



**La educación en energías renovables como estrategia para generar
conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica en la
Institución Educativa El Nacional**

Álvaro Antonio Galvis Acosta, Heidy Sofía Ramos Montes y Aideth Mercedes Vergara

Imbett

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Maestría en educación

Sahagún – Córdoba

2021

Página de advertencia

Los autores son los únicos responsables ante la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales (FCHS), y ante el lector, de la veracidad y honestidad del contenido de su trabajo, comprometiéndose a ceder a la FCHS los derechos patrimoniales de autor (reproducción, comunicación y difusión pública, transformación, inclusión en bases de datos o sitios web y distribución) del material publicado. Para el caso de la traducción o de la publicación parcial o total del material contenido, se requerirá del permiso del coordinador de INICIEN Educación. La FCHS no se responsabiliza de los conceptos emitidos en los textos publicados, cuya responsabilidad será en su totalidad del autor.

Por ello se recomienda a los autores dar siempre los créditos correspondientes al trabajo de otros. De incurrirse en plagio intelectual o daño de cualquier índole, la FCHS no asumirá ninguna responsabilidad al respecto. En el caso de que alguna publicación incurra en plagio parcial o total, el autor será sancionado de acuerdo con lo que decida el comité Gestor de Investigación y el comité académico de la FCHS.

Dedicatoria

El presente trabajo se dedica a los niños de nuestra amada patria, a aquellas pequeñas personitas que con sus caritas radiantes llegan cada mañana al aula de clase para dar sentido a la jornada de trabajo del maestro, cuya vocación encuentra en sus logros la máxima realización profesional.

Agradecimientos

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Dios Todopoderoso por permitirnos seguir con nuestra formación personal y profesional.

La Fundación Universitaria Los Libertadores por brindar programas de formación al docente.

Al profesor Oscar Iván Rodríguez Cardoso por su orientación en todo el proceso.

Nuestras familias por su comprensión y estímulos para seguir adelante.

Nuestros compañeros docentes, padres de familia y estudiantes por su apoyo incondicional.

La Institución Educativa El Nacional por abrir sus puertas y regalarnos espacios en ella.

Resumen

En la Institución educativa El Nacional, se evidencia culturalmente el uso inadecuado de la energía eléctrica, factor que incide en el desarrollo integral de los individuos y en el cuidado y conservación de los recursos naturales; en consecuencia, el objetivo de este trabajo es describir y analizar las experiencias y los efectos de vincular una secuencia didáctica, diseñada desde la educación en energías renovables, generando conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente. Esta investigación de tipo mixto se realizará mediante un diseño explicativo secuencial que consta de una fase cuantitativa, mediante experimento de cuatro grupos de Solomon, para validar la hipótesis de un mayor índice de sensibilización sobre el uso racional de la energía eléctrica por parte de los grupos tratados, con una secuencia didáctica basada en educación en energías renovables frente a los grupos de control que abordarán el tema de forma tradicional. Luego, una fase cualitativa que recupere información utilizando audios, videos, fotografías, entrevistas semiestructuradas y ficha de observación. Finalmente, se hará una triangulación de los resultados, realizando pruebas estadísticas con base en la propuesta de Braver y Braver, para el análisis de un experimento de cuatro grupos de Solomon; esperando obtener una buena validez externa del experimento, para su replicabilidad a otras poblaciones en condiciones similares. Desde lo cualitativo se pretende afirmar la hipótesis de una mejora en la conciencia del uso racional de la energía eléctrica. Entre las principales conclusiones, este trabajo busca proporcionar evidencia estadísticamente significativa, favorable a un incremento en la conciencia de los participantes de dicha investigación, que permita iniciar eficazmente investigaciones sobre educación en energía renovable, para promover actitudes que ayuden a la valoración de la energía eléctrica, incentivando búsqueda de soluciones sostenibles a la gran demanda actual de este servicio.

Palabras clave

Educación en energías renovables, racionalización del consumo de energía eléctrica, sensibilización ambiental, desarrollo sostenible.

Abstract:

In the educational institution El Nacional, the inadequate use of electric energy is culturally evident, a factor that affects the integral development of individuals and the care and conservation of natural resources; consequently, the objective of this work is to describe and analyze the experiences and effects of linking a didactic sequence, designed from the education in renewable energies, generating awareness towards the rational use of electric energy and its impact on the environment. This mixed type research will be carried out through a sequential explanatory design consisting of a quantitative phase, through an experiment of four Solomon groups, to validate the hypothesis of a higher rate of awareness of the rational use of electric energy by the groups treated with a didactic sequence based on education in renewable energies compared to the control groups that will approach the subject in a traditional way. Then, a qualitative phase to gather information using audios, videos, photographs, semi-structured interviews and an observation sheet. Finally, a triangulation of the results will be made, performing statistical tests based on Braver and Braver's proposal, for the analysis of an experiment of four Solomon's groups; hoping to obtain a good external validity of the experiment, for its replicability to other populations in similar conditions. From the qualitative point of view, it is intended to affirm the hypothesis of an improvement in the awareness of the rational use of electric energy. Among the main conclusions, this work seeks to provide statistically significant evidence, favorable to an increase in the awareness of the participants of this research, which allows to effectively initiate research on education in renewable energy, to promote attitudes that help the valuation of electric energy, encouraging the search for sustainable solutions to the great current demand for this service.

Key words.

Renewable energy education, rationalization of electricity consumption, environmental awareness, sustainable development.

Resumo

Na instituição de ensino El Nacional, o uso inadequado da energia eléctrica é culturalmente evidente, um factor que afecta o desenvolvimento integral dos indivíduos e o cuidado e conservação dos recursos naturais; consequentemente, o objectivo deste trabalho é descrever e analisar as experiências e efeitos da ligação de uma sequência didáctica, concebida a partir da educação em energias renováveis, gerando a consciência para o uso racional da energia eléctrica e o seu impacto no ambiente. Esta investigação mista será realizada através de um desenho explicativo sequencial que consiste numa fase quantitativa, através de uma experiência com quatro grupos de Salomão, para validar a hipótese de uma maior taxa de consciência da utilização racional da electricidade pelos grupos tratados com uma sequência didáctica baseada na educação em energias renováveis em comparação com os grupos de controlo que abordarão o assunto de forma tradicional. Depois, uma fase qualitativa para recolher informação utilizando áudio, vídeo, fotografias, entrevistas semi-estruturadas e uma folha de observação. Finalmente, será feita uma triangulação dos resultados, realizando testes estatísticos baseados na proposta de Braver e Braver, para a análise de uma experiência de quatro grupos de Salomão; na esperança de obter uma boa validade externa da experiência, pela sua replicabilidade a outras populações em condições semelhantes. Do ponto de vista qualitativo, o objectivo é afirmar a hipótese de uma melhoria da consciência da utilização racional da energia eléctrica. Entre as principais conclusões, este trabalho procura fornecer provas estatisticamente significativas, favoráveis a um aumento da consciencialização dos participantes desta investigação, o que permitirá iniciar eficazmente a investigação sobre educação em energia renovável, promover atitudes que ajudem a valorizar a energia eléctrica, encorajando a procura de soluções sustentáveis para a elevada procura actual deste serviço.

Palavras-chave

Educação sobre as energias renováveis, racionalização do consumo de electricidade, consciência ambiental, desenvolvimento sustentável.

Tabla de contenidos

Capítulo 1 problemática	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación	16
Capítulo 2 Objetivo	22
2.1 Objetivo general	22
2.2 Objetivos específicos	22
Capítulo 3 Marco referencial.....	23
3.1 Marco de antecedentes	23
3.2 arco teórico conceptual	28
3.3 marco pedagógico	42
Capítulo 4 Diseño metodológico	46
4.1 Tipo de investigación	46
4.2 Fases de investigación	47
4.3 Articulación con la línea de investigación	48
4.4 Población y muestra	49
4.5 técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
Propuesta pedagógica	54
capítulo 5 Resultados y discusión	63
Capítulo 6 Conclusiones	80
Referencias	83

Índice de figuras

Figura 1: Luces y ventiladores encendidos en un aula vacía	14
Figura 2: Equipos de cómputo, luces y ventiladores encendidos en la sala de informática vacía.....	15
Figura 3: Diagrama para el análisis estadístico de los datos cuantitativos.....	54
Figura 4: Diagrama descriptivo de los resultados obtenidos en el posttest.....	63
Figura 5: Gráficos de interacción	65
Figura 6: Estudiantes observando el video.....	68
Figura 7: Estudiante desarrollando la segunda actividad	69
Figura 8: Cuento escrito por un estudiante.....	70
Figura 9: Estudiantes participando en la ronda “Apaga la Luz”	70
Figura 10: Estudiantes personificando aparatos eléctricos.....	72
Figura 11: Estudiantes producen fluido eléctrico con energía eólica.....	73
Figura 12: Estudiantes producen fluido eléctrico con energía solar.....	74
Figura 13: Estudiantes vigilan el uso racional de la energía eléctrica en la institución.....	74
Figura 14: Estudiantes vigilan el uso racional de la energía eléctrica en sus hogares.....	75
Figura 15: Estudiantes leen un texto sobre energías renovables y el uso racional de la energía eléctrica, orientado por el docente.....	76

Índice de tablas

Tabla 1: Actividad #1. Uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente.....	56
Tabla 2: Actividad #2. Interpretación de imágenes	57
Tabla 3: Actividad #3. Creaciones literarias con secuencia didáctica	57
Tabla 4: Actividad #4. Ahorrar energía si paga.....	58
Tabla 5: Actividad #5. Pequeños científicos	60
Tabla 6: Actividad #6. Juguemos a ser veedores del uso razonable de la energía eléctrica.....	61
Tabla 7: Estadísticos descriptivos prueba posttest.....	64
Tabla 8: Resultados prueba ANOVA test A.....	67
Tabla 9: Resultados test B.....	67
Tabla 10: Resultados test C.....	67
Tabla 11: Respuestas entrevista semiestructurada. Uso de la energía eléctrica.....	76

Indice de anexos

Anexo A: Pretest y Posttest.....	92
Anexo B: Ficha de observación del proyecto.....	96
Anexo C: Encuesta de caracterización de la muestra.....	101
Anexo D: Carta de consentimiento informado de padres.....	104
Anexo E: Entrevista semiestructurada a estudiantes.....	105
Anexo F: Entrevista semiestructurada a docentes.....	106

Capítulo 1

Problemática

1.1 Descripción del problema

Los índices de contaminación, consumo y uso irracional de la energía eléctrica contribuyen negativamente con el ambiente, con la economía de los hogares y de otras instituciones, de allí la importancia de gestionar proyectos educativos que estimulen y sensibilicen a la población hacia el uso racional de las energías limpias y sostenibles. De no desarrollarse este tipo de proyectos los índices de contaminación y consumo irracional de la energía eléctrica podría aumentar en un futuro lo que pone en peligro la economía del país y la sostenibilidad de un medio ambiente sano.

En la institución Educativa El Nacional (en adelante IEEN), ubicada en el barrio Las Mercedes calle 2, carrera 14 del municipio de Sahagún Córdoba; se evidencia culturalmente el uso inadecuado de la energía eléctrica en el aula de clases por parte de los estudiantes, los cuales al recibir clases fuera del salón, son indiferentes ante la necesidad de apagar las luces y los ventiladores; situación detectada a través de observación directa, análisis de fotografías(ver imágenes 1 y 2) y entrevistas semiestructuradas a estudiantes y docentes, donde el estudiante deja ver sus malos hábitos en cuanto al uso racional de la energía eléctrica y los docentes manifiestan tener conocimiento sobre esta problemática, sin embargo no existen estrategias pedagógicas en la IEEN, como tampoco existe un PRAE que direcciona la problemática planteada; que ayude a generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica; factor que incide en el sano desarrollo integral de la comunidad educativa y en el cuidado y conservación de los recursos naturales. Este proceso motiva a iniciar, de manera eficaz investigaciones en todos los campos de la educación en energía renovable como estrategia para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica, con el propósito de encontrar soluciones sostenibles a la gran demanda de este tipo de energía en la actualidad.



Imagen 1. *luces y ventiladores encendidos en un aula vacía.*

Fuente. elaboración propia

El uso irracional de la energía eléctrica que se ilustra en las imágenes 1 y 2 es evidencia de una situación que se presenta frecuentemente en la IEEN cuando los estudiantes se desplazan de un lugar a otro. Es así como, dichos problemas aparecen por el mal manejo que los estudiantes dan a los dispositivos que requieren de energía eléctrica para su funcionamiento, por ejemplo, ventiladores funcionando en las aulas vacías mientras los educandos están en el campo desarrollando el área de educación física, cargadores de celulares enchufados sin necesidad, computadores encendidos, entre otros aspectos (Ver imagen 2).



Imagen 2. *Equipos de cómputo, luces y ventiladores encendidos en la sala de informática vacía.*

Fuente. elaboración propia

En la imagen 2 se evidencia la falta de cultura por el uso racional de la energía eléctrica, lo cual es notorio frecuentemente en las salas de informática de la IEEN. De igual forma se debe al desconocimiento de la necesidad de ahorrar este recurso, creando conciencia sobre el uso adecuado de la energía eléctrica y su impacto ambiental, para lo cual se deben poner en práctica actitudes y valores encaminados a la sensibilización y a un alto compromiso social y personal. Estos problemas amenazan el futuro de las nuevas generaciones y obligan a actuar con responsabilidad desde las escuelas para formar al individuo competente en un mundo cambiante y exigente.

Como evidencia de la situación problema se decidió aplicar una entrevista semiestructurada a los profesores de la IEEN, obteniendo los siguientes resultados, que afirman la hipótesis del uso irracional de la energía eléctrica por parte de los estudiantes:

La nomenclatura para los participantes en la entrevista es: Grupo de investigadores (G.I.), profesor 1 (P1.), profesor 2 (P2.), profesor 3 (P3.) profesor 4 (P4.)

G.I. ¿Qué actitudes observan en sus estudiantes con relación al uso racional de la energía eléctrica?

P1. John Lyons. Docente de 5 grado.

“Se evidencia un uso inapropiado de los aparatos electrodomésticos aquí en los salones por parte de los estudiantes, no tienen cultura en apagar los ventiladores mientras

están en el descanso. Lo que permite el gasto innecesario de energía eléctrica, lo que genera un gran impacto ambiental. "

P2.

"he observado que a los niños les es indiferente el cuidado o la conservación de este recurso. Los niños salen del salón dejan los ventiladores encendidos, me corresponde estarles recordando frecuentemente la importancia del ahorro de energía" Neyda Vega.

Docente de 2 grado

P3.

"Lo que he podido observar es que a pesar que se les recalca a menudo que deben apagar los ventiladores y bombillas si no están en uso no lo hacen. Igualmente ocurre en la sala de cómputo. Desafortunadamente no hay hábitos sobre el uso adecuado de la energía eléctrica. " **Erika Martínez. Docente de 3 grado.**

P4.

"Se observa que los estudiantes tienen una actitud indiferente hacia el uso racional de la energía eléctrica, a pesar de los intentos que se hacen por concienciarlos sobre la importancia de este. Ya ellos vienen con una cultura de no ahorro desde casa, y ha sido difícil generar estos hábitos en ellos" Yeimy Vergara. *Docente de 4 grado.*

Para conocer la entrevista completa aplicada a los profesores de la IEEN, ver anexo F.

En la entrevista documentada a través de audios y videos a los docentes de la IEEN, manifiestan que los estudiantes no tienen actitudes hacia el uso racional de energía eléctrica. De esta manera, es tema para los investigadores promover, diseñar y desarrollar estrategias pedagógicas que tengan en cuenta la educación en energía renovable, con el objeto de formar y consolidar desde temprana edad la cultura, la conciencia y el compromiso con la sustentabilidad del medio ambiente en cuanto a las energías renovables, tipos de energías renovables, soluciones sostenibles hacia el consumo de energía eléctrica, educación en energías renovables, actitudes hacia las energías renovables.

Consecuentemente, es tema fundamental de este trabajo impulsar conocimientos, valores,

actitudes positivas y habilidades prácticas para la acción responsable y eficaz en el buen uso de la energía eléctrica.

El grupo investigador, una vez efectuado el análisis de observación directa para caracterizar el problema inherente a la cultura energética de la comunidad estudiantil, concluye que, se evidenciaron conductas inapropiadas en cuanto al uso de la energía eléctrica en los estudiantes de quinto grado de la IEEN; identificando entonces la necesidad de educar a estos niños en energías renovables como alternativa para promover actitudes hacia la sensibilización en cuanto al uso racional de la energía eléctrica, favoreciendo el cuidado y conservación del ambiente.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta rectora del presente estudio: ¿Cómo generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica, mediante una estrategia pedagógica con base en la educación en energías renovables, en los estudiantes de la IEEN durante el segundo semestre del 2021?

1.3 Justificación

Este proyecto ambiental sobre la educación en energías renovables como posibilidad para promover actitudes hacia la sensibilización del uso adecuado de la energía eléctrica en la IEEN ubicada en el municipio de Sahagún - Córdoba, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, propicia una práctica educativa abierta a la vida social, para que todos los miembros de la comunidad educativa participen activamente en la tarea de mejorar las relaciones entre las personas y su medio. Es preocupante el aumento en el consumo del sector energético a nivel mundial, pues el progreso de la humanidad conlleva al incremento en el uso de este recurso, para lo cual se requiere de herramientas que propicien el estudio de la eficiencia en el consumo energético y la sustitución de energías no renovables como el petróleo, el gas y el carbón por energías de fuentes renovables (Schuschny, 2007). Es entonces tarea de todos buscar alternativas que respondan a las demandas sociales, políticas y económicas de apostar por un mejor uso de la energía y por una generación de esta a través de fuentes no contaminantes para la

conservación y el cuidado del medio ambiente. Según Ramírez, Páez y López (2018) desde las escuelas se deben promover actitudes y valores en los estudiantes hacia las energías renovables, a través de programas que conlleven a la sostenibilidad ambiental; sin embargo, en las instituciones educativas no hay un plan que contemple el manejo de este tema de manera interdisciplinario como debe ser para la formación de un individuo comprometido con su medio ambiente.

De acuerdo con Eirini, Garyfallos y Kyriakopoulos (2015), la energía es posiblemente el recurso más importante y dominante en el mundo actual. Los problemas relacionados con los recursos y el agotamiento de la energía tienen consecuencias medioambientales y afectan a la estabilidad política y económica mundial y local, a nuestras decisiones como consumidores, a la salud y el bienestar de la humanidad y del mundo natural. La creciente degradación de los recursos naturales causada por las actividades humanas ha sido objeto de debate en las sociedades contemporáneas y por parte de los consumidores de todo el mundo, y la idea de la responsabilidad medioambiental adquiere cada vez más relevancia (Nisbet y Myers, 2007). Esta concienciación en torno a las cuestiones medioambientales subraya, en consecuencia, el papel que cada ciudadano y la sociedad en general deben asumir.

El comportamiento de los consumidores afecta al ecodiseño con respecto a los impactos ambientales. Estudios anteriores han articulado que se podría lograr una gran reducción de los daños ambientales si el comportamiento de los consumidores y su forma de interactuar con los productos se modifican para ajustarse a un comportamiento proambiental (Boks, 2012; Brick et al., 2017). Es por ello que la sostenibilidad ha despertado el interés de muchos, sobre todo en la última década, en la que suele ir unida a un sinnúmero de temas que van desde la economía, la construcción y la fabricación hasta la agricultura, cada vez más entidades empresariales se suman a la flota de la “sostenibilidad” reivindicando la adopción de prácticas y operaciones sostenibles o sanas, hoy en día el concepto se ha popularizado para diversas agendas, una de las cuales es la educación en energías renovables (Sheth et al., 2011; Ávila, P. Z. (2018)). En otros términos, el concepto de sustentabilidad facilita entender que estamos ante un mundo con recursos naturales escasos y necesidades ilimitadas, una población siempre creciente, un desarrollo económico que ha venido dándose con base en tecnologías ya obsoletas (con un consumo energético

desorbitante que además genera una gran contaminación). Todo este panorama que está ya generando efectos climáticos devastadores nos ha llevado a comprender que existe una capacidad límite de sustentación para el planeta, y que nos estamos acercando rápidamente al colapso del ecosistema. La creciente preocupación por el medio ambiente puede percibirse como una oportunidad para vender “sostenibilidad”, ya sea parcial o totalmente.

El informe Brundtland define la sostenibilidad como "la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Brundtland, 1987). La sostenibilidad abarca los principales aspectos de la economía, el medio ambiente y la sociedad. El desarrollo solo es sostenible si se han abordado suficientemente las cuestiones relacionadas con la viabilidad económica, la justicia social y el impacto medioambiental (Foy, 1990; Watling y Zhou, 2011. Por otro lado, (Sharma et al., 2014). dice que la educación para el desarrollo sostenible pretende cambiar las actitudes y los comportamientos de las futuras generaciones hacia la sostenibilidad mediante un esfuerzo concertado de las instituciones educativas y los educadores. La idea es que la sostenibilidad solo se convertirá en una segunda naturaleza si los estudiantes desarrollan una convicción hacia ella. El desarrollo sostenible necesita ser aprendido y practicado; de ahí la aparición de la educación para el desarrollo sostenible que promueve el aprendizaje y el esfuerzo voluntario hacia el desarrollo sostenible regional y global (Glavic, 2006; Watling y Zhou, 2011; Andersson et al., 2013; Lambrechts et al., 2013).

Desde el área de tecnología deben elaborarse materiales didácticos que orienten y apoyen la enseñanza en el uso racional de energías renovables de forma creativa e interactiva (Amieva & Barral, 2003); para Tzoc Solórzano, (2015) es importante el material didáctico, por lo que se deben diseñar materiales didácticos que apoyen la educación en energías renovables, para que el niño aprenda de forma creativa, divertida y agradable; según Rodrigo Gijón (2017) se debe aprovechar la curiosidad del niño para potencializar el pensamiento crítico hacia una educación en energías renovables a través de actividades manipulativas y mediante experimentos, que lleven al alumno a ser autónomo de su propio aprendizaje. El pensamiento crítico en el contexto de la educación escolar primaria es propicio para sensibilizar al alumnado sobre el uso adecuado de la energía en cualquier lugar donde se encuentren (Cisterna, Ledesma, Martínez, Nota, Quiñones, Vega & Villa,

2018); por su parte, Céspedes & Torres, (2021) resaltan la importancia de la formación, compromiso y acción de los profesores, para promover la educación en energías renovables no convencionales.

Educar a los individuos en energía renovable, partiendo de su propia experiencia, es importante dado que, la teoría va de la mano con la práctica para crear conciencia sobre la importancia del uso racional de la energía (de Asturias, C. P. 1983); de acuerdo con Torres, Salamanca, Ballesteros, Caldas y Colombia (2009) la educación en energías renovables hace referencia a las necesidades de abastecimiento de energía para los seres humanos y a las aspiraciones públicas de sustentabilidad del planeta; Brázzola, Fernández & Hucowsky, (2010). Plantean que la educación en energías renovables debe darse para formar a un individuo competente para conocer su medio y los problemas que este enfrenta por el uso irracional de los recursos; promoviendo valores y actitudes hacia la sensibilización del cuidado y conservación del planeta; según González, Torres, & Rojas, (2021) la argumentación científica en educación en energías renovables, es clave para contribuir a la superación de la crisis climática global, a través de acciones educativas que fortalezca en los ciudadanos el compromiso público para que de una forma socialmente participativa puedan contribuir en la mitigación de los problemas ambientales actuales.

Investigaciones recientes, han mostrado la importancia de generar estrategias pedagógicas que permitan promover una cultura en energías renovables (Rodríguez, 2015) diseña un material didáctico donde se destaca la intervención de una estrategia no convencional mediada por un juego asistido por realidad aumentada, es relevante la pertinencia del juego. Es necesario reflexionar sobre la problemática ambiental como consecuencia del consumo energético y desarrollar propuestas sobre educación energética, tomando como referente la inevitable dependencia de las sociedades humanas de las fuentes de energía, el ahorro energético, el agotamiento de las fuentes de energía y finalmente las consecuencias ambientales (Castro & Gallego, 2015). Guerrero (2017) considera que, para mejorar el cambio climático y limitar el impacto negativo de este, es indispensable utilizar energías limpias y una de las medidas es educar en energías alternativas o amigables desde el proceso de enseñanza en los colegios.

Para Hidalgo, (2019) la evaluación de la actitud de los alumnos frente al uso de la energía es indispensable para implementar un plan de sensibilización en el consumo de energía eléctrica, con una metodología participativa, creativa y dinámica que forme estudiantes comprometidos con la sostenibilidad del ambiente. El conocimiento y el nivel de conciencia ambiental de los docentes y de los alumnos es fundamental para organizar y aplicar programas de sensibilización, mediante el empleo de las herramientas didácticas novedosas y apropiadas, para contribuir en el uso racional de la energía eléctrica (Córdova, 2018). Tanto los programas de estudio como las metodologías didácticas deben propiciar un cambio de actitud favorable en la conciencia ambiental desde edades tempranas, la formación del individuo debe ser integral, buscando el binomio perfecto entre individuo y ambiente; para buscar soluciones a las actuales problemáticas ambientales (Díaz & Fuentes, 2018).

En ese orden de ideas, se pretende diseñar y ejecutar un proyecto a través de la investigación sobre educación en energías renovables que contribuya a direccionar esta temática en cuanto la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica en la IEEN de Sahagún, acompañada del desarrollo de una campaña lúdico-pedagógica desde el desarrollo de una secuencia didáctica con actividades para los estudiantes desde la caracterización de imágenes, rondas infantiles, disfraces, coplas, creación de cuentos, narrativas y experimentos en ciencia y tecnología que permitan un cambio sociocultural en los estudiantes tratados, que construya dejar a las futuras generaciones un planeta apropiado para vivir como también un individuo preparado para cuidar y conservar el ambiente. Este proyecto ambiental sobre la educación en energías renovables como estrategia para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica, en la básica primaria de la Institución Educativa El Nacional del municipio de Sahagún Córdoba, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, propicia una práctica educativa abierta a la vida social, para que todos los miembros de la comunidad educativa participen activamente en la tarea de mejorar las relaciones entre las personas y su medio. Es bien sabido que la relación entre educación y medio ambiente debe concebirse como finalidad y objeto de la educación para afrontar el reto de la sostenibilidad y la equidad del desarrollo, siendo precisamente el hombre el llamado a mantener este lazo amistoso que principalmente lo favorece a él.

Capítulo 2

Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar las experiencias y los efectos de vincular una secuencia didáctica, diseñada desde la educación en energías renovables, para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica, a través de un diseño explicativo secuencial, en los estudiantes de quinto grado de la IEEN, durante el segundo semestre del año 2021.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1. Diseñar una secuencia didáctica desde la educación en energías renovables, que aproxime a los estudiantes de la IEEN hacia el uso racional y consciente de la energía eléctrica.

2.2.2. Comparar estadísticamente el conocimiento y el nivel de conciencia sobre el uso racional de la energía eléctrica, de los estudiantes tratados, adquiridos con la secuencia didáctica; frente a los grupos de control, a través de un experimento de cuatro grupos de Solomon.

2.2.3. Describir la experiencia de aplicar estrategias mediadas por la educación en energías renovables incluyendo elementos como la música, las coplas, los disfraces, las narrativas, con instrumentos como audio, vídeo, imágenes entrevistas y fichas de observación.

2.2.4. Realizar un análisis total de los datos mediante una triangulación de los resultados que permita aportar unas conclusiones acerca de los efectos de la secuencia didáctica sobre la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica y el conocimiento de fuentes de energía alternativas.

Capítulo III

Marco referencial

Los antecedentes al interior de la investigación son de suma importancia ya que, sirven como referencia para guiar el desarrollo del tema a tratar, además ayudan a estabilizar la investigación por medio de bases con argumentos sólidos, tiene como objetivo exponer lo que se ha hecho hasta el momento para esclarecer el fenómeno objeto de investigación (Moreno, 2017, p. 16); estos se pueden encontrar en ámbito internacional, nacional y local. A continuación, se desarrolla el marco referencial:

3.1 *Marco de antecedentes*

El marco de antecedentes se desarrolla de manera inductiva, describiendo inicialmente un contexto internacional, pasando por el ámbito nacional hasta llegar al local.

3.1.1 *Antecedentes internacionales.*

Por su parte Chaile & Javi (2011), de la facultad de ciencias exactas – SIUNS de la Universidad de Argentina presentan una experiencia investigativa sobre la importancia de incorporar el tema de energías renovables en el currículo del nivel medio de enseñanza para la promoción y desarrollo del proceso reflexivo de los docentes que manejan estos contenidos, para ello se requiere que se desarrolle el proceso reflexivo docente al enseñar, asegurando un pensamiento elaborado, buscado, meditado, en torno a las decisiones progresivas que implica el proceso de enseñar las Energías Renovables a jóvenes procedentes de barrios de alta vulnerabilidad social. Esta investigación aporta al presente proyecto conocimientos reflexivos de cómo el docente puede sintetizar y transmitir sus ideas a los estudiantes acerca de la educación en energías renovables, busca generar conciencia ambiental en los jóvenes a través del proceso de enseñar las Energías Renovables, también por el interés que se tiene por incorporar estas en los contenidos temáticos de la institución.

Ramírez (2015), en su tesis titulada modelo estratégico para viabilizar proyectos de generación de electricidad utilizando energías renovables no convencionales en zonas rurales del Perú para promover su desarrollo sustentable, Para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial de la universidad mayor de San Marcos, tiene como

objetivo, proponer un modelo estratégico para viabilizar el desarrollo de proyectos de generación de electricidad, con el aprovechamiento de las ERNC en zonas rurales con poblaciones en situación de pobreza, que permita potenciar su desarrollo de manera sostenible. El estudio utilizó una metodología que se basa en las técnicas de construcción de escenarios por impactos cruzados, donde se aplica la prospectiva estratégica, así también, el diseño no experimental, en las cuales no hay manipulación de variables. Esta tesis es importante y está acorde a los propósitos investigativos del presente estudio porque busca favorecer a la población para una mejor calidad de vida, e incorporarlos a que participen de manera productiva en la actividad económica del país; además es importante porque busca satisfacer necesidades en el sector de la educación, la salud y la sociedad.

Cumbajín (2018), del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, 28040, Madrid, España, en su artículo investigativo sobre Integración de energías renovables en sistemas de energía eléctrica convencionales basados en confiabilidad computacional en la revista “Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información Iberian Journal of Information Systems and Technologies” RISTI, muestra como alternativa la integración de la energía de los recursos renovables, que es un tipo de energía limpia y también permite satisfacer la creciente demanda. El aumento en la penetración de fuentes renovables en el sistema de energía puede afectar diferentes aspectos como: la confiabilidad del sistema, la calidad de la energía y el funcionamiento de los sistemas de energía. Por lo tanto, se deben desarrollar nuevas técnicas con el objetivo de evaluar el impacto de estos sistemas basados en energías renovables. El objetivo de ese trabajo fue estudiar la confiabilidad de la generación de electricidad con energías renovables y la integración con las fuentes convencionales, aspectos de relevancia social e investigativa que sirven de base para el proyecto que se desarrolla en la institución educativa, pues se convierte en una alternativa para obtener energía a través de los recursos renovables, que es un tipo de energía limpia y permite satisfacer las necesidades de la población. Este artículo es importante porque se preocupa por el cuidado ambiental y las posibles consecuencias del uso de combustibles fósiles, y a la vez busca desarrollar nuevas alternativas para producir energías limpias que no afecten el medio ambiente.

3.1.2 Antecedentes nacionales.

Ramírez (2018), de la universidad Francisco José de Caldas quien realizó una investigación sobre el diseño y evaluación de una propuesta de estructura de Actividades Tecnológicas Escolares (TAE) como un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables en niños y jóvenes de primaria, secundaria y educación media que les permitan acceder al conocimiento de las energías renovables y promuevan la cultura de su uso responsable, confirma el papel de la escuela en el reconocimiento y la transformación de la cultura y teniendo en cuenta que existe el área de tecnología e informática que pueden contribuir de manera transversal en la generación de una cultura de energía renovable. Con el anterior estudio, también deja de evidencia la necesidad de una alfabetización tecnológica que contribuya al cuidado y sostenibilidad de la naturaleza y los impactos ambientales de las energías renovables y no renovables en el mundo de hoy.

Ballesteros y Gallego (2019), realizaron una investigación sobre el modelo de Educación en Energías Renovables desde el Compromiso Público y la Actitud Energética, en este artículo se destaca que el tema energético debe ser abarcado como tópico fundamental en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías, y con mayor importancia en una sociedad como la nuestra en la que se cuenta con una gran variedad de fuentes de energía, pero que sin embargo no se ha generado una conciencia de desarrollo que privilegie lo sustentable, de aquí surge la importancia de desarrollar un modelo de Educación en Energías Renovables que permita a las nuevas generaciones y a los ciudadanos en general una formación energética con el propósito que sean ellos quienes entiendan la problemática, generen una postura al respecto y se apropien de acciones y valores que ayuden a contribuir con el cambio necesario en la forma como nuestra sociedad concibe el uso y transformación de la energía. Con este estudio se evidencia la necesidad de educar a la comunidad, mediante la implementación del modelo propuesto, donde se construya conocimiento con fundamento en sus intereses, necesidades y actitudes energéticas, que permitan que minimice el agotamiento de los recursos energéticos de origen fósil y la contaminación del medio ambiente.

González (2020), en su investigación sobre argumentación científica escolar, busca generar responsabilidades ambientales a través del desarrollo de procesos argumentativos en los estudiantes del municipio de Soacha –Cundinamarca, esto hace necesario plantearse

el desarrollo e implementación de un modelo argumentativo de educación en ciencias que se base fundamentalmente en el conocimiento de las energías renovables y lo manifiesta en dos categorías: Argumentación científica escolar y educación en energías renovables; aunadas a la categoría de pensamiento crítico que se desarrollará de manera transversal. González, (2020), cita a Castro y Gallego (2015), en la importancia de fortalecer la creación de una cultura energética en el arraigo de una ética personal de consumir lo necesario, no contaminar el ambiente, participar en la creación de riquezas para la comunidad y, con su ejemplo, transmitir experiencias positivas, además de buscar alternativas tecnológicas que permitan resarcir los daños causados a los ecosistemas. Con esta investigación se busca una visión que favorezca a la naturaleza y desarrollar perspectivas críticas en los estudiantes que les permitan procesos de enseñanza-aprendizaje más acordes a las nuevas alternativas en educación ambiental. Se escogió este artículo investigativo porque está acorde al presente proyecto, ambos tienen el mismo diseño de investigación. Diseño mixto (cualitativo y cuantitativo). Describiendo de forma general los elementos teóricos que permitirán la construcción de la propuesta de modelo argumentativo que contribuya a la superación de la crisis climática global. Esto a través de acciones educativas que fortalezcan en los ciudadanos el desarrollo del pensamiento crítico para que, de una forma participativa, puedan contribuir en la mitigación de los problemas ambientales actuales.

3.1.3 Antecedentes locales

Ballesteros (2019), en su investigación “La educación en energías renovables como alternativa de promoción del compromiso público ascendente entre los Indígenas Wayuu en la Alta Guajira” evidencia que en la alta Guajira se podría generar la energía que consume toda Colombia, este departamento dobla la oferta en energías renovables a la que tiene el resto de Sudamérica e incluso de otros países del mundo (Guerrero, 2017), se podría iniciar un proceso de diseño de soluciones que resuelvan necesidades de primer nivel como el acceso a agua potable a partir del bombeo desde pozos subterráneos y su tratamiento a través de desalinizadores solares. Acercar las energías renovables a los indígenas Wayuu del corregimiento de Wimpechi apunta a nuevas posibilidades en el desarrollo de trayectorias de ciencia y tecnología más receptivas a las necesidades de desarrollo comunitario. Con esta investigación se busca fortalecer una mayor participación en el

desarrollo de objetivos científicos que respondan a los problemas sociales y ambientales. La apertura de nuevas formas de participación es un desafío clave para el gobierno nacional, regional y local. Esta investigación es importante porque muestran la crisis y el abandono en que se encuentra el Departamento de la Guajira y al mismo tiempo buscan alternativas de mejoramiento que ayuden en algunos aspectos la crisis humanitaria de esta zona como lo es el de educar en energías renovables como una alternativa que les permita mejorar su crisis de agua potable y energía eléctrica.

Niño-Vega & Fernández (2019), en su investigación sobre diseño de un recurso educativo digital para fomentar el uso racional de la energía eléctrica en comunidades rurales, para fomentar el uso racional de la energía eléctrica, UREE, en comunidades rurales. El RED desarrollado cuenta con las características técnicas y pedagógicas para el aprendizaje del UREE, brindando una alternativa didáctica para que los estudiantes exploren la temática bajo la orientación del docente. Este es un aporte al presente trabajo investigativo, puesto que busca despertar interés y crear conciencia en las personas frente al uso racional de la energía eléctrica a través del diseño de un recurso educativo que fomente el uso racional de la misma, brindando así una alternativa didáctica para que los estudiantes exploren la temática bajo la orientación del docente.

Romero & Calvo, (2016), en su artículo investigativo. Centro experimental de enseñanza, investigación y transferencia en energías renovables para el departamento de Córdoba de la Universidad Pontificia Bolivariana de la ciudad de Montería, da inicio a un proceso de investigación y transferencia en Energías Renovables que contribuya a la solución de las problemáticas ambientales y socio-económicas de generación de energía eléctrica que se vienen generando a nivel nacional, partiendo del hecho que el departamento de Córdoba y en especial su capital Montería, cuentan con un gran potencial en Intensidad Lumínica Solar presente en un 75% de los 365 días del año, lo cual lo convierte en una de las tasas más altas del país, valores necesarios para el desarrollo de proyectos en este campo de vanguardia. La implementación de esta estrategia educativa en la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Montería, es la de concientizar a la comunidad académica sobre el ahorro energético y del agua. Este es un estudio que contribuye con proyecto a ejecutar en la población de estudio e intervención debido a que permite concientizar y

educar en energías renovables a la gran mayoría de la población de la institución y por ende se alcancen los objetivos propuestos

3.2 Marco teórico conceptual

En el marco teórico se presenta de forma clara las categorías que se plantean en la presente investigación, las cuales fueron presentadas en el planteamiento del problema. Permitiendo, suscitar y desarrollar estrategias que nos permitan valorar la energía renovable como alternativa sostenible del uso de este recurso en todos los campos, con el objeto de formar y consolidar desde temprana edad la cultura, la conciencia y el compromiso con la sustentabilidad del medio ambiente en cuanto al uso racional de la energía eléctrica. Por lo tanto, se desarrollan las siguientes categorías: energías renovables, educación en energías renovables, sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica.

3.2.1 Energías renovables

Se crea en Colombia la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.", pretendiendo suscitar la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

Cada día se hace más crítico el deterioro ambiental, es por esto que las energías renovables se han convertido en el mejor logro a favor de la naturaleza debido a que son fuentes de gran importancia ya que son energías limpias, competitivas e inagotables y no afectan el medio ambiente, para Schallenberg y Hernández (2008) "*las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana; se renuevan continuamente, a diferencia de los combustibles fósiles como el petróleo que son agotables*" (p. 46), por lo tanto, las energías no renovables se han convertido en un factor altamente negativo para el planeta por el deterioro ambiental que está causando debido a muchos contaminantes que afectan el ambiente, entre ellos, la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes que alteran el equilibrio climático, se ve la necesidad de proponer y utilizar otros tipos de energías más amigables con el medio ambiente y que son renovables como la biomasa, hidráulica, eólica, solar, geotérmica y las energías marinas.

Las energías renovables (en adelante ER) se obtienen a partir de fuentes naturales y son fuentes inagotables por la enorme cantidad de energía que contienen o porque sencillamente pueden regenerarse por medios naturales, son de gran importancia para el mundo. Merino, (2012), define la ER como: "las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana, aunque habría que decir que, para fuentes como la biomasa, esto es así siempre que se respeten los ciclos naturales" (p.3), por lo tanto las energías renovables son una alternativa para la preservación del ambiente y de hecho le favorecen más que las energías no renovables ya que estas generan un gran impacto negativo al planeta como el cambio climático y la lluvia ácida, estos se evidencian menos y son reversibles cuando usamos energías alternativas.

Las energías no renovables generan mucha contaminación al planeta, liberan gases, partículas contaminantes a la atmósfera, esto ocasiona que el equilibrio ecológico se esté alterando y en unos años se refleja aún más el impacto ambiental que producen este tipo de energías. Díaz velilla (2005), dice que "*una de las posibles soluciones para paliar el nefasto efecto que producen las energías contaminantes son precisamente las energías renovables no contaminantes, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente*" (p.16). por lo anterior podemos decir que las energías renovables son una excelente alternativa para el medio ambiente, puesto que son limpias y son energías que se aprovechan directamente de recursos considerados inagotables como el sol, el viento, el agua considerada como energías alternativas o renovables.

Entre los tipos de energía anteriormente descritos, la mayoría se deriva directamente o indirectamente del sol, se puede usar la energía solar de forma directa para calentar e iluminar los edificios, para generar electricidad, para calentar el agua y una variedad de usos comerciales e industriales; es decir el Sol es el gran proveedor para que funcionen los demás tipos de energía; por ello, funciona como materia prima para la funcionalidad de las demás energías renovables lo que la mantiene en ventaja de otros tipos de energía tradicional que vienen afectando al ambiente natural y con ello al planeta Tierra. De acuerdo con Badii, Guillen & Abreu (2016), opinan que la energía renovable es relevante por los beneficios que ofrece, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- Beneficios ambientales: al ser fuentes limpias de energía, disminuyen la contaminación del agua superficial y subterráneo
- Reduce el riesgo de disturbios en el suelo y la vida silvestre como la erosión o la disminución de la vida silvestre
- Reduce el consumo de energía a base de petróleo y por consiguiente se pueden evitar los derrames de petróleo que tanto afectan la vida marina y terrestre.
- Se puede garantizar la sostenibilidad de su uso, mientras que otras fuentes de energía tradicional como la no renovable pueden agotarse.
- Son más económicas y rentables para el consumidor y pueden generar empleos en su explotación.
- Son más seguras, rentables y limpias en comparación con otras energías

Estos tipos de energía contribuyen a un ambiente más sano, con menos riesgos para la salud humana y contribuye significativamente a la conservación del planeta con un ambiente más agradable y oxigenado para respirar.

La necesidad de crear diferentes fuentes energéticas no convencionales con el fin de mitigar la explotación masiva de los recursos naturales y el deterioro del medio ambiente llevó a crear diferentes tipos de energías renovables para ayudar a abastecer la demanda de energías y disminuir el deterioro del medio ambiente. García (2002), dice que, de las distintas formas de energía, en particular, se denominan renovables o alternativas, aquéllas cuyo empleo no altera significativamente el medio ambiente, son cíclicamente recuperables en períodos de tiempo relativamente cortos, y, a diferencia de las denominadas Energías Convencionales, no se originan en la explotación de yacimientos de carácter finito y no renovable". (p. 271).

De lo anterior se puede decir que las distintas formas de energías renovables son importantes porque aparte de ser limpias e inagotables permiten reducir la dependencia energética y nos provee de una gran variedad de obtener energías inagotables la cual podemos aprovechar sin temor a que afecte la naturaleza. El progreso en cuanto a energías limpias es indispensable para acabar con los factores que alteran el cambio climático, el cual ha afectado notoriamente nuestros recursos naturales, de ahí la necesidad de usar diferentes tipos de energías renovables que puedan suplir a las personas sin deteriorar el

medio ambiente. Álvarez, González & Alemán (2016), afirman que *“la utilización de energías renovables requiere de una garantía de desarrollo sostenible: la utilización de un modelo energético que satisfice las necesidades actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras”*. (Revista universidad y sociedad). De lo anterior se puede concluir que los diferentes tipos de energías renovables son energías sostenibles porque generan contaminación en el ambiente, son inagotables y altamente competitivas lo que los lleva a inclinarnos por las energías renovables.

El consumo de energías renovables disminuye las emisiones de CO₂ tanto a corto como a largo plazo. Este resultado podría ser una consecuencia de las políticas de energías renovables, que sustituyen el uso de combustibles fósiles por la producción y el uso de FER en los países latinoamericanos. (Fuinhas, Marques & Koengkan, 2017). Pero aun conociendo esto, el efecto de los factores de capacidad de generación eléctrica como resultados explicativos de la evolución de la intensidad de carbono en el ambiente, lamentablemente es cada vez mayor. A pesar de que la producción en energía renovable sigue creciendo, la penetración y el tiempo de uso de la capacidad de generación basada en los fósiles están aumentando más rápidamente que la capacidad instalada basada en las renovables. (De Oliveira-De Jesus, 2019).

3.2.1.1 Fuentes alternativas para la generación de energía eléctrica

Resulta interesante y rentable aprovechar todo el potencial de beneficios políticos, económicos, sociales y medioambientales de la generación distribuida con los recursos renovables. Para ello se sugiere desarrollar los tres pilares fundamentales simultáneamente para transitar hacia un nuevo círculo virtuoso en los sistemas energéticos en misiones desplegables: la implantación progresiva de las energías renovables como parte del mix energético, el desarrollo de tecnologías de almacenamiento, y el diseño de sistemas inteligentes de gestión de redes de energía. La necesidad de ofrecer nuevas respuestas a la cobertura de la demanda energética y eléctrica para las misiones desplegables a mediano y largo plazo, deberán tener en cuenta fundamentalmente una progresiva reducción del consumo excesivo de los combustibles fósiles. Esto será posible a medida que se desarrollen y adapten soluciones tecnológicas que ya existen a esas realidades. Soluciones que tienen que ser medio-ambientalmente aceptables, pero también, económicamente

viables y logísticamente realizables por medios convencionales y en condiciones de seguridad y fiabilidad (Solanilla & Plaza, 2011).

Por otro lado, encontramos que la energía fotovoltaica es una solución imprescindible a la hora de generar sostenibilidad ambiental. Este tipo de energía es útil para llegar a lugares a los que no se puede acceder con la red eléctrica tradicional, siempre y cuando el lugar cuente con un buen recurso solar, China es pionera en instalar y vender paneles solares (Bedoya & Medina, 2017). Según Enciso (2017) países como Estados Unidos y Japón se sumaron a este tipo de energías limpias desde sus inicios, mientras que Colombia incentivó la compra de paneles solares y cualquier otra fuente de energía sostenible solo hasta el año 2016, al tiempo que eximió de impuestos como el IVA, Retención en la Fuente e ICA a aquellos proyectos que utilicen este tipo de soluciones energéticas. La aplicación de los criterios de sostenibilidad (Lotfabadi, 2014) llevará hacia una conservación de los recursos naturales, una maximización en la reutilización de estos, una gestión del ciclo de vida, y consecuentemente reducciones de la energía utilizada. Esto concluye que en este entorno cuando la humanidad toma conciencia de la importancia del ahorro energético, ya que cada día es más evidente que los aspectos medioambientales tendrán consecuencias si no se toman medidas que minimicen el consumo de energía.

3.2.2 Educación en energías renovables

Continuando con el análisis de las categorías del presente estudio, se encontró que la educación en energías renovables consiste en promover la concienciación sobre la importancia de incorporar fuentes renovables no convencionales de energía y fomentar en la sociedad el desarrollo de actitudes y valores que contribuyan a enfrentar los retos energéticos del nuevo mundo. Según Jennings y Lund (2001)

“La educación es fundamental para promover el desarrollo sostenible y mejorar la capacidad de las personas para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Esto es crítico para lograr conciencia, valores y actitudes ambientales y éticas, habilidades y comportamiento coherente con el desarrollo sostenible y para un público eficaz participación en la toma de decisiones”. (p 2).

Teniendo en cuenta lo anterior es pertinente decir que educar en energías renovables es sin duda un gran aporte para el cuidado y conservación de nuestro planeta, y es en la

población más joven donde se debe crear conciencia para el uso racional y responsable de la energía.

En este estudio sobre educación en energías renovables también encontramos un aporte en educación ambiental indígena en donde se puede ver que los cambios sociales a gran escala hacia la energía renovable sólo pueden llevarse a cabo con el apoyo político de alto nivel. Si las políticas gubernamentales no apoyan, o mejor aún, no llevan a los individuos y las comunidades a desarrollar proyectos, la energía renovable seguirá siendo un interés marginal, apoyado en principio por muchos, pero en la práctica por pocos. Según lo anterior Trudeau (2017), dice que:

“Al final, estos desafíos sólo se permiten hasta cierto punto; la mayoría de las veces, sólo se producen cambios superficiales. La imagen que tienen los no indígenas de lo que es razonable en términos de energía alternativa y la soberanía indígena refleja, en última instancia, sus propios intereses”.

En relación con esto otras investigaciones concluyen que muchos proyectos de energías renovables no se desarrollan debido a la poca relación que existe entre las comunidades indígenas con la tecnología.

Trabajos recientes muestran que los hábitos de los estudiantes son sensibles en cuanto al uso racional de la energía, muestran que no son apáticos a estas cuestiones, lo que significa que han adquirido estas habilidades a través de su “educación energética”, los estudiantes pueden desarrollar comportamientos respetuosos con el medio ambiente a través de programas de educación ambiental (Lefkeli et al., 2018). Por esta razón, el estudio permite evaluar el rendimiento de los edificios escolares a través de cinco indicadores: confort térmico interior, demanda de energía, consumo de energía final, consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂; y presenta una oportunidad para desencadenar el aprendizaje de políticas, la acción y la cooperación para acercar a las comunidades escolares al desarrollo sostenible. Estos indicadores pueden ampliarse y/o integrarse con otros indicadores energéticos o de sostenibilidad. (Lizana et al., 2018). Todo lo anterior hace ver la importancia de promover la comprensión universal de los estilos de vida sostenibles resaltando la necesidad de integrar la educación para el desarrollo sostenible (incluida la educación sobre el cambio climático) asegurando que las personas de

todo el mundo dispongan de la información y la sensibilización pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza; y una de las formas es crear en los estudiantes hábitos responsables hacia el uso racional de la energía eléctrica. (Pietrapertosa et al., 2021).

Los directores de las escuelas priorizan la necesidad de impartir educación en energía renovable en las aulas de clases, además, los directores creen firmemente que es necesario sustituir las fuentes de energía tradicionales por FER, ya que estas son amigables con el medio ambiente. La evidencia estadística ha revelado una relación entre el nivel de concienciación medioambiental de los directores y la aplicación de conductas de ahorro energético, como el hábito de apagar las luces de las aulas y, al mismo tiempo, un mayor apoyo a la idea de impartir más educación ambiental en el entorno escolar. (Drosos et al., 2021). Además, es necesario aclarar y comprender el comportamiento de los niños en relación con el ahorro energético y el uso racional es algo que puede contribuir positivamente a tomar decisiones políticas y educativas adecuadas, ya que se ha demostrado que el factor cognitivo de los elementos básicos de la alfabetización energética está muy atrasado. Esto deja ver la necesidad de cambiar el enfoque y la forma de enseñar a los niños y, por supuesto, marca la re-enseñanza de los temas respectivos para la restauración del déficit cognitivo. (Poimenidis y Papavasileiou, 2021). El estudio realizado permitió demostrar que los estudiantes tuvieron impactos positivos en la formación de creencias, actitudes e intenciones de sostenibilidad. También les pareció beneficioso saber cómo los conocimientos que aprendieron pueden ayudarles a contribuir al bienestar de la naturaleza y la sociedad. Según lo anterior, el desarrollo de planes de estudio y métodos de enseñanza que puedan ayudar a los estudiantes a interiorizar y aumentar su motivación para actuar de forma sostenible también puede ser de gran utilidad para la educación para la sostenibilidad. (Tang, K. H. D, 2018). Se recomienda que el ahorro de electricidad se incluya explícitamente en el plan de estudios y se combine con intervenciones de comportamiento similares basadas en la medición inteligente. (Samuels, y Booyesen, 2019).

La irresponsabilidad social energética y el poco interés por el uso de energías alternativas con el fin de reducir los problemas ambientales han llevado a la necesidad implementar nuevas alternativas como es el uso de energías renovables, de ahí la necesidad de educar a las personas sobre el uso de energía que no contamine el medio ambiente. Al

respecto Santamaría (2004), "manifiesta que las energías renovables solucionarán muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático, los residuos radiactivos, las lluvias ácidas y la contaminación atmosférica". Esto quiere decir que hace falta voluntad política y dinero. Estos aspectos que propone el autor también hacen indispensable la educación en energías limpias y auto sostenibles. Una tarea que requiere del papel fundamental de las escuelas y con ellos los docentes hacia una educación transformadora, crítica con el ambiente y con capacidad de proponer acciones solidarias que ayuden a la conservación del planeta y de paso generen una actitud de preservación y ahorro de energía de las nuevas generaciones. Por lo anterior se requiere concienciar a la población humana, sobre la importancia de utilizar este tipo de energía en comparación con otras que dañan el medio ambiente y afectan la economía de la población, a su vez que llama a la sensibilización hacia el uso racional de la energía.

Aunque el tema de esta investigación no es desde la didáctica, una de las problemáticas a tratar en la educación en ER, es la importancia que desde las instituciones educativas es necesario ajustar los currículos de estudio a una educación en energías renovables que posibiliten acciones desde la escuela y la comunidad en proyectos medioambientales que generen una cultura de energías renovables como la energía del futuro. Al respecto Velasco, (2009), propone un drástico cambio dirigido a educar a las nuevas generaciones en el ahorro y la preservación de las fuentes de energía renovable con el fin de controlar el calentamiento global y de demorar al máximo el momento inevitable de las fuentes de energía tradicionales, de allí la necesidad de incluir dentro del PEI institucional y en particular de los planes de estudio un programa transversal educativo que enseñe y motive al estudiante por una cultura de las energías renovables mediante la alfabetización tecnológica y medioambiental para el uso energías saludables con el planeta Tierra y la salud humana.

Para Ballesteros (2016) es necesario formular modelos educativos y desarrollos tecnológicos para utilizar recursos renovables para la generación de electricidad, dando gran importancia a la energía solar fotovoltaica; Guerrero Ayala, L. V. (2017) las energías alternativas o renovables deben hacer parte de la enseñanza en las escuelas y debe notarse su aporte en la educación colombiana. Resultan necesarios los proyectos en energías renovables para el cuidado y conservación del medio ambiente y la educación ecológica

(Martina, Aeberhard, Corace, Tortosa, Leiva Azuaga & Barea, 2017). El progreso de las comunidades aumenta la demanda de energía eléctrica y su impacto en el ambiente, por lo que se debe buscar alternativas para generar la electricidad con recursos renovables que favorezcan la sostenibilidad del planeta y uno de esos recursos es el Sol, como energía inagotable y amigable con el ambiente (Yépez Alvarado, 2019).

Ávila & Gómez, (2014) en su propuesta (Cartilla), diseñan una guía orientada al mejoramiento de la didáctica en los planteamientos temáticos y metodológicos en el proceso de enseñanza de las energías renovables; Ramírez, Páez & López, (2018). Diseñan una propuesta de estructura de Actividades Tecnológicas Escolares (ATE) donde abordan el estudio de la tecnología en sus dimensiones técnicas y socioculturales en relación con las energías renovables y proponen recursos didácticos que promuevan la cultura de energías renovables; es necesaria la educación energética como parte de la formación integral del estudiante (Sierra Sánchez, 2020).

3.2.2.1 Actitudes y valores hacia las energías renovables.

En los últimos años, diversas investigaciones han afirmado que cuanto mayor es el nivel de información que poseen los consumidores en materia medioambiental, mayor es su preocupación por adoptar comportamientos proambientales (Seth et al., 2011; Misra y Panda, 2017)

Lorenzoni et al. (2007) y Gardner y Stern (2008) informan de pruebas claras de que incluso en contextos favorables donde las personas están motivadas para cambiar sus comportamientos en relación con la energía, muchas no disponen de información precisa, accesible y tangible sobre los beneficios de dichas acciones. Otro referente teórico que habla sobre la importancia de cambiar el comportamiento hacia el valor de la energía renovable es Cotton et al. (2015a), quienes nos manifiestan que la alfabetización implica una comprensión de las cuestiones implicadas junto con la capacidad y la voluntad de aplicar esos conocimientos de manera funcional. Así, sin claridad en la información proporcionada dada la forma en que algunas posiciones supuestamente pro-ambientales son erróneas a la sociedad y por el hecho de que los consumidores no tienen suficiente información sobre el tema, pueden acabar adoptando adoptar comportamientos que, en términos generales, no benefician al medio ambiente.

Como medio para captar las interconexiones entre el nivel de conocimiento y los comportamientos reales, se ha recurrido ampliamente a la de la teoría de la acción razonada (TRA), que incorpora las conexiones entre las actitudes medioambientales y los comportamientos respetuosos con el medio ambiente. En su forma más "pura", la TRA sugiere que el comportamiento es el resultado de la intención que, a su vez, es una función de las actitudes y las normas subjetivas (Taufiquea. A Paço, T Lavrador, 2016). Con estos resultados se plantea la importancia en lo que se relaciona a los comportamientos hacia el medio ambiente y la forma en que éstos se ven influyen los conocimientos del individuo sobre el tema. De ahí que la importancia y la necesidad de profundizar en la investigación sobre el proceso de cómo el conocimiento medioambiental influye en las actitudes y además las formas en que este conocimiento medioambiental interactúa con comportamientos expresados no sólo en el ámbito de la compra de productos ecológicos, sino también en lo que respecta al consumo de recursos y energía.

A lo largo de los últimos años, ha habido una gran cantidad de artículos que abordan temas relacionados con el consumo responsable con el medio ambiente temas relacionados con el consumidor responsable con el medio ambiente, aunque estas investigaciones normalmente adoptan variaciones del TRA propuesto por Ajzen y Fishbein (1980) o la Teoría del comportamiento planificado (TBP) de Ajzen (1985). En cuanto a la TRA, Paul et al. (2016) refieren que el modelo se desarrolló inicialmente para predecir las intenciones (predisposición a realizar un determinado comportamiento - Ajzen, 1985) que, a su vez, llevaría a una acción razonada en experiencias de vida común experiencias de la vida común. Con el tiempo, el TRA empezó a utilizarse para analizar decisiones más complejas, y ahora se considera más eficaz para explicar los procesos psicológicos/cognitivos para comprender la toma de decisiones contextuales de los consumidores. Trasladando esto al ámbito de los comportamientos ecológicos, la intención de comprar productos ecológicos indica hasta qué punto los consumidores están dispuestos a comprar estos productos y/o adoptar alternativas ecológicas. Ferrell y Gresham (1985) afirman que el modelo TRA ha sido sometido a pruebas a lo largo de los años en varios diferentes países y con las interrelaciones exploradas a través de una serie de contextos y ámbitos de investigación. Algunos de estos estudios se centran en las cuestiones abordadas en este proyecto de investigación, por tanto, en lo que respecta a conocimientos, actitudes e intenciones en

materia de medio ambiente. Un ejemplo es el trabajo de Arcury (1990), que concluye que el conocimiento medioambiental conocimiento medioambiental entre los consumidores norteamericanos se interrelaciona positivamente con sus actitudes e intenciones de comportamiento.

El uso masivo de recursos naturales para suplir las necesidades energéticas es cada vez mayor, lo que ha llevado a que estos se estén agotando cada día más y peor aún que los problemas ambientales se incrementan en el transcurso de los años. Todos estos factores se pueden minimizar si hacemos buen uso de nuestros recursos y sobre todo si valoramos nuestros recursos y actuamos conscientemente en relación con ellos. Ballesteros, (2019). Dice que "existe la necesidad de establecer procesos de educación formal e informal comunitaria, mediante la implementación del modelo propuesto, donde se construya conocimiento con fundamento en sus intereses, necesidades y actitudes energéticas, que permitan mitigar los déficits energéticos" (p.13). Con lo anterior se hace necesario buscar nuevos caminos que conduzcan al mejoramiento ambiental y a que las comunidades muestren actitudes hacia la implementación de energías limpias e inagotables como alternativas para mitigar el uso indiscriminado de los recursos naturales lo son las energías renovables.

Las actitudes y el medio ambiente son dos conceptos que deben ir adheridos uno del otro ya que ambas influyen en el comportamiento ambiental en diferentes escenarios a favor de la conservación ambiental. Van Liere & Dunlap, (1981), denominó "«temas sustantivos». Los agrupa en torno a la contaminación y la conservación. En relación a los aspectos actitudinales propios de la conducta ambiental, las primeras variables caracterizadas fueron el compromiso verbal y participación en actividades proambientales" (p. (2)503). Con lo anterior se busca crear concientización ambiental sobre los diversos factores que ha ocasionado el uso de energías no renovables y generar actitudes en las personas hacia el cuidado y preservación de los recursos naturales a través de las energías renovables.

La situación del cambio climático en el mundo ha generado la preocupación de algunos por buscar soluciones factibles que lleven a minorizar la contaminación ambiental y los efectos irreversibles que esto ocasiona al planeta. Ballesteros & Gallego (2019) como

se citó en Céspedes, (2019), dicen que "surge la necesidad de establecer una disciplina autónoma que se encargue de la formación en energías renovables no convencionales".

(p.13). Por lo tanto, podemos concluir que se debe crear conciencia y compromiso sobre el interés de incorporar energías renovables, y promover valores y actitudes en las personas a través de una formación educativa sobre la importancia de estas.

No es fácil hablar de educación en energías renovables si no se cuenta con los recursos necesarios para ello, atendiendo a esto O' Mara & Jennings, (2001), dicen que la tecnología les permite a los educadores saber con certeza si los contenidos que ofrecen son pertinentes para desarrollar el proceso de enseñanza, ". Teniendo en cuenta lo anterior es importante precisar que para poder saber si los contenidos y materiales para educar en energías renovables son ideales y contextualizados, los educadores deben dedicar un buen tiempo de búsqueda en la red para seleccionarlos y así llevar a cabo un buen proceso de enseñanza aprendizaje.

El medio ambiente y la tecnología siempre son temas prioritarios para debatir por la importancia de estos para nuestras vidas hoy día. Algunos afirman que la tecnología ha traído avances en nuestra sociedad, pero también ha sido responsable de los problemas ambientales del planeta. Stern, (2007), como se citó en Romero, Cadena & Díaz, (2010)-manifiestan que "hay que implementar políticas apropiadas para establecer mercados del carbono que funcionen bien e impulsar la investigación, el desarrollo y difusión de tecnologías es necesaria para proporcionar incentivos y propiciar las reacciones de mitigación por parte de hogares y empresas". (p.9). con lo anterior se busca que a través del desarrollo tecnológico se exploten los recursos naturales sin que generen un impacto ambiental mayor y que estas tecnologías permitan un desarrollo sostenible, generando responsabilidad social, mejorando el impacto ambiental y así mantener un equilibrio en la naturaleza.

La energía eléctrica es fundamental en el desarrollo de todos los países y necesarias para el crecimiento económico de estos, por otro lado, nos proporciona comodidades y nos facilita nuestras labores, sin embargo, el consumo masivo de energía eléctrica ha ocasionado un gran aprovechamiento de los recursos naturales, es por esto que la tecnología ayuda a que nuestros recursos no se agoten a gran escala. (Pillajo Lincango, 2015). Los

avances tecnológicos han diseñado nuevas alternativas para un uso de energía limpio e inagotable. Ramirez & Guzman, (2017), dicen que es necesario tener una metodología para la selección correcta de la mejor tecnología para la producción de energía eléctrica a partir de las fuentes de energías renovables, considerando las técnicas de decisión multicriterio. (p. (2) 274). De lo anterior se puede afirmar que ante la emergencia climática es necesario buscar nuevas alternativas de energía que abastezcan a la población y a la vez disminuyan los altos grados de contaminación que se dan por el uso exclusivo de energías eléctricas no renovables.

3.2.3 Sensibilización hacia el uso racional de energía eléctrica.

Otra categoría muy importante para analizar en esta investigación es la de soluciones sostenibles hacia el consumo de energía eléctrica, la cual puede permitir conocer qué se está haciendo en la actualidad para aportar positivamente en este aspecto. El concepto de sostenibilidad puede definirse en términos generales como el desarrollo que garantiza las necesidades actuales sin afectar o comprometer la capacidad de aseguramiento de las necesidades futuras (Ganda & Collins, 2014). En el contexto energético, esta definición de sostenibilidad también es aplicable en cuanto a que las necesidades energéticas ya sean de una ciudad, departamento, país o región en general, deban ser solventadas sin comprometer el abastecimiento energético futuro. El aseguramiento energético debe velar no solo por la disponibilidad del suministro y prestación del servicio, sino también para que el servicio pueda otorgarse sin afectar el bienestar general de su entorno ambiental, económico, social y cultural. Según lo anterior se puede afirmar que hace algunas décadas no se prestó atención al consumo de energía, sin embargo, al igual que con el consumo de combustible durante décadas nadie prestó atención al rendimiento y ahora el mundo ante el calentamiento global ve la necesidad de preservar las fuentes, optimizar costos, mejorar y establecer políticas de disminución del consumo energético y autogenerar energía. (Cañón y Villate, 2012).

Algunas políticas energéticas pueden no afectar al comportamiento de los hogares a través del precio de la electricidad, sino directamente a través del consumo futuro. Por ejemplo, el responsable de la política podría anunciar la introducción de dispositivos de medición inteligentes o programas de evaluación comparativa en los que el consumo de

energía de los hogares se mide con el consumo de energía de los vecinos. El anuncio de estas medidas podría hacer que los hogares fueran más conscientes de sus niveles de consumo de energía y les indujera a ajustar su comportamiento de consumo inmediatamente. (Filippini, Hirl, & Masiero, 2018). Como ya se conoce, la legitimidad afecta a las actitudes de ahorro energético. Esta relación tiene implicaciones prácticas tanto para la organización como para la sociedad. La percepción de los consumidores sobre la legitimidad de la organización afecta a cuestiones que no están necesariamente relacionadas con el rendimiento de la organización. En este caso, la percepción de la legitimidad afecta a actitudes, creencias y comportamientos que repercuten en la comunidad y el bienestar de la sociedad. (Manfredi y Arboleda, 2018).

En este orden de ideas, es preciso resaltar que muchas de las redes eléctricas en Colombia operan como redes aisladas con altos costos de operación por sus características de ubicación, el estado de las redes, la antigüedad de los electrodomésticos presentes en los hogares, las costumbres de consumo y la dependencia de combustibles fósiles para el suministro de energía eléctrica provocan un consumo excesivo de ésta. Por consiguiente, los programas de eficiencia energética, plantean diferentes escenarios que permiten atacar directamente estos problemas, enfocándose en la capacitación de los usuarios para modificar sus costumbres de consumo y lograr una demanda de energía eléctrica más racional y también en la renovación tecnológica que genera un impacto inmediato en la disminución del consumo.

La implementación de planes de eficiencia energética es necesaria para hacer más rentable la operación de los sistemas eléctricos, permitiendo así beneficiar directamente a todos los interesados del sector (operadores y usuarios), ya que se logran niveles más confiables en cuanto al suministro de electricidad, reducción de la contaminación ambiental y menores costos de operación. Por esta razón, es importante desarrollar un acompañamiento constante en la realización de programas de uso racional y eficiente de la energía para mantener niveles adecuados de consumo y no recaer en las costumbres irracionales de energía eléctrica. (García Franco, 2020).

Al activar la capacidad de distribución energética, el sistema mejora la utilización de ésta teniendo en cuenta la disponibilidad existente. Los costos de inversión,

mantenimiento y gestión de la capacidad capturada se dirigen al usuario que utiliza activamente la capacidad disponible. Los usuarios son parte fundamental del sistema y es importante disponer de información de alta calidad sobre los costos de utilización de distribución de electricidad. De esta manera, puede iniciar una reacción efectiva en la población que logre reflejarse positivamente en la racionalidad y la eficiencia de la utilización de la capacidad de distribución disponible de energía eléctrica. (Aganovic, Aganovic & Konjic, 2019). Por lo tanto, la economía de la energía eléctrica en las instalaciones de los hogares tiene que basarse en la correcta organización del racionamiento y la creación de tasas de consumo progresivo. Las normas tienen que estar en construcción sobre la base de los cálculos técnicos correspondientes a un estado actual de los equipos de medición, en relación con las características de la producción en la tecnología energética. (Hoshimov et al., 2019).

La caracterización de los hábitos de consumo energético en las residencias, muestran la necesidad de sensibilizar a las comunidades sobre el uso racional de la energía eléctrica, para responder a la demanda actual de este recurso y contribuir a la sostenibilidad del planeta (Desch, 2016). Ante la demanda actual, es necesario gestar un cambio de cultura que implique una forma de consumo eficiente y racional de la energía eléctrica en los consumidores quienes, con una nueva cultura energética y ambiental, posibilitan la reducción de impactos ambientales nefastos, ayudan a la competitividad y al sostenimiento del planeta (Zárate & Navarro, 2019). Desde las ciencias naturales se debe sensibilizar al estudiante sobre el uso racional de la energía eléctrica, mediante estrategias metodológicas como experimentos, maquetas, talleres, entre otros (Morazán, López & Montalbán, 2019). Se requiere el mejoramiento de los conocimientos sobre energía eléctrica de los estudiantes, para promover valores y actitudes que conlleven al uso racional de la energía eléctrica (Valencia, 2021).

3.3 Marco pedagógico.

Secuencia didáctica desde el constructivismo.

Actualmente se tienen concepciones claras sobre la importancia de diseñar actividades que sean motivadoras y que a la vez se validen la hipótesis planteada. Factores como la motivación, la afectividad, la imaginación, la comunicación, el conocimiento y la

concienciación, desempeñan un papel fundamental para lograr generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica en los estudiantes. Desde esta perspectiva la forma de lograr este objetivo se presenta mediante construcciones sucesivas, cuyo objetivo es garantizar el éxito de nuestra actuación ante una cierta situación. Esta visión rompe con el esquema de un tratamiento tradicional, según el cual el maestro enseña y el alumno aprende usando solo recursos como tablero y marcadores. El papel de los investigadores en esta perspectiva es mucho más activo; en estos recae mucho más la responsabilidad del diseño y coordinación de las situaciones de aprendizaje; enseñar debe ahora consistir en crear las condiciones que produzcan la apropiación del conocimiento y concienciación por parte de los estudiantes, donde implique involucrarse en una actividad intelectual cuya consecuencia final es la disponibilidad de un conocimiento.

Una secuencia didáctica relacionada con el uso racional de la energía eléctrica no es una actividad de una sola sesión de clase, por el contrario, es una secuencia de actividades planeadas previamente. Esta secuencia está orientada a la participación activa de los estudiantes de 5° de la IEEN. Es una consolidación de actividades que buscan alcanzar un aprendizaje significativo de lo presentado en las diferentes actividades. Para poder llegar a esto, la secuencia consta de seis actividades o momentos importantes: Uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente, interpretación de imágenes, creaciones literarias con secuencia de imágenes, ahorrar energía si paga, pequeños científicos y juguemos a ser veedores del uso razonable de la energía eléctrica. Cada una de las actividades debe hacer parte de una secuencia lógica que le permita al estudiante progresar en su aprendizaje sin verse truncado y sin que parezca forzado (Díaz Barriga, 2013).

Cada una de las actividades que conforman este proyecto debe estar ordenada y distribuida de forma que el aprendizaje significativo y cooperativo sea efectivo. Al paso a paso dentro de cada sesión se le conoce como secuencia didáctica (Díaz Barriga, 2013). Para el diseño de la secuencia didáctica es necesario tener claridad sobre el objetivo que esta tendrá, y sobre cuál será el paso a paso que se seguirá para llegar a ese objetivo. Para llegar al objetivo existe variedad de metodologías guían el paso a paso de la secuencia. En el caso de la presente investigación se usa un diseño mixto(DEXPLIS), como metodología orientadora de la secuencialidad. Para ello, es importante entender en qué consiste este modelo. Diseño explicativo secuencial (DEXPLIS): El diseño se caracteriza por una

primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos.

De manera general se le pueden atribuir las siguientes características según Ruiz (2017):

- Metodología centrada en el alumno
- Modelo constructivista en donde el estudiante aprende construyendo a partir de sus conocimientos sobre el uso racional de la energía eléctrica.
- Genera conciencia ambiental, aspecto clave que le será útil al estudiante cuando se enfrente a situaciones reales en el futuro.
- Motiva al estudiante durante el proceso de aprendizaje.
- Se trabaja en grupos colaborativos, favoreciendo el intercambio de ideas y fomentando el aprendizaje cooperativo.

Es en este punto, donde las competencias ambientales toman importancia, y el deber del educador en promoverlas y fortalecerlas se convierte en un reto (Mora Penagos, 2015).

La educación para el desarrollo sostenible requiere, en consecuencia, de estrategias de enseñanza y aprendizaje que estén ligadas con los cuatro pilares propuestos por Delors (Pérez & Osses, 2015). esta secuencia didáctica, busca generar conciencia sobre el uso racional de la energía eléctrica, que busca generar interés, desarrollando habilidades creativas y artísticas, y promueve y promoviendo actitudes hacia el ahorro energético.

De lo anteriormente expuesto es que surge la realización de este proyecto de investigación mediante la ejecución de una propuesta de secuencia didáctica que busca describir y analizar las experiencias y los efectos de vincular una secuencia didáctica, diseñada desde la educación en energías renovables, para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica, a través de un diseño explicativo secuencial, en los estudiantes de quinto grado de la IEEN, durante el segundo semestre del año 2021. Este proyecto de investigación se cimienta desde el paradigma constructivista, apoyado por las teorías del aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo. Lo anterior se refleja en la

estructuración de una secuencia didáctica desde la metodología del aprendizaje basado en proyectos que busca dar solución a la demanda actual, buscando crear un cambio de cultura a partir de iniciativas pedagógicas como la descrita en este documento, que implique una forma de consumo eficiente y racional de la energía eléctrica en los usuarios para posibilitar la reducción de impactos ambientales nefastos, ayuden a la competitividad y al sostenimiento del planeta.

Capítulo IV

Diseño metodológico

4.1 Tipo de investigación y enfoque

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque mixto a través de la implementación de un diseño explicativo secuencial (DEXPLIS). El diseño se caracteriza por una primera fase cuantitativa y luego una segunda cualitativa. Green et al. (2008) y Hernández Sampieri et al. (2014) describen las ventajas de los enfoques mixtos. Un enfoque mixto integra lo cuantitativo con lo cualitativo, ya que al probar una teoría a través de dos métodos pueden obtenerse resultados más eficaces. Se utiliza un método inductivo para el proceso de indagación, donde el investigador interactúa con los participantes y con los datos, busca respuestas a interrogantes que se centran en la experiencia social, cómo se crea y cómo da significado a la vida humana.

4.1.1 Cuantitativa

La primera fase de la investigación es cuantitativa porque busca medir un fenómeno, cuantificar, expresar en cifras, los parámetros estudiados en una población para probar hipótesis previamente formuladas y hacer generalizaciones.

Hernández et al. (2014). El diseño experimental que se implementará es el diseño de cuatro grupos de Solomon (Solomon, 1949) de los cuales dos son experimentales y dos son de control y se hará un análisis estadístico con base en el modelo propuesto por Braver y Braver (1988) en su meta análisis

El tipo de diseño experimental que se utilizó en la investigación fue el de cuatro grupos de Solomon que según Ramón (2000); Hernández, Fernández y Baptista (2014) es la suma de dos tipos de diseño a su vez (únicamente con posttest y grupo de control y con pretest-posttest y grupo de control). Su esquema tiene dos experimentales (G1 y G2) y dos grupos de control (G3 y G4). El fin de este diseño es conocer la influencia que se puede dar en la medición anterior sobre los resultados, al comparar los grupos 1 y 2 con los grupos 3 y 4. Asimismo, se puede analizar la efectividad de un programa al comparar los grupos 1 y 2 y la influencia del pretest al comparar los grupos 1 y 3. *tomado del artículo de Vega Cotrina, W. (2020).*

4.1.2 Cualitativa

La segunda fase de la investigación es cualitativa porque permite a través de observaciones redactar preguntas que dan respuestas que conllevan a obtener resultados en dicha investigación, a través de la experiencia vivida desde el punto de vista de quien vive la situación, así como recolectar información flexible que permita analizar conductas o manifestaciones que contribuyan al logro de los objetivos. (Balcázar, González, López, Gurrola & Moysén, 2013).

La investigación es de tipo explicativo secuencial, porque parte de unos datos cuantitativos como lo es el número de alumnos, estratificación, sexo, frecuencia en el uso de energías limpias entre otros aspectos que requieren de un análisis cualitativo como lo es la percepción, los comportamientos y actitudes que tienen los estudiantes frente al uso de las energías renovables. ya que busca el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones (Morales, 2012).

4.2 Fases de investigación

Las fases de esta investigación van desde la caracterización del problema, pasando por la recolección de datos cualitativos, análisis cualitativo, recolección de datos cuantitativos, análisis cuantitativo e interpretación de análisis completo. Creswell (2013) y Hernández-Sampieri y Mendoza (2008). El desarrollo de la investigación consta de cinco fases que se explican a continuación:

Fase 1: Caracterización del problema

A través de encuestas de caracterización, observación directa, entrevistas semiestructuradas a los actores involucrados en la IEEN se identificó el problema de un uso irracional de la energía eléctrica y bajo índice de conciencia hacia el consumo indiscriminado de ese recurso.

Fase 2: Diseño de la secuencia didáctica

La secuencia didáctica basada en la educación en energía renovable, consta de seis actividades que buscan sensibilizar al estudiante sobre el uso racional de la energía eléctrica.

Fase 3: Diseño de los instrumentos

En esta fase se diseñaron los pretest y posttest para el experimento, se diseñaron las entrevistas, encuestas de caracterización y la ficha de observación.

Fase 4: Aplicación del experimento

En esta fase se escogió la muestra para hacer el estudio de investigación. Esta se trabajó con un experimento de cuatro grupos de Solomon. A continuación, se describen los momentos de esta fase:

Análisis Cuantitativo: en esta etapa se recuperan los datos cuantitativos a través del pretest y el posttest y luego se analizan de acuerdo con la propuesta presentada en el metaanálisis para un diseño de cuatro grupos de Solomon expuesto en Braver y Braver (1988).

Análisis cualitativo: en esta etapa se escogen los instrumentos de investigación pertinentes para nuestro proyecto. se realizará a través de fichas de observación, videos audios y entrevistas

Recolección de datos cualitativos: en esta tercera fase se aplicarán los instrumentos de investigación.

Análisis cualitativo: en esta cuarta fase se analizará los aspectos que intervienen en la falta de actitud hacia el ahorro de energía.

Interpretación del análisis completo: en esta última fase se muestran los resultados elaborados durante la etapa cualitativa, y validado en la etapa cuantitativa de la investigación y los resultados del análisis cualitativo

Los resultados de la presente investigación comprueban que el Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLIS), en su modalidad derivativa, es aplicable para el proyecto de investigación ya que permitió conocer el nivel de cultura de ahorro de los estudiantes de 5°

4.3 Articulación con la línea de investigación institucional

Este proyecto aporta a la línea de investigación institucional, globalización y desarrollo sostenible. De acuerdo con su definición, esta línea articula el saber de diferentes áreas, entre ellas, economía, administración de empresas, publicidad y mercadeo, derecho, contaduría, educación, comunicación e ingenierías, entre otros. Con el fin de responder al doble reto que supone la investigación de los temas relacionados con la Globalización y con el Desarrollo Sostenible. Por una parte, identificar y analizar las implicaciones del proceso de globalización en distintos niveles, tanto a nivel socioeconómico como ambiental, mediante la articulación de diversas disciplinas. Por otra parte, generar conocimientos para que los actores puedan comprender los problemas contemporáneos generados por la globalización en términos de sostenibilidad económica, social y medioambiental, y así generar recomendaciones que podrán ser implementadas en el desarrollo de sus actividades, asumiendo un tipo de desarrollo sostenible. Esta investigación contribuye al énfasis de trabajo de la línea fundamentado en Desarrollo Sostenible y educación ambiental.

4.4 Población y muestra

La población está constituida por los estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa El Nacional de Sahagún Córdoba, que tiene un total de 1200 estudiantes de género mixto, en edades entre 5 a 12 años, con un estrato social variado. La básica primaria se toma como población porque durante el descanso y en horas de clases fuera del aula (Clases de educación física e informática, actos culturales...) se observa muchos hábitos negativos en cuanto al uso de la energía eléctrica, los niños(as) no muestran interés por ahorrar este recurso, dejando en funcionamiento los artefactos eléctricos; de igual forma desconocen el daño que recibe el planeta debido a estas malas prácticas; lo cual constituye un factor nefasto para la formación integral de estos educandos como futuros responsables del progreso sostenible medioambiental del planeta.

Para la selección de la muestra se utilizó un tipo de muestreo por conveniencia, puesto que la población estudiantil comparte las mismas condiciones sociales, económicas, culturales, problemáticas similares en cuanto al uso inadecuado de la energía eléctrica. Además, este tipo de muestreo permite seleccionar el grupo disponible, en este caso se tomó como muestra el grado Quinto, conformado por los grupos A, B, C y D, que tiene un

total de 88 estudiantes, de los cuales 50 son niñas y 38 son niños con edades entre 9 y 10 años, con estrato social entre 1 y 2; provenientes en su mayoría de hogares disfuncionales. Se toma este grado como muestra debido a que por efectos de pandemia (COVID 19) fueron los estudiantes que en mayor número asistieron a las clases presenciales, observando en sus aulas de clases un uso inadecuado de la energía eléctrica: no desconectan los ventiladores y las luces al salir del aula; como también desconectar directamente los computadores sin apagarlos debidamente, lo que genera un gasto innecesario de este recurso y un gran daño al planeta. referenciar fuente de la información. De igual forma se debe tener en cuenta que son los de mayor edad de la básica primaria, que al reflexionar sobre el tema pueden y deben dar ejemplo a sus demás compañeros, logrando involucrar en los nuevos y buenos hábitos a toda la Comunidad Educativa.

4.4.1 Caracterización de la muestra

La muestra se compone de 88 estudiantes. El 37% es de género masculino y el 63% femenino, 96% tienen 10 años y el 4% 11 años. El 2% vive en zona rural y el 98% en zona urbana. El 30% viven en casa propia pagada, el 50% viven en casa arrendada y el 20% vive en casa de un familiar. El 60% de los estudiantes son de estrato social 1 y el 40% de estrato social 2. El 70% vive con papá, mamá y hermanos, el 20% viven con mamá y otros familiares, el 10% vive con papá y otros familiares. El 80% tienen entre 1 y 4 hermanos, el 15% tienen 1 hermano(a) y el 5% no tienen hermanos. El 50% respondió que mamá y papá y el 30% dice que trabaja el papá y el 20% que mamá, papá y otros familiares. El 20% universitarios completos, 50% técnicos completos, 20% secundaria completa y el 10% secundaria incompleta. 30% universitarios completos, 40% secundaria completa, 20% técnicos completos y el 10% secundaria incompleta. Para ver la encuesta de caracterización implementada ir al anexo C.

Desde la perspectiva de los investigadores, se considera que el contexto sociocultural y económico de estos estudiantes es bastante diverso. Cristina Nacif (2005) define diversidad como: "...la diferencia en el ver, en el actuar, en el pensar, en el comportarse, cuya estructuración, a pesar de la diferencia, se fundamenta de forma coherente y compleja..." Todos los seres humanos son diversos compartiendo un mismo espacio, lo que da mayor fuerza a la necesidad de educar en valores y actitudes que

respondan al buen trato y a tener una visión más humana en cuanto al uso de energías convencionales.

4.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con el enfoque de la presente investigación, (relacionar los instrumentos usados en cada fase) los instrumentos que se utilizaron fueron el Diario de campo, encuesta de caracterización y entrevista, los cuales fueron aplicados en la fase de recolección de datos cualitativos y cuantitativos, donde se muestran las actitudes y valores que tiene la población escogida sobre el uso razonable de la energía eléctrica para el cuidado del ambiente. Entre los criterios de valoración se tiene en cuenta la recolección de información para promover actitudes y valores hacia el uso racional de la energía eléctrica para el cuidado del ambiente.

Los instrumentos aplicados fueron el pretest y posttest (ver anexo A), Ficha de observación (ver anexo B), entrevista semiestructurada (ver el video en el enlace https://drive.google.com/file/d/1mUR66OCzZpymWRGCtUd_MgM636wA1R_L/view?usp=sharing) de investigación se busca lograr tener toda la información necesaria para desarrollar este proyecto y así tomar las acciones necesarias para concienciar a la población escogida sobre la importancia del uso razonable de la energía eléctrica para el cuidado del ambiente.

4.5.1 Pretest y posttest.

Las pruebas pretest y posttest fueron diseñadas como un cuestionario de 20 preguntas de opción múltiple con cuatro opciones de respuesta donde una es correcta y las otras tres incorrectas. Estos test miden dos fuentes de variación a saber: sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica y conocimiento sobre fuentes de energías renovables. Para ver estos instrumentos ir al anexo A. Las pruebas pretest y posttest fueron los instrumentos utilizados para recuperar los datos cuantitativos durante el experimento de cuatro grupos de Solomon.

4.5.2 Ficha de observación.

Para la recolección de los datos cualitativos se realizaron observaciones directas y anotaciones en una ficha de observación (ver anexo B), una inspección y estudio esencialmente descriptivo realizado por el equipo investigativo mediante el empleo de sus propios sentidos de los hechos más significativos tal como son o como tienen lugar espontáneamente en el tiempo en que acaecen y con arreglo a las exigencias de la investigación.

4.5.3 Entrevista semiestructurada.

Se aplicó una entrevista semiestructurada a estudiantes y profesores (ver anexos E y F), que permitió el diálogo abierto entre los actores involucrados en el proceso, desde un hilo conductor inicial, el objetivo de dicha entrevista era identificar el grado de conocimientos que tienen sobre la energía eléctrica y sus actitudes frente al uso racional de esta en la IEEN. Algunos fragmentos de la entrevista se pueden reproducir en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1mUR66OCzZpymWRGCtUd_MgM636wA1R_L/view?usp=sharing

4.6 Técnicas de procesamiento de datos y análisis previsto *explicar cómo se hará el manejo de datos tanto cuantitativos como cualitativos.*

Desde el punto de vista cuantitativo, el análisis de datos se hará de acuerdo con el metaanálisis para el experimento de cuatro grupos de Solomon, propuesto en Braver y Braver (1988). El diagrama de flujo de la figura 3, representa el camino desde un cimiento teórico, que se debe seguir para el tratamiento de los datos.

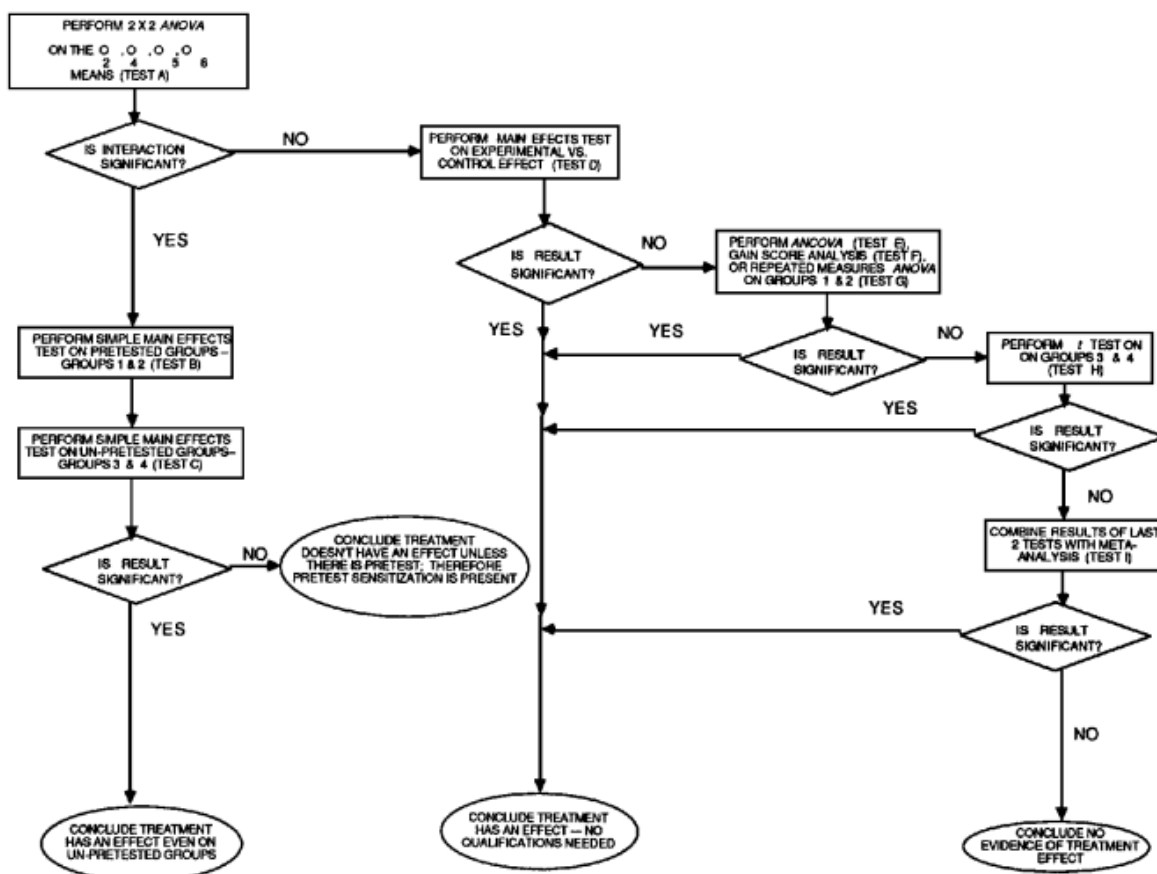


Figura 3. Diagrama para el análisis estadístico de los datos cuantitativos.

Fuente: Braver, M. W., & Braver, S. L. (1988) (pg. 152)

Para el análisis cualitativo, se hace una descripción detallada de las experiencias, con análisis del registro fotográfico, de los audios y videos. Se citan textualmente algunos diálogos surgidos de la interacción entre estudiantes, pares y docentes. Se hacen tablas sintéticas para describir las categorías de las respuestas de las entrevistas por grupos.

Propuesta

Título de la propuesta: Luz que apagas, luz que no pagas

Presentación de la propuesta

El grupo investigador quiere compartir con los miembros de la IEEN una experiencia, proponiendo una orientación sobre el uso racional de la energía eléctrica, a través de una secuencia didáctica, que conlleve a sensibilizar al estudiante sobre el uso racional de la energía eléctrica y su impacto ambiental, como aporte fundamental a la formación integral del estudiante, generando espacios de reflexión hacia la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental que se vive actualmente por la gran demanda energética.

A través de la investigación se ha notado una necesidad de promover este ideal, como solución a las debilidades de un proceso curricular que es fundamental en una institución escolar, que tiene como principal finalidad la formación integral de sus estudiantes, logrando así personas que transformen la sociedad actual en especial en sus aspectos de relación armónica con el ambiente para la sostenibilidad del planeta.

Uno de los grandes retos que enfrenta la IEEN, es lograr en sus educandos una cultura de vida saludable a través del uso correcto de los recursos, tanto naturales como artificiales y en especial, el uso racional de la energía eléctrica; cuidando y conservando el ambiente para el disfrute propio y el de nuevas generaciones. Se considera con estas propuestas lograr concienciar a los estudiantes del grado quinto de la responsabilidad que tenemos todos de aportar al cuidado y conservación del ambiente, el cual ha recibido tanto daño por parte de las actividades realizadas por el hombre y que a la vez este repercute en la calidad de vida de los seres vivos. Por ello, se propone generar conciencia en el uso racional de la energía eléctrica, a través de actividades que conlleven a sensibilizar al estudiante sobre su actuar frente a la problemática ambiental que acarrea el consumo desenfrenado del fluido eléctrico.

Justificación de la propuesta

En la IEEN, se observa mal uso de la energía eléctrica, ya que los estudiantes al salir de las aulas de clases para recibir orientaciones o realizar actividades fuera de ella,

dejan ventiladores y luces encendidas, mostrando desinterés por el ahorro energético. Igualmente, cuando terminan las clases en el aula de informática, no tienen el hábito de apagar las computadoras y demás aparatos eléctricos de este espacio. Por ello, la presente propuesta es un reto para la realización personal y colectiva, a través del desarrollo de una secuencia didáctica sobre el uso racional de la energía eléctrica, que permitan la reflexión crítica sobre el uso adecuado de este recurso y su impacto ambiental, social, cultural y económico, formando personas capaces de interactuar de manera armónica con el medio que lo rodea.

La Comunidad Educativa de la IEEN, al participar de la propuesta, realizan una experiencia reflexiva sobre el uso racional de la energía eléctrica y su repercusión en el cuidado y conservación del ambiente, comprometiéndose con un cambio en su actuar y aconsejando a sus semejantes en mantener un planeta vivo; pues se trata de un problema ambiental que va en contra del derecho a la vida y que nos compete a todos.

Objetivos de la propuesta

General

Sensibilizar a los estudiantes del grado 5° de la IEEN de la responsabilidad que tienen los seres humanos sobre el uso racional de la energía eléctrica, a través de actividades pedagógicas, que permitan un cambio de actitud hacia el cuidado y conservación del ambiente.

Específicos

- Partir de la realidad del estudiante y del medio que le ha tocado vivir para construir aprendizajes valorativos que puedan ser practicados en el ambiente familiar, escolar y comunitario.
- Orientar los procesos formativos en el grado quinto de la IEEN, hacia la educación en energía renovables, a través de estrategias pedagógicas, para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica y su impacto ambiental, social, cultural y económico, como aporte para la formación integral de los estudiantes.

Tiempo de duración:

Una semana- clase

Beneficiarios:

Con esta propuesta se beneficiarán los estudiantes del grado 5° de la IEEN.

Estrategias pedagógicas

Los temas se abordaron desde un contexto familiar para el estudiante, partiendo de su realidad concreta, pues la construcción de aprendizajes sólo se logra cuando se parte de las vivencias y generan experiencias significativas que permitan el apoyo de los nuevos conocimientos en las categorías mentales previamente elaboradas. Se utilizaron estrategias de trabajo en grupo, juegos, dinámicas, charlas, creaciones, producciones textuales, integraciones, dramatizaciones, entre otros; buscando la reflexión constante que permite la apropiación de los mensajes para un cambio de actitud y para poder aplicar lo aprendido a la vida cotidiana.

Se espera que las estrategias seleccionadas para la secuencia didáctica, sean pertinentes y coherentes con el propósito de mejorar el uso racional de la energía eléctrica y la relación del ser humano con el ambiente. La planeación y desarrollo de la secuencia didáctica debe cumplirse de acuerdo con los horarios y calendarios establecidos por los docentes, estudiantes y las directivas de la institución.

Dicha aplicación debe generar cambios en la formación integral del educando, mejorando su actuar frente al consumo energético y en el cuidado y conservación del ambiente. Por lo tanto, en la IEEN debe mejorar el uso racional de la energía eléctrica.

El desempeño social armónico de los estudiantes debe evidenciarse en la convivencia, en sus comportamientos, actitudes y en la capacidad para poner en práctica el uso racional de la energía eléctrica en cualquier parte donde se encuentre.

Implementación de la propuesta

Los contenidos temáticos de la Propuesta se desarrollan a través de actividades que se presentan a continuación:

Tabla 1. *Uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente.*

ACTIVIDAD # 1	USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y SU IMPACTO EN EL AMBIENTE.
OBJETIVO	Reconocer el uso racional de la energía eléctrica, mediante videos educativos que permitan la reflexión crítica sobre el consumo energético y su impacto en el ambiente.
MOTIVACIÓN	Observación de video educativo: La energía eléctrica para niños https://www.youtube.com/watch?v=kjTMXeKESpk
CONTENIDO	<p>Se muestra un video educativo sobre la energía eléctrica para niños, donde se explica el concepto de energía, su uso en los hogares y el recorrido que esta hace para llegar a los diferentes lugares donde se utiliza.</p> <p>Una vez terminada la presentación del video, se hace una pequeña reflexión acerca del mensaje de esta, en cuanto al uso racional de la energía eléctrica y su repercusión en el cuidado del ambiente.</p> <p>A continuación, se realiza una breve charla sobre energía renovables, uso racional de la energía eléctrica y el impacto ambiental, social, cultural y económico, que deja el consumo energético. Finalmente, se escuchan comentarios de los niños y se pactan compromisos relacionados con el uso racional de la energía eléctrica, que conlleven a mejorar la problemática planteada.</p>
ESTRATEGIA	Observación y comentario de un video educativo sobre la energía eléctrica para niños y charla sobre el uso racional de dicho recurso.
TIEMPO	Dos horas
RECURSOS	Amplificador de sonido, micrófono, memoria USB, video beam, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo investigador y estudiantes del grado 5° B y 5° D

Tabla 2. Interpretación de imágenes

ACTIVIDAD # 2	INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES.
OBJETIVO	Identificar el uso racional de la energía eléctrica, mediante la interpretación de situaciones de la vida cotidiana que permitan concienciar al estudiante sobre el buen uso de dicho recurso.
MOTIVACIÓN	Charla sobre actividades que requieren del fluido eléctrico.
CONTENIDO	Una vez escuchada la charla dirigida por el grupo investigador, sobre actividades cotidianas que requieren del fluido eléctrico, los estudiantes interpretarán imágenes donde se muestran la misma situación, utilizando el fluido eléctrico de manera correcta e incorrecta. Los educandos identificarán cuál es la correcta y cuál la incorrecta, de acuerdo con el uso racional de la energía eléctrica. Finalmente se socializan las respuestas.
ESTRATEGIA	Observación e interpretación de imágenes de situaciones cotidianas que muestran el uso correcto e incorrecto del fluido eléctrico.
TIEMPO	2 hora
RECURSOS	Amplificador de sonido, micrófono, fotocopias con las imágenes, lápiz, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo investigador y estudiantes del grado 5° B y 5° D

Tabla 3. Creaciones literarias con secuencia de imágenes.

ACTIVIDAD # 3.	CREACIONES LITERARIAS CON SECUENCIA DE IMÁGENES.
OBJETIVO	Producir cuentos sobre el uso racional de la energía eléctrica, mediante imágenes que muestran situaciones de la cotidianidad, que favorezcan la sensibilización hacia el consumo eléctrico de forma adecuada.
MOTIVACIÓN	Audición de la canción “Energías renovables” de HiDino Canciones Para Niños, reflexión sobre el mensaje de esta canción. https://www.youtube.com/watch?v=fGNR-zHcdQE

	Los estudiantes responden a preguntas relacionadas con la cotidianidad y orientadas hacia el uso adecuado de la energía eléctrica.
CONTENIDO	En copias se dan una secuencia de imágenes a los estudiantes, donde se observa situaciones cotidianas sobre el uso de la energía eléctrica, se analizan, se socializa la interpretación de estas y luego los niños construyen cuentos sobre ahorrar energía, a partir de esas imágenes. Finalmente, los estudiantes intercambian sus creaciones y se procede a leerlos. El autor de cada cuento explica en que se inspiró o que lo motivó para escribirlo.
ESTRATEGIA	Redacción de cuentos a partir de imágenes de situaciones de la cotidianidad sobre el uso racional de la energía eléctrica.
TIEMPO	2 horas
RECURSOS	Amplificador de sonido, micrófono, fotocopias con la secuencia de imágenes, memoria USB, lápiz, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo investigador y estudiantes del grado 5° B y 5° D

Tabla 4. Campaña: ahorrar energía si paga.

ACTIVIDAD # 4	CAMPAÑA: AHORRAR ENERGÍA SI PAGA.
JORNADA # 1	APARATOS ELÉCTRICOS PIDEN AYUDA
OBJETIVO	Despertar en los estudiantes sentimientos de culpabilidad al ver a los aparatos eléctricos pidiendo el uso racional de la energía eléctrica, provocando una reflexión relacionada con la autorresponsabilidad en el consumo energético y su impacto ambiental.
MOTIVACIÓN	Disfraces de aparatos eléctricos, que despierten la curiosidad y conlleven a un aprendizaje significativo.
CONTENIDO	Un grupo de estudiantes personifican aparatos eléctricos, expresan mensajes y cantan coplas sobre el uso racional de la energía eléctrica, para despertar sentimientos de culpabilidad y

	<p>crear conciencia de la autorresponsabilidad en el consumo energético y su impacto ambiental.</p> <p>Finalmente se pacta unos compromisos con los estudiantes y se da una breve charla sobre el uso racional de la energía eléctrica.</p>
ESTRATEGIA	Personificación de aparatos eléctricos
TIEMPO	3 horas
RECURSOS	Disfraces de aparatos eléctricos, amplificador de sonido, micrófono, frisos con mensajes escritos, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo investigador y estudiantes del grado 5° B y 5° D

JORNADA # 2	RONDA “APAGA LA LUZ”
OBJETIVO	Reconocer la importancia de la energía solar, mediante la música, rondas y dramatizaciones, que permitan despertar el interés por el uso de energías renovables que ayuden a disminuir el exagerado consumo energético en la actualidad.
MOTIVACIÓN	Personificación del Sol, bombillas e interruptores; estos personajes darán la bienvenida a los otros compañeros, luego harán la demostración de la ronda y finalmente integrarán a todo el grupo, rotando los vestuarios, con la finalidad de que todos participen en el papel de los personajes.
CONTENIDO	<p>La ronda trata del Sol como fuente de energía para el planeta y como alternativa hacia el uso racional de la energía eléctrica.</p> <p>Un estudiante hará el papel del Sol, otros representarán bombillas eléctricas e interruptores, escuchando la canción inicialmente para interiorizar su mensaje, luego se procede a realizar la ronda, la cuál es repetida varias veces para intercambiar personajes y lograr el aprendizaje esperado.</p> <p>Finalmente, los estudiantes socializan los mensajes que deja la ronda y se comprometen a poner en practica lo aprendido.</p>
ESTRATEGIA	Ronda “Apaga la Luz” de la Fundación MAPFRE

	https://www.youtube.com/watch?v=F0MyqxUoy5Y
TIEMPO	2 horas
RECURSOS	Disfraces de: Sol, bombillas eléctricas e interruptores; amplificador de sonido, micrófono, memoria USB, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo de investigadores y grado 5° B y 5° D

Tabla 5. *Pequeños científicos*

ACTIVIDAD # 5	PEQUEÑOS CIENTÍFICOS
OBJETIVO	Producir energía eléctrica, utilizando energías limpias, a través de experimentos, que permitan concluir que realmente hay otras alternativas para producir la electricidad.
MOTIVACIÓN	Breve charla sobre energía renovables y alternativas para producir electricidad con ellas.
CONTENIDO	Los estudiantes organizados por grupos de trabajo y con la orientación del docente, mostraron experimentos donde se observa la producción de electricidad a partir de fuentes renovables de energía, para el funcionamiento de aparatos eléctricos como: Bombilla y serrucho eléctricos. Luego socializaron su experiencia y finalmente dieron unas conclusiones donde se reflejan alternativas para la problemática planteada.
ESTRATEGIA	Experimentos: Funcionamiento de un serrucho eléctrico con energía solar y producción de fluido eléctrico con energía eólica. Enlaces para observar los experimentos: Funcionamiento de un serrucho eléctrico con energía solar: https://drive.google.com/file/d/1d921EY9XIeL0VST2YfYkBWmT4rQFlcn/view?usp=sharing Producir fluido eléctrico con energía eólica. https://drive.google.com/file/d/1mC5tYAJsv8HMqKcx_yvRbxnFFAodSJo2/view?usp=sharing
TIEMPO	1 jornada

RECURSOS	Panel solar, secador de cabellos, maquetas, cables eléctricos, sierra, madera, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo de investigadores y grado 5° B y 5° D

Tabla 6. *Juguemos a ser veedores del uso razonable de la energía eléctrica.*

ACTIVIDAD # 6	JUQUEMOS A SER VEEDORES DEL USO RAZONABLE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.
OBJETIVOS	Velar por el uso racional de la energía eléctrica, dentro y fuera de la institución, compartiendo lo aprendido, con el propósito de sensibilizar a toda la comunidad educativa sobre el uso correcto del consumo energético.
MOTIVACIÓN	Realización del juego “Quiero ahorrar energía” Consiste en escribir nuevas palabras de significado universal con letras de la palabra “eléctrica”. El niño que escriba 10 palabras gritará “Quiero ahorrar energía” y ese será el líder de los veedores del uso racional de la energía.
CONTENIDOS	El líder de los veedores, con la orientación del grupo investigador organizará equipos para que vigilen el uso racional de la energía eléctrica, tanto en la institución como en los hogares respectivamente, los cuales deben compartir sus experiencias, buscando generar en los demás buenos hábitos para el consumo eléctrico. Finalmente, todos los viernes socializarán las anécdotas de dicha experiencia.
ESTRATEGIA	Trabajo en equipo
TIEMPO	2. horas
RECURSO	Libreta, lápiz, escarapela, entre otros.
RESPONSABLES	Grupo investigador y grado 5° B y 5° D

Evaluación y seguimiento de la propuesta

Se valoran más los procesos que los logros, pues se necesita un aprendizaje continuo. Por eso la evaluación ha sido permanente, con carácter formativo, pues sirve para reforzar, mejorar, o rediseñar las actividades. Toda evaluación se hizo con participación de los estudiantes, quienes valoraron sus propios avances y se esmeraron por mejorar las debilidades.

Capítulo V

Resultados y discusión

Los resultados de la investigación se dividen en dos tipos, los primeros corresponden a la aplicación del experimento de cuatro grupos de Solomon, constituyendo su análisis estadístico, la fase cuantitativa del diseño explicativo secuencial. El segundo tipo de datos es de orden cualitativo y, apoyan los hallazgos encontrados en la fase cuantitativa. A continuación, se describen los resultados del experimento de acuerdo con el modelo propuesto en Braver y Braver (1988).

5.1. Resultados de la fase cuantitativa

De acuerdo con el diseño explicativo secuencial (DEXPLIS) implementado, primero se hizo un análisis de los datos de orden cuantitativo. En este sentido, en la figura 4 se muestra un gráfico estadístico descriptivo de los datos con el uso de diagramas de caja y bigotes, donde se puede ver que los grupos que trabajaron la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica y el conocimiento de fuentes alternativas sostenibles de energía a través de la secuencia didáctica con base en la educación en energía renovable, obtuvieron un mayor rendimiento en el posttest, frente a los grupos que trabajaron el tema con una metodología de aprendizaje tradicional.

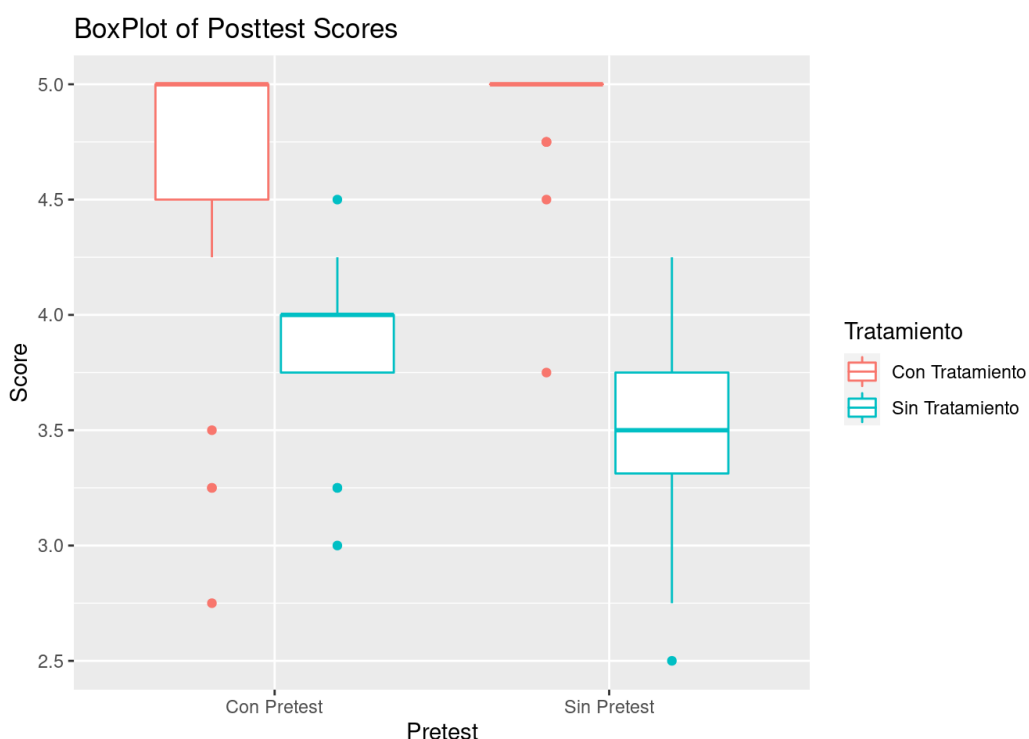


Figura 4. *Diagrama descriptivo de los resultados obtenidos en el posttest.*

Fuente. Elaboración propia con el entorno de desarrollo RStudio

Para los cuatro grupos se sintetizan en la tabla 1 los resultados estadísticos descriptivos obtenidos en la prueba posttest

Tabla 7.

Estadísticos descriptivos prueba posttest

Grupo	Tamaño de la muestra (n)	Valor mínimo obtenido	1st Qu	Mediana	Median	3rd Qu	Valor máximo obtenido	Desviación estándar
1	22	3,000	3,750	3,853	4,000	4,000	4.500	0,3958
2	21	2.750	4,500	4,536	5,000	5,000	5.000	0,7127
3	22	2.500	3,312	3,477	3,500	3,750	4,250	0,4623
4	23	3.750	5,000	4,911	5,000	5,000	5,000	0,2565

Fuente: Elaboración propia con resultados obtenidos del entorno RStudio.

Se puede ver en la tabla 7, que los grupos 2 y 4, que fueron los grupos tratados con la secuencia didáctica desde la educación en energías renovables, obtuvieron un puntaje mínimo de 2,750 y 3,750 respectivamente, así mismo se dieron resultados máximos de 5,000 que era la nota más alta posible. En contraste, los grupos 1 y 3 que trabajaron el tema de forma magistral sin más herramientas que la explicación del profesor en el tablero con marcadores y su discurso, obtuvieron resultados mínimos de 3,000 y 2,500 respectivamente, así mismo, obtuvieron resultados máximos de 4,500 y 4,250 de una nota máxima de 5,000 que era la nota más alta posible. Bajo esta evidencia, podría pensarse que el rendimiento fue mayor en los grupos tratados, encontrando evidencia estadísticamente significativa que valida la hipótesis de investigación.

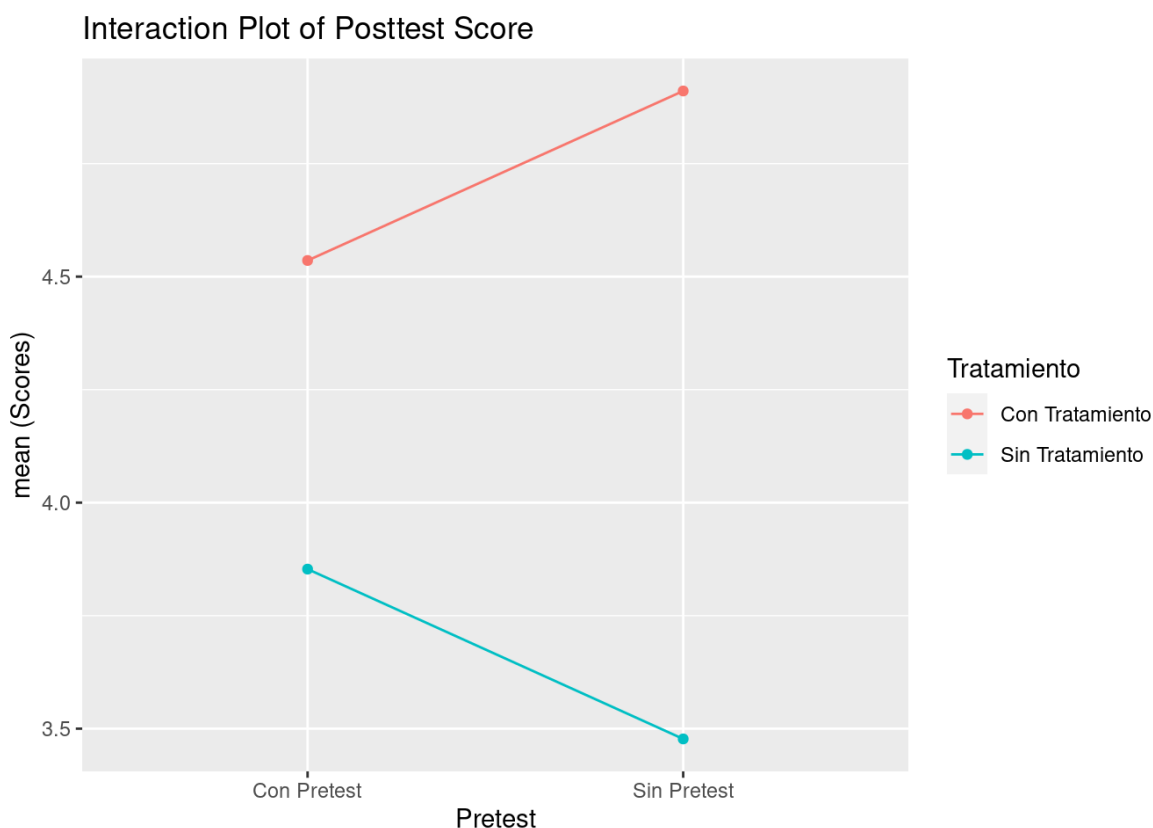


Figura 5. Gráficos de interacción

Fuente. Elaboración propia, con el entorno de desarrollo RStudio

La figura 5 muestra el comportamiento de la media de los posttest scores de los grupos considerados a partir de las diferentes combinaciones de niveles que asumen los factores. Así mismo, se puede identificar que el grupo que no contó con pretest pero que vinculó el tratamiento mediado por la secuencia didáctica con base en la educación en energías renovables, obtuvo una media superior a la media de los grupos de control. También, se puede resaltar que el incremento de los scores en el posttest entre los grupos con tratamiento y sin tratamiento son crecientes para el pretest. Para determinar si hay interacción entre los factores se realizó una prueba de ANOVA.

De acuerdo con el postulado de Braver & Braver (1988), el diseño experimental 4G de Solomon, permite dos estimaciones independientes del mismo efecto experimental por lo cual es posible aplicar una prueba



Se observa una clara interacción entre ambos factores. La media de los scores es distinta entre quienes se les aplicó el pretest y quienes no hicieron pretest, y de tendencia inversa dependiendo de si fueron tratados o no. Para los estudiantes que fueron tratados, la media de los scores es mayor cuando no se les aplicó el pretest a cuando se les realizó el pretest y en los grupos sin tratamiento la media es mayor cuando se les aplicó el pretest. El ANOVA permite saber si las diferencias observadas son significativas.

También proponen una secuencia condicional para el análisis estadístico de los datos, que permita establecer si el tratamiento tiene un efecto o no sobre los grupos. En primer lugar, debe de realizarse un análisis ANOVA 2x2 con interacción para comprobar si existe significancia estadística entre de los factores (Test A). En caso de que el resultado sea significativo, se procede a realizar una prueba de efectos principales (ANOVA) con los grupos que recibieron pretest (Test B) y sobre los grupos que no tuvieron pretest (Test C); si el resultado del (Test B) es estadísticamente significativo, se espera ahora que el resultado del (Test C) no tenga significancia estadística. Si se presentan estos dos resultados, se puede afirmar que el tratamiento es efectivo, incluso en los grupos que no presentan pretest; en caso contrario, se concluye que el tratamiento es efectivo solo en los grupos con pretest, pues se presenta el efecto de sensibilización.

En el caso del Test A (Interacción entre los factores) se realizó un ANOVA de 2x2, como se muestra en la tabla 8. Se obtuvo un valor de significancia de 0.000454, por lo que se procedió a realizar el Test B donde el valor de significancia fue 0.00116. y se aplica el test C donde el valor de significancia es $2e-16$ significativo, se concluye que el tratamiento

es efectivo incluso en los grupos sin Pre-Test

Tabla 8.

Resultados prueba ANOVA test A

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Pretest	1	0,053	0,053	0,237	0.627678
Tratamiento	1	26,691	26.691	118.415	2e-16
Pretest:	1	3.004	3.004	13.326	0.000454
Tratamiento					
Residuales	84	18.933	0.225		

Tabla 9.

Resultados test B

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	1	4.380	4.380	12.45	0.00116
Residuales	41	12.67	0.352		

Tabla 10 .

Resultados test C

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	1	25.315	25.315	193.9	2e-16
Residuales	43	6.265	0.131		

Una vez desarrollado el análisis de los datos cuantitativos obtenidos del diseño de cuatro grupos de Solomon, se procede a la descripción de la experiencia a través del análisis de los datos cualitativos. A continuación, se describen a partir de imágenes y videos, los resultados obtenidos en cada actividad de la secuencia didáctica aplicada.

Secuencia didáctica novedosa

Actividad 1: uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente.

A los grupos 1 y 3 se les aplicó una secuencia didáctica novedosa iniciando con un video explicativo sobre la importancia del uso racional de la energía eléctrica (ver imagen 6).



Imagen 6. *Estudiantes observando el video.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

El vídeo de la actividad desarrollada se puede ver en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1jIjzNi3VwFYfYWVuGt_e1wcr_EVSOTr_/view?usp=sharing

Al inicio de esta actividad se observó que los estudiantes no conocían las recomendaciones que estaban apenas reconociendo en el vídeo, en sus expresiones se notaba que el uso racional de la energía eléctrica era un concepto nuevo para ellos. Durante esta actividad los estudiantes estuvieron atentos, participativos, inquietos por saber más del tema, confrontados contra la realidad que viven en sus hogares. Únicamente un estudiante (E1) afirmó:

E1: *“No se debe desperdiciar energía porque llega muy costoso el recibo de la luz”*

Hecho que afirma la no reflexión previa sobre el daño ambiental y otros problemas de sostenibilidad existentes.

Actividad 2: Interpretación de imágenes

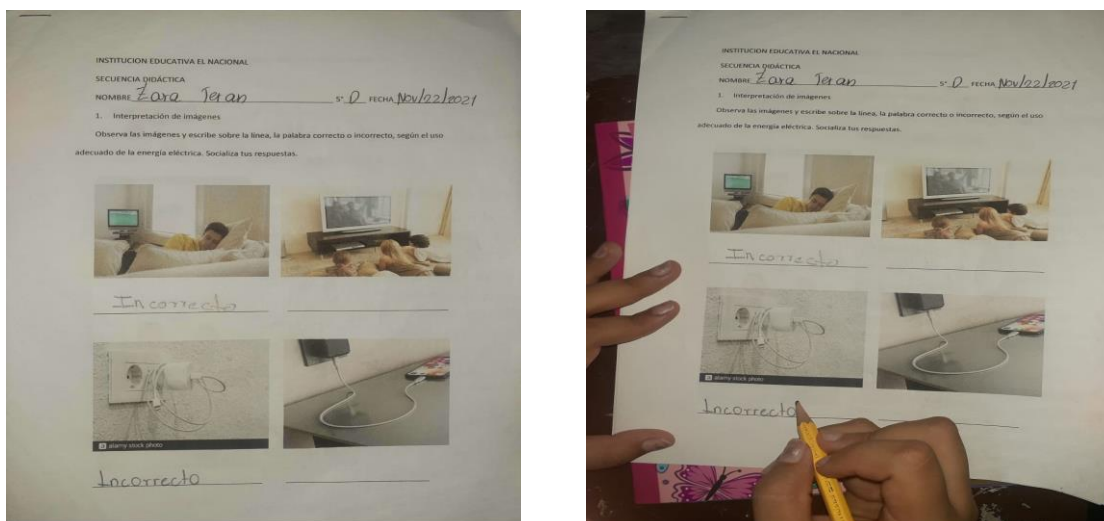


Imagen 7. Estudiante desarrollando la segunda actividad.

Fuente. Elaboración propia de los autores

Con ilustraciones de la vida cotidiana (ver imagen 7) se logró una primera aproximación a la reflexión sobre las actitudes correctas e incorrectas acerca del uso racional de la energía eléctrica. Se observó una participación mucho más profunda, se observó una mayor conciencia sobre el uso racional de la energía eléctrica y actitudes diferentes como se observa en los siguientes fragmentos del diálogo:

E2: *“Profe en mi casa se da esa situación, en mi casa mi hermana deja las luces prendidas cuando sale a jugar con sus amigas”.*

E3: *“Sí profe en el salón dejamos los ventiladores y las luces encendidas cuando salimos al descanso”.*

Actividad 3: creaciones literarias con secuencia de imágenes.

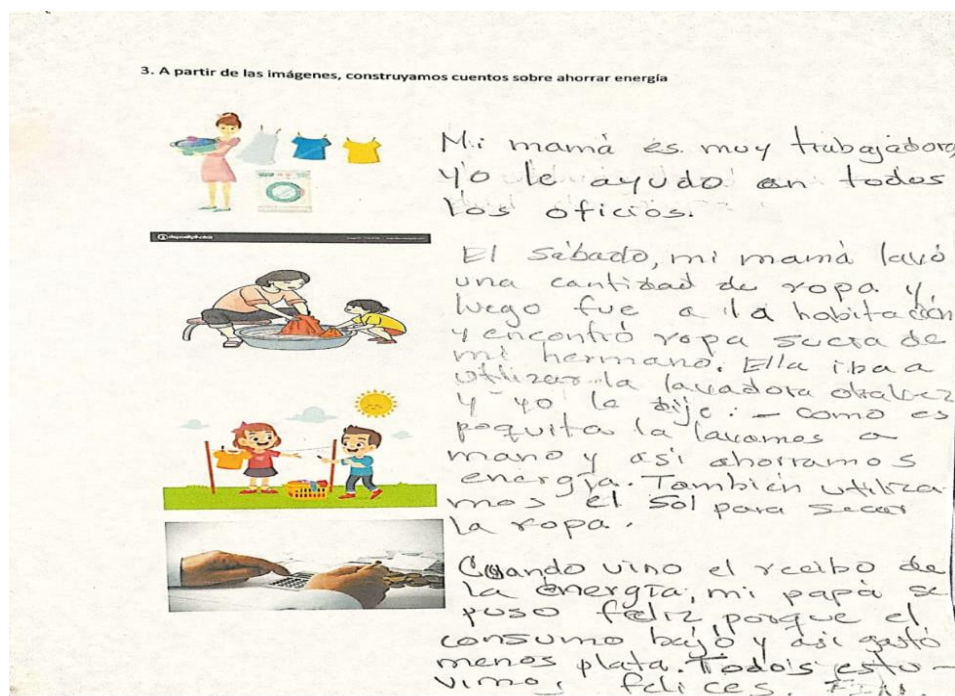


Imagen 8. Cuento escrito por un estudiante.

Fuente: elaboración propia de los autores

En esta actividad se presentó una secuencia de imágenes donde se hace una reflexión a modo de cuento o narración sobre actitudes que mejoren el uso racional de la energía eléctrica. Como resultado los estudiantes contribuyeron con creaciones literarias como la que se aprecia en la imagen 8, donde es claro un cambio de conciencia acerca del uso irracional de la energía eléctrica, a través del uso inadecuado de la lavadora identificado por un niño que participó de la reflexión.

E4: *“Profe nosotros debemos ahorrar energía utilizando correctamente los electrodomésticos y no abusar de ellos”.*

Actividad 4: Campaña “Ahorrar energía si paga”.

Primera Jornada: Ronda “Apaga la Luz”





Imagen 9. *Estudiantes participando en la ronda “Apaga la Luz”.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 9, en esta primera jornada los niños se divierten fuera del salón de clases y a la vez se les invitó a mejorar el comportamiento frente a la problemática presentada, interiorizando mensajes sobre el uso racional de la energía eléctrica, a través de la ejecución de la ronda “APAGA LA LUZ”.

El vídeo de la canción de la ronda se puede ver en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=F0MyqxUoy5Y>

E5: *“Como dice la canción es la verdad, el sol nos da energía y debemos aprovecharla, por ejemplo, para iluminarnos, secar la ropa y hay paneles solares también”.*

Segunda jornada. Personificación de aparatos eléctricos.





Imagen 10. *Estudiantes personificando aparatos eléctricos.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

En esta actividad los estudiantes se mostraron motivados al caracterizar algunos aparatos eléctricos y dieron consejos sobre su buen uso.

Enlace video Presentación de aparatos eléctricos.

<https://drive.google.com/file/d/1R5jMvMd47gddqITmSU6QqEoL3oFqtYDG/view?usp=sharing>

Enlace video invitación alumna #1:

<https://drive.google.com/file/d/1QPuO8QjAgCOAryty1UhYVK2iNAJfeQP0/view?usp=sharing>

“ los invito a que ahorren energía eléctrica cuando vayan a tomar agua, abran la nevera saquen el agua y cierren la de una vez”

Enlace video invitación alumna #2:

<https://drive.google.com/file/d/1jITyozUsbnLRMDa40m3SUBanB0Ljo77b/view?usp=sharing>

“ No dejes el cargador conectado si el celular ya está cargado”.

Enlace video invitación alumna #3:

<https://drive.google.com/file/d/1jsHCsXd5N9lmd3QnOejnzIGACnPR1pB0/view?usp=sharing>

“Si en tu casa hay una tablet y la vas a cargar es preferible que la apagues para que no desperdices energía”.

Enlace video invitación alumna #4:

<https://drive.google.com/file/d/1Er82WD7bTE0apLxsHuMr7z7GRF7ZqQ00/view?usp=sharing>

“Si quieres ahorrar energía tienes que apagar las luces si no las necesitas”

Algunos estudiantes personificaron aparatos electrónicos y dieron consejos sobre la forma de ahorrar energía eléctrica y a su vez recitaron algunas coplas sobre el ahorro de energía.

Actividad 5. Pequeños científicos



Imagen 11. Estudiantes producen fluido eléctrico con energía eólica.

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 11, los alumnos aplican el método científico para producir fluido eléctrico, simulando la energía eólica con un secador de cabellos; mostrándose sorprendidos con el experimento y concluyendo que realmente hay otras alternativas para producir la electricidad.

El vídeo del experimento se puede ver en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1mC5tYAJsv8HMqKcx_yvRbxnfFAodSJo2/view?usp=sharing

E5: “Como dice la canción es la verdad, el sol nos da energía y debemos aprovecharla, por ejemplo, para iluminarnos, secar la ropa y hay paneles solares también”.



Imagen 12. *Estudiantes producen fluido eléctrico con energía solar.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 12, los alumnos aplicando el método científico hacen funcionar un serrucho eléctrico con energía solar; reflejando en sus rostros alegría al ver los resultados y a manera de conclusión resaltan la importancia de utilizar la energía solar para producir electricidad y con ello, aportar soluciones al desfavorable impacto ambiental que produce la gran demanda de este recurso en la actualidad.

Enlace video proyecto funcionamiento de un serrucho eléctrico con energía solar: <https://drive.google.com/file/d/1d921EY9XIeL0VST2YfYkBZWmT4rQFlcn/view?usp=sharing>

Actividad 6: Juguemos a ser veedores del uso razonable de la energía eléctrica.



Imagen 13. *Estudiantes vigilan el uso racional de la energía eléctrica en la institución.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 13, los alumnos instruyen a otros estudiantes sobre el uso racional de la energía eléctrica, recordándoles que deben apagar los ventiladores, las luces y los computadores cuando no los necesiten. Ejemplo: en el recreo, en horas de educación física, actos cívicos, religiosos, etc.



Imagen 14. *Estudiantes vigilan el uso racional de la energía eléctrica en sus hogares.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 14, los estudiantes vigilan el uso adecuado de los electrodomésticos y explican a sus familiares sobre el uso racional de la energía eléctrica, su impacto ambiental, social, cultural y económico.

E6: *“Mi mamá dice que no sabía que los aparatos eléctricos si están enchufados, aunque estén apagados consumen energía”.*

Secuencia didáctica tradicional



Imagen 15. *Estudiantes leen un texto sobre energías renovables y el uso racional de la energía eléctrica, orientado por el docente.*

Fuente. Elaboración propia de los autores

Como se muestra en la imagen 15, los alumnos leen y analizan un texto donde se explica lo que son las energías renovables, el uso racional de la energía eléctrica y su impacto en el ambiente, posteriormente responden a preguntas dirigidas por el docente; sus respuestas dejan ver que la estrategia no es suficiente para la comprensión del tema, por lo que no se evidencian aprendizajes significativos que contribuyan a mejorar la problemática ambiental. La unidad tradicional no responde a los intereses del educando, no despierta curiosidad, no tiene en cuenta los ritmos y estilos de aprendizajes; no genera placer al aprender; por ello, no se logra sensibilizar al estudiante sobre el uso racional de la energía eléctrica, como se logró con la unidad didáctica novedosa.

En la tabla 11 se sintetiza la información recuperada de la entrevista semiestructurada aplicada a los estudiantes, durante el tratamiento

Tabla 11. Respuestas entrevista semiestructurada. Uso de la energía eléctrica.

	Estudiantes	Docentes
--	-------------	----------

Pregunta	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 5
1. ¿Qué tipo de energía utilizan en tu Institución educativa para el funcionamiento de los artefactos tecnológicos?	La energía que utilizan en la institución es la eléctrica.	En mi institución los artefactos tecnológicos funcionan con energía eléctrica	La energía eléctrica es la que utilizan en el colegio	Siempre se utiliza la energía eléctrica	El tipo de energía que se utiliza es la eléctrica.
2. ¿Con qué recurso natural producen la energía eléctrica?	La energía eléctrica la producen con el agua.	La energía eléctrica la producen con el agua, pero también con el viento, el sol, el carbón.	La energía eléctrica la producen con el agua y también con el sol.	La producen con el agua	El agua es el recurso natural con que producen energía eléctrica.
3. Por qué cuando reciben clases o asisten a una actividad fuera del aula no apagan las luces y los ventiladores del salón para ahorrar energía eléctrica?	Porque la señora no los manda a apagar.	Ellos quedan prendidos para que el salón esté fresco.	Porque se apagan cuando nos vamos para la casa.	Porque la señora no me dice nada	No lo apago porque siempre están prendidos y la señora no dice nada.

4. ¿Consideras necesario el ahorro de la energía eléctrica, para el cuidado del ambiente?	No. Porque la energía eléctrica no hace daño al ambiente.	Si se debe ahorrar porque es muy cara y cuesta plata	Si se debe ahorrar, porque todo funciona con ella y el ambiente sufre.	Yo si considero que se debe ahorrar para que no se acabe	No, porque ella nunca se va a acabar.
5. ¿Qué acciones realizan en tu Institución para ahorrar energía eléctrica?	En mi institución no dicen que hay que ahorrar energía	Ninguna	Nunca he escuchado campañas para el ahorro de energía.	Nos dicen que en la salida para la casa apagamos las luces y los abanicos.	Ninguna
6. ¿Qué entiendes por energías renovables?	Energías renovables son las que no se acaban	Las energías renovables son las que son fácil de conseguir	Todo lo que está en la naturaleza y produce energía.	No sé	Las energías renovables son las que si se acaban se vuelven a recuperar.
7. ¿Cuál es la principal fuente de energía del planeta?	La principal fuente de energía es el Sol	Esa fuente es el Sol	El Sol	Para mí es el Sol	El Sol sin él no hay vida.

Fuente: Entrevista semiestructurada aplicada a los estudiantes

Desde la perspectiva de los investigados, se considera que ellos tienen ciertos conocimientos acerca de la energía eléctrica, pero poco relacionan esta con el deterioro del ambiente, tampoco tienen buenos hábitos para el consumo de ese recurso, ya que dieron respuestas acertadas y muy honestas a las preguntas formuladas, lo cual es respaldado por los planteamientos de Pupo (2002) la cultura energética según este autor, es el conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y comportamientos, relacionados con la energía, que permiten al educando el reconocimiento de sus formas y transformaciones en la naturaleza, comprender y explicar su valor económico, ecológico, social, tecnológico. De igual forma citamos a Parra (2002), quien afirma que la expresión “medio ambiente” señala aspectos concretos del medio físico. Pero se sabe que esta expresión va más allá de lo físico y lo biológico, es la vida propia, la vida que se comparte entre humanos y naturaleza, entre humanos y humanos, son las relaciones inter e intrapersonales y naturaleza.

Capítulo VI

Conclusiones

Se logró validar la hipótesis de este estudio, en cuanto a que la secuencia didáctica diseñada con base en la educación en energías renovables y luego implementada, permitió favorecer los procesos de sensibilización y concienciación hacia el uso racional de la energía eléctrica en los estudiantes de quinto grado de la IEEN. La secuencia didáctica generó un aprendizaje significativo, que despertó sensibilidad hacia el uso racional de la energía eléctrica, ya que se encontró evidencia estadísticamente significativa favorable a la hipótesis de investigación, a través del análisis de dos fuentes de variabilidad: conocimiento de las energías renovables y sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica. Información estadística cuantitativa luego complementada por los hallazgos encontrados en el análisis cualitativo de la información recuperada en instrumentos como fichas de observación, captura de audio, video y entrevistas semiestructuradas.

A través del análisis cuantitativo, se evidenció que los grupos que trabajaron la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica y el conocimiento de fuentes alternativas sostenibles de energía a través de la secuencia didáctica obtuvieron un mayor rendimiento en los posttest, frente a los grupos que trabajaron el tema con una metodología de aprendizaje tradicional. Entre los principales resultados se pudo ver que los grupos 2 y 4, que fueron los grupos tratados, obtuvieron un puntaje mínimo de 2,75 y 3,75 respectivamente, así mismo se dieron resultados máximos de 5,00 que era la nota más alta posible. En contraste, los grupos 1 y 3 que trabajaron el tema de forma magistral, obtuvieron resultados mínimos de 3,00 y 2,50 respectivamente, así mismo, obtuvieron resultados máximos de 4,50 y 4,25 de una nota máxima de 5,00 que era la nota más alta posible. De acuerdo con estos estadísticos descriptivos, podría pensarse que el rendimiento fue mayor en los grupos tratados, encontrando evidencia significativa favorable para la hipótesis de investigación.

La media de los posttest scores de los grupos considerados a partir de las diferentes combinaciones de niveles que asumen los factores, mostró una media superior a la media de los grupos de control. También, se pudo resaltar que el incremento de los scores en el posttest entre los grupos con tratamiento y sin tratamiento son crecientes con respecto al pretest. Para determinar si hay interacción entre los factores se realizó una prueba de

ANOVA, donde los valores de significancia en los test A, B y C descritos en Braver y Braver (1988), fueron de $2e-16$ significativo para el test C, permitió concluir, que el tratamiento fue efectivo incluso en los grupos sin Pretest, verificando la validez externa del tratamiento, hecho que sugiere que al replicar la secuencia didáctica en una población con condiciones similares, se espera obtener resultados similares.

Después de recibir el tratamiento con la secuencia didáctica, los estudiantes de la IEEN reconocieron el impacto ambiental negativo que trae consigo la gran demanda de la energía eléctrica y su uso irracional, mostrando cambios positivos en sus hábitos de consumo e interés en utilizar energías renovables como alternativa para buscar la sostenibilidad del planeta. Se identificó un cambio en la conciencia de los estudiantes hacia el uso racional de la energía eléctrica, dado que, al inicio del tratamiento los estudiantes no conocían las recomendaciones que estaban apenas observando en la actividad, en sus expresiones se notaba que el uso racional de la energía eléctrica era un concepto nuevo para ellos, sin embargo, se mostraron siempre atentos, participativos, inquietos por saber más del tema, confrontados contra la realidad que viven en sus hogares, hecho que permitió que los alumnos se convirtieran en veedores del uso adecuado de la energía eléctrica tanto en la institución como en los hogares, mostrando interés en el uso adecuado de los aparatos eléctricos y explicar a sus familiares acerca del beneficio ambiental, social cultural y económico de esta práctica.

Al desarrollar las diferentes actividades de la secuencia didáctica, los estudiantes se divirtieron fuera del salón de clases y a la vez invitaron a otros compañeros a mejorar el comportamiento frente a la problemática presentada, interiorizando mensajes sobre el uso racional de la energía eléctrica. Además, llevaron a la práctica lo aprendido en la secuencia didáctica a través de experimentos científicos que fueron expuestos, reflejando en sus rostros alegría al ver los resultados donde a manera de conclusión resaltaron la importancia de utilizar las energías alternativas para producir electricidad y con ello, aportar soluciones al desfavorable impacto ambiental que produce la gran demanda de este recurso en la actualidad.

El desarrollo de esta investigación se constituye en un aporte valioso a la problemática expuesta en Ramírez, Páez y López (2018) quienes afirman que desde las escuelas se deben promover actitudes y valores en los estudiantes hacia las energías

renovables, a través de programas que conlleven a la sostenibilidad ambiental, por lo tanto, desde este trabajo se desarrolló en la IEEN este proyecto que contempló un plan que aporta a la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica de manera interdisciplinaria, como se requiere para la formación de un individuo comprometido con su medio ambiente. Como aporte a la idea de (Desch, 2016), el desarrollo de esta tesis permitió la caracterización de los hábitos de consumo energético en las residencias, mostrando la necesidad de sensibilizar a la comunidad educativa del IEEN sobre el uso racional de la energía eléctrica, para responder a la demanda actual de este recurso y contribuir a la sostenibilidad del planeta. En la misma línea de Zárate & Navarro (2019), se apoya que, ante la demanda actual, es necesario gestar un cambio de cultura a partir de iniciativas pedagógicas como la descrita en este documento, que implique una forma de consumo eficiente y racional de la energía eléctrica en los usuarios quienes, con una nueva cultura energética y ambiental, posibiliten la reducción de impactos ambientales nefastos, ayuden a la competitividad y al sostenimiento del planeta. De acuerdo con Valencia (2021), los hallazgos encontrados refuerzan la idea de la necesidad de mejorar los conocimientos sobre fuentes de energía sustentables de los estudiantes, para promover valores y actitudes que conlleven al uso racional de la energía eléctrica.

Referencias

- Aganovic, S., Aganovic, E., & Konjic, T. (2019). Rational use of connected capacities in purpose of more electricity efficient power distribution network. <https://www.cired-repository.org/bitstream/handle/20.500.12455/37/CIRED%202019%20-%20504.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Amieva, R. L., & Barral, J. R. (2003). Estudio sobre el tratamiento de las energías renovables en las asignaturas de educación tecnológica del Ciclo Básico Unificado y el Polimodal. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 7.
- Ávila, N. A., & Gómez, V. T. (2014). Energías renovables: una propuesta para su enseñanza. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol, 8(3), 487.
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, (28), 409-423.
- Badii, M. H., Guillen, A., & Abreu, J. (2016). Energías Renovables y Conservación de Energía (Renewable Energies and Energy Conservation). *Daena: International Journal of Good Conscience*, 11(1), 141-155. [http://www.spentamexico.org/v11-n1/A12.11\(1\)141-155.pdf](http://www.spentamexico.org/v11-n1/A12.11(1)141-155.pdf)
- Balcázar Nava, P., González-Arratia López-Fuentes, N. I., Gurrola Peña, G. M., & Moysén Chimal, A. (2013). Investigación cualitativa.
- Ballesteros-Ballesteros, V. (2016). Panorama mundial de las energías renovables e importancia de la energía solar fotovoltaica. *Revista Científica*, 26, 194-203.
- Ballesteros-Ballesteros, V. A. (2019). La educación en energías renovables como alternativa de promoción del compromiso público ascendente entre los Indígenas Wayuu en la Alta Guajira. *Revista científica*, 388-397. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/14773>
- Ballesteros-Ballesteros, V. A., & Gallego-Torres, A. P. (2019). Modelo de educación en energías renovables desde el compromiso público y la actitud energética. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(52), 27-42. Recuperado de: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/9652>

- Ballesteros-Ballesteros, V. A., & Gallego-Torres, A. P. (2019). Modelo de educación en energías renovables desde el compromiso público y la actitud energética. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(52), 27-42. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/9652/8014>
- Bedoya Bahamon, V. I. L. M. A., & Medina Guevara, T. Determinar los factores que inciden en la formulación de proyectos de generación de energía eléctrica renovable y el impacto en la situación socio económica de los habitantes del Chocó en el 2017.
- Braver, M. W., & Braver, S. L. (1988). Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach. *Psychological bulletin*, 104(1), 150.
- Brázzola, C. R., Fernández, G. A., & Hucowsky, S. G. (2010). Promoción y extensión universitaria acerca del uso racional de la energía y las energías renovables en las escuelas de nivel medio. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 14.
- Cañón Páez, J. R., & Villate Calderón, D. L. (2012). Servicio de consultoría y suministro de soluciones que disminuyen el consumo de energía eléctrica (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana.). <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/1195>
- Carvajal Rincón, G. D. J. (2015). Metodología basada en herramientas computacionales para el uso racional y eficiente de la energía eléctrica en edificios terciarios.
- Castro-Montaña, J. E., & Gallego-Torres, A. P. (2015). La educación energética una prioridad para el milenio. *Revista científica*, 21(1), 97-110.
- Céspedes, J. E. S. (2019). La educación en energías renovables no convencionales en la formación de ingenieros electrónicos. *Noria Investigación Educativa*, 2(4), 11-18. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/NoriaIE/article/view/16331>
- Céspedes, J. E. S., & Torres, A. P. G. (2021). La acción de los profesores de ingeniería en la educación en energías renovables no convencionales. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 328-334.
- Chaile, M. O., & Javi, V. M. (2011). La experiencia de incorporar las energías renovables en el currículum. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Recuperado de:

- http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/102336/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cisterna, M. S., Ledesma, S. L., Martínez, C. F., Nota, V. M., Quiñones, G. I., Vega, S. G. M., ... & Villa, C. (2018). Experiencia en capacitación y transferencia de herramientas didácticas sobre el uso racional de la energía y energías renovables. *Arquitecno*, (12), 91-100.
- Córdova Lizarazo, N. D. R. (2018). Propuesta de un Programa de Sensibilización para la Institución Educativa Inicial 134 Semillitas del Saber–Collique Alto, Pucalá, 2018.
- Correa Álvarez, P. F., González González, D., & Pacheco Alemán, J. G. (2016). Energías renovables y medio ambiente: su regulación jurídica en Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 179-183. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s221836202016000300024
- Cumbajín, M., Ramírez, L., & Gordón, C. (2019). Integración de energías renovables en sistemas de energía eléctrica convencionales basados en confiabilidad computacional. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, (E19), 391-402. Recuperado de: <https://www.proquest.com/openview/3f3e68e19561852434f3c05a707f9396/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- de Asturias, C. P. (1983). Teoría y práctica de las energías renovables. Guerrero Ayala, L. V. Revisión de las energías alternativas aplicadas en colegios y su influencia en la educación ambiental colombiana.
- De Oliveira-De Jesus, P. M. (2019). Effect of generation capacity factors on carbon emission intensity of electricity of Latin America & the Caribbean, a temporal IDA-LMDI analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101, 516-526.
- Desch, G. M. (2016). Hacia el uso racional de la energía: caracterización de los hábitos de consumo energético residencial en Santa Rosa (Argentina).

- Díaz Encinas, J., & Fuentes Navarro, F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, (26), 136-163.
- Drosos, D., Kyriakopoulos, G. L., Ntanos, S., & Parissi, A. (2021). School Managers Perceptions towards Energy Efficiency and Renewable Energy Sources. *International Journal of Renewable Energy Development*, 10(3).
- Dubal, D. P., Nagar, B., Suarez-Guevara, J., Tonti, D., Enciso, E., Palomino, P., & Gomez-Romero, P. (2017). Ultrahigh energy density supercapacitors through a double hybrid strategy. *Materials Today Energy*, 5, 58-65.
- Filippini, M., Hirl, B., & Masiero, G. (2018). Habits and rational behaviour in residential electricity demand. *Resource and Energy Economics*, 52, 137-152.
- Fuinhas, J. A., Marques, A. C., & Koengkan, M. (2017). Are renewable energy policies upsetting carbon dioxide emissions? The case of Latin America countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(17), 15044-15054.
- Ganda, F., & Ngwakwe, C. C. (2014). Role of energy efficiency on sustainable development. *Environmental Economics*, 5(1), 86-99.
- García Franco, J. F. Diseño de Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica en Zonas No Interconectadas en Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78113/1053834460.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Gómez, M. C. S. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 11-30.
- González, A. V., Torres, A. P. G., & Rojas, E. E. M. (2021). Argumentación científica para promover el compromiso público desde la educación en energías renovables. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 3100-3106.
- Guerrero Ayala, L. V. (2017) Revisión de las energías alternativas aplicadas en colegios y su influencia en la educación ambiental colombiana.

- Guo, Z., Zhou, K., Zhang, C., Lu, X., Chen, W., & Yang, S. (2018). Residential electricity consumption behavior: Influencing factors, related theories and intervention strategies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 399-412.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.): McGraw Hill
- Hoshimov, F. A., Bakhadirov, I. I., Erejepov, M. T., & Djumamuratov, B. A. (2019). Development of method for normalizing electricity consumption. In E3S Web of Conferences (Vol. 139, p. 01074). EDP Sciences. <https://sci-hub.se/10.1051/e3sconf/201913901074>
- <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7967>
- Kuo, T. C., Tseng, M. L., Lin, C. H., Wang, R. W., & Lee, C. H. (2018). Identifying sustainable behavior of energy consumers as a driver of design solutions: The missing link in eco-design. *Journal of Cleaner Production*, 192, 486-495.
- Lefkeli, S., Manolas, E., Ioannou, K., & Tsantopoulos, G. (2018). Socio-cultural impact of energy saving: Studying the behaviour of elementary school students in Greece. *Sustainability*, 10(3), 737.
- Lizana, J., Serrano-Jimenez, A., Ortiz, C., Becerra, J. A., & Chacartegui, R. (2018). Energy assessment method towards low-carbon energy schools. *Energy*, 159, 310-326.
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74.
- Manfredi, L. C., & Arboleda, A. M. (2018). The effect of legitimacy on conscientious behaviors: The case of an electricity provider organization. *Journal of Social Research & Policy*, 9(2).
- Martina, P. A., Aeberhard, M. R., Corace, J. J., Tortosa, G., Leiva Azuaga, A., & Barea, J. (2017). Cuidado del medio ambiente y educación ecológica a través de proyectos de investigación y extensión sobre energías renovables.
- Mendoza Santos, J. A. (2020). Secuencia didáctica basada en metodología Steam enfocada en los ODS con estudiantes del grado undécimo del Colegio Americano de Bucaramanga.

- Morazán Bellorín, M. J., López Duarte, A. M., & Montalbán Acuña, M. C. (2019). La Energía Eléctrica en Ciencias Naturales, estrategia de aprendizaje y evaluación (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nicaragua).
- Moreno, E. (2017). Metodología de la investigación, pautas para hacer tesis. <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2017/06/los-antecedentes-en-una-investigacion.html#:~:text=La%20importancia%20de%20antecedente%20radica,el%20fen%C3%B3meno%20objeto%20de%20investigaci%C3%B3n>.
- Moreno, M., Corraliza, J. A., & Ruiz, J. P. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 502-508. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8356>
- Niño-Vega, J. A., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2019). Diseño de un recurso educativo digital para fomentar el uso racional de la energía eléctrica en comunidades rurales. *Saber, Ciencia y Libertad*, 14(2), 256-272. Recuperado de: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/5889>
- Ntona, E., Arabatzis, G., & Kyriakopoulos, G. L. (2015). Energy saving: Views and attitudes of students in secondary education. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46, 1-15.
- Paço, A., & Lavrador, T. (2017). Environmental knowledge and attitudes and behaviours towards energy consumption. *Journal of environmental management*, 197, 384-392.
- Parra Romero, A., & Cadena Díaz, Z. (2010). El medio ambiente desde las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad: un panorama general. *CS*, (6), 331-360. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S201103242010000200013&script=sci_abstract&tlng=pt
- Pérez, J. F. G., Navarro, D. F., & Llobell, J. P. (1999). Potencia estadística del diseño de Solomon. *Psicothema*, 11(2), 431-436.
- Pietrapertosa, F., Tancredi, M., Salvia, M., Proto, M., Pepe, A., Giordano, M., ... & Cosmi, C. (2021). An educational awareness program to reduce energy consumption in schools. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123949.

- Pillajo Lincango, L. I. (2015). Acceso a tecnología y modos de vida: consumo de electricidad en las clases medias quiteñas (Master's thesis, Quito, Ecuador: Flacso Ecuador.).
- Poimenidis, d., & Papavasileiou, v. F. (2021). Investigation of energy literacy, practices of saving and rational use of electricity in students of fifth grade of primary schools. *Ijaedu-International E-Journal of Advances in Education*, 7(20), 81-89.
- Ramírez, A. Q., Páez, J. J., & López, P. T. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/7372>
- Ramírez, A. Q., Páez, J. J., & López, P. T. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, (48), 43-57.
- Ramírez, A. Q., Páez, J. J., & López, P. T. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, (48), 43-57.
- Ramírez, C. A. Y., & Guzmán, Y. A. (2017). Estudio comparativo de técnicas de toma de decisiones multicriterio para la jerarquización de tecnologías de energías renovables a utilizar en la producción de electricidad. *Scientia et Technica*, 22(3), 273-280. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/11591>
- Residential electricity consumption behavior: Influencing factors, related theories and intervention strategies
- Rodrigo Gijón, (2017). Las energías renovables en educación infantil.
- Rodríguez Garzón, O. A. (2015). Diseño de un material didáctico como recurso educativo en el aprendizaje de las energías renovables para estudiantes del grado séptimo.
- Ruiz de la Torre, S. G. (2014). Análisis de la implementación de energía renovable como método alternativo de generación de electricidad en el Ecuador con cooperación internacional: caso Galápagos-Proyecto Ergal-Re electrificación con energía renovable en Galápagos" en el período 2007-2011 (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7454>

- Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.
- Samuels, J. A., & Booyesen, M. J. (2019). Chalk, talk, and energy efficiency: Saving electricity at South African schools through staff training and smart meter data visualisation. *Energy Research & Social Science*, 56, 101212.
- Santamarta, J. (2004). Las energías renovables son el futuro. *World Watch*, 22(3440.16).
<https://www.nacionmulticultural.unam.mx/mezinal/docs/511.pdf>
- Schallenberg Rodríguez, J. C., Piernavieja Izquierdo, G., Hernández Rodríguez, C., & Unamunzaga Falcón, P. (2008). Energías renovables y eficiencia energética.
<http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1459>
- Schuschny, A. R. (2007). El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe. CEPAL.
- Sierra Sánchez, C. A. (2020). Energías alternativas como agente de transformación desde el contexto educativo.
- Solanilla, P., & Plaza, Á. P. (2011). Energías renovables desplegadas: Hacia las misiones sostenibles. *Pre-bie3*, (5), 29.
- Tang, K. H. D. (2018). Correlation between sustainability education and engineering students' attitudes towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Tang, K. H. D. (2018). Correlation between sustainability education and engineering students' attitudes towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Torres, A. P. G., Salamanca, J. E., Ballesteros, V. B., Caldas, B. C., & Colombia, F. U. L. L. B. (2009). Educación en energías renovables. Una línea de investigación necesaria. *education*, 34, 435-439.
- Tzoc Solórzano, S. I. (2015). Diseño de material didáctico como material de apoyo para la educación sobre las energías renovables para niños de primero a sexto grado primaria

- del área rural de Guatemala (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Valencia Camacho, Y. A. (2021). Prácticas sociales de consumo de energía eléctrica y alfabetización energética de los estudiantes de secundaria de la institución educativa Liceo del Saber del municipio de Zarzal Valle del Cauca. Universidad Católica de Pereira. Asesor: Mónica María Gómez Hermida.
- Valenzuela-González, A., & Zuñiga-González, L. (2020). Argumentación científica escolar: modelo para la defensa del medio ambiente. *Pensamiento y Acción*, (28), 35-46. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/11021
- Vega Cotrina, W. (2020). Programa para desarrollar habilidades sociales y su efecto en la disminución de la ira en estudiantes de secundaria, 2019.
- Velasco, J. G. (2009). Energías renovables. Reverte. <https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/1/534/569/3126.pdf>
- Yépez Alvarado, J. J. (2019). Implementación de un sistema de iluminación con energía renovable controlada por Arduino, para el laboratorio de electricidad de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.
- Zárate Medina, L. P., & Navarro Buitrago, J. D. Acompañamiento en la ejecución de las actividades del PIGA de la Contraloría de Bogotá en lo relacionado con los programas de uso eficiente de la energía y las buenas prácticas ambientales.

Anexo A. Pretest y posttest

INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL NACIONAL PRUEBA PRETEST

NOMBRE _____ 5° ____

Estimado estudiante, te invitamos a responder el siguiente cuestionario y agradecemos tu honestidad.

Lee cuidadosamente las preguntas y las opciones de respuesta, analízalas y selecciona la respuesta más acertada.

- La energía es la capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etc. La principal fuente de energía de nuestro planeta es:
 - El agua
 - El Sol
 - Los árboles
 - La lluvia
- Las energías renovables son:
 - Todas las formas de energías que se utilizan actualmente
 - Todas las formas de energías alternativas a los combustibles fósiles
 - Las que se obtienen de la naturaleza, pero son limitadas
 - Aquellas que su regeneración tarda millones de años
- La energía que llega a los hogares y permite utilizar los electrodomésticos es:
 - La energía solar
 - La energía eólica
 - La energía eléctrica
 - La energía mecánica

Observa la imagen:

- Si la niña de la imagen fuera tu amiga, le recomendarías:
 - Que se beba toda el agua y aproveche el frío de la nevera
 - Que cierre la nevera, porque abierta consume más energía eléctrica.
 - Que cambie esa nevera por una más grande
 - Que cuando termine de beber agua cierre la nevera



- Uno de los meses en que más se incrementa el uso de la energía eléctrica es:
 - Enero
 - Diciembre
 - Mayo
 - Octubre
- Una de las siguientes imágenes muestra ahorro de energía eléctrica



A



B



C



D

- Una de las formas de ahorrar energía en la escuela es:
 - Apagando los equipos, y los monitores cuando no se utilizan.
 - Nunca hay que utilizar proyectores
 - Encendiendo las luces de las aulas en el día.

D. Trabajar con calor para no encender los ventiladores

8. Son beneficios de ahorrar energía eléctrica, excepto:

- A. Evita que aumente el cambio climático
- B. Genera más empleo, porque trabajan menos máquinas.
- C. Ahorro de dinero en los consumidores y en la industria.
- D. Evita que los electrodomésticos se dañen.

9. Si tienes que concienciar a la gente para que ahorre energía eléctrica, la mejor opción que elegirías es:

- A. Reuniones generales para concienciar más a la gente sobre lo que causa no ahorrar en este país y fuera de él.
- B. Campañas divulgativas sobre el ahorro en energía eléctrica, para todo tipo de personas
- C. Charlas una vez por semana sobre los inconvenientes que tiene el derroche de luz
- D. Campañas con actividades lúdicas y videos educativos que muestren las consecuencias de no ahorrar energía eléctrica.

10. El consumo eléctrico de nuestro hogar se puede visualizar en:

- A. Recibo del gas
- B. Recibo del agua
- C. Recibo de la energía eléctrica
- D. En todos los recibos

11. Son objetivo de ahorro de energía eléctrica, excepto:

- A. Reducir el consumo económico
- B. Proteger el medio ambiente
- C. Aumentar el consumo de recursos
- D. Contribuir a la conservación de recursos naturales.

12. Uno de los siguientes artefactos eléctricos consume más energía:



13. Tú y tus compañeros de grado están organizando una campaña sobre el ahorro de energía eléctrica. Para el afiche es conveniente utilizar una de las siguientes imágenes



A



B



C



D

14. Teniendo en cuenta la imagen anterior, lo que debo hacer de día para ahorrar energía eléctrica es:

- A. Cerrar todo
- B. Abrir puertas y ventanas para que entre la luz solar
- C. Encender todas las luces de la casa para mirar mejor
- D. Salirme de la casa



15. Juan es un niño que tiene unos padres muy adinerados, por lo que él dice que en su casa no ahorran energía, porque tienen mucho dinero para pagarla. Como Juan es tu amigo, le aconsejas:

- A. Todos debemos ahorrar energía para cuidar el planeta y no solo por ahorrar dinero.
- B. Como tienes mucho dinero, ayuda a pagar el recibo de energía a los que no tienen.
- C. Diles a tus padres que paguen el recibo de energía eléctrica en el colegio.
- D. Invita a tus compañeros a realizar todas las tareas en tu casa y así ellos ahorran energía eléctrica.

16. Cuando nos vamos a dormir, debemos:

- A. Abrir puertas y ventanas para que ventile la casa
- B. Apagar todas las luces de la casa
- C. Dejar la televisión encendida para que el ladrón crea que estamos
- D. despiertos y no se meta a robar.

Dejar algunas luces encendidas.

17. Cuando terminamos de usar la computadora debemos:

- A. Dejarla encendida para ahorrar tiempo cuando volvamos a trabajar en ella.
- B. Apagarla y guardarla en su estuche.
- C. Guardarla encendida.
- D. Apagarla y desenchufarla.

18. Una de las siguientes alternativas es considera una medida de uso responsable de la energía eléctrica:

- A. Preferir la iluminación natural.
- B. Apagar las luces y preferir trabajar en la oscuridad.
- C. Dormir con la televisión y luz encendida.
- D. No tener electrodomésticos.

19. La energía eléctrica puede transformarse en otra forma de energías, Uno de los siguientes artefactos no transforma energía eléctrica en térmica:



20. La electricidad es la forma de energía más empleada en la actualidad debido a una serie de características que la hacen muy útil. La característica que NO corresponde según esta afirmación es:

- A. Se puede transformar fácilmente en otras formas de energía
- B. Se obtiene directamente de la naturaleza sin ningún proceso de conversión
- C. Se puede transportar a grandes distancias
- D. Se puede obtener de fuentes muy diversas

Anexo B. Ficha de observación del proyecto

La educación en energías renovables como posibilidad para promover actitudes hacia la energía solar

NOMBRE DEL OBSERVADOR	Álvaro A. Galvis. Heidi S. Ramos Montes. Aideth M. Vergara Imbeth.
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	El Nacional
PARTICIPANTES	Estudiantes del grado 5°
FECHA.	Marzo/2021
CIUDAD	Sahagún
TEMÁTICA	Educación en energías renovables como estrategia para la sensibilización hacia el uso racional de la energía eléctrica.

FECHA	ELEMENTO PARA OBSERVAR	CATEGORÍAS DE OBSERVACIÓN	COMENTARIOS GENERALES
22/03/2021	Sistema de alumbrado de la institución	<ul style="list-style-type: none"> - Alumbrado de los salones - Alumbrado del patio 	

		- Tipos de cableado	
23/03/2021	Cultura del ahorro de energía entre los usuarios	<p>- Comportamiento escolar en el uso de la energía</p> <p>- Normas existentes para regular el consumo de energía.</p>	<p>Los estudiantes salen del aula para recibir clases de Educación Física en la cancha techada de la Institución, dejando los ventiladores y luces encendidas.</p> <p>Los estudiantes salen del aula para recibir clases de Tecnología e informática en la sala de informática de la Institución, dejando los ventiladores y luces encendidas. De igual forma, al salir de esta no se apagan estos aparatos eléctricos.</p>

24/03/2021	Conocimiento entre los estudiantes sobre la energía solar	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de funcionamiento. - Beneficios para la comunidad. - Usos en la familia, la comunidad y la escuela. 	<p>Al conversar con los estudiantes sobre la energía solar, muchos de ellos definen el concepto de forma elemental, pero no conocen o no saben sobre su funcionamiento y mucho menos los beneficios que puede traer para el planeta y en particular para la institución educativa</p>
25/03/2021	Educación en energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de estudio en educación energética renovable. - Planes y proyectos en energías renovables en la institución 	<p>A partir de la observación y análisis del currículo de estudio como planes y guías de aprendizajes se encontró que la educación en energías renovables se viene dando muy poco entre los estudiantes.</p> <p>Lo anterior deja entrever la necesidad de ajustar los planes de estudio, sobre todo en educación ambiental y ética la</p>

			necesidad de educar a, los estudiantes en el uso de las energías renovables como estrategia amigable con el medio ambiente y como medio para economizar gastos en la institución
26/03/2021	Actitudes y valores ecológicos entre la comunidad educativa	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes - Profesores - Padres de familia 	Los estudiantes y padres de familia son poca la cultura ecológica que tienen en el uso racional de la energía eléctrica y ello se percibe cuando no hay un uso racional de los sistemas eléctricos o los diferentes aparatos electrónicos al dejarlos encendidos u operando lo que ocasiona un desgaste innecesario en la energía eléctrica.

		<p>Igualmente, los profesores, aunque tiene mayor cultura ecológica en el uso de la energía, falta de que estos motiven más a los estudiantes para que hagan un buen uso de este servicio.</p> <p>Todos estos aspectos afirman una vez más la necesidad de implementar un proyecto que genere conciencia sobre la importancia de las energías renovables en la institución educativa.</p>
--	--	---

Fuente: Observación a las instalaciones y comunidad académica

Anexo C. Encuesta de caracterización de la muestra

ASPECTO	RESULTADO
Género: Masculino o femenino	
Edad de los estudiantes.	
Lugar donde viven: Zona rural o zona urbana	
La vivienda es: _ Propia pagada _ Propia en proceso de pago _ Arrendada _ De un familiar	
Estrato social: 1,2,3,4.	
Vives con: Papá y mamá Papá, mamá y hermanos Papá solamente Papá y otros familiares Mamá solamente Mamá y otros familiares Otros familiares	
Cuantos hermanos tienes 1 0 Entre 1 y 4	

Entre 5 y más	
<p>En tu casa trabajan:</p> <p>Papá</p> <p>Mamá</p> <p>Papá y mamá</p> <p>Mamá, papá y otros familiares</p> <p>Todos incluyéndote tú.</p>	
<p>Nivel de escolaridad del padre</p> <p>Primaria incompleta</p> <p>Primaria completa</p> <p>Secundaria incompleta</p> <p>Secundaria completa</p> <p>Universitarios incompletos</p> <p>Universitarios completos</p> <p>Técnico completo</p> <p>Técnico incompleto</p> <p>Cero niveles de escolaridad</p>	

Nivel de escolaridad de la madre	
Primaria incompleta	
Primaria completa	
Secundaria incompleta	
Secundaria completa	
Universitarios incompletos	
Universitarios completos	
Técnico completo	
Técnico incompleto	
Cero niveles de escolaridad	

Fuente: Encuesta de caracterización, Anexo C

Anexo D. Carta de consentimiento informado de padres

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PADRES DE FAMILIAS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL NACIONAL
Aprobación oficial para todos los niveles según resolución 001278
De 20 de septiembre de 2002, emanada de la Secretaría de Educación del Departamento de
Córdoba.
SABAGÚN- CORDOBA NIT. 812001568-9

Yo Paula Sofía López Díaz mayor de edad,
identificada con CC # 30.988.901 en mi calidad de
representante legal de la alumna María Paula Requena López N. D.

de esta institución educativa, he dado permiso a los docentes Álvaro A. Gálvez Acosta, Heidi S. Ramos Montes y Aldeth M. Vergara Imbett, para realizar grabaciones de videos de actividades educativas y fotografías de las mismas, donde participa mi hijo(a) antes mencionado, para llevar a cabo trabajo de investigación sobre la educación en energías renovables como estrategia para generar conciencia hacia el uso racional de la energía eléctrica.

Luego de haber sido informado(a) sobre las condiciones de mi participación en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación de mi hijo(a) en este video es estrictamente educativo, no generará ningún gasto, ni recibirá remuneración alguna por ella.
- Al finalizar la investigación, las grabaciones y fotografías podrán ser utilizadas dentro del mismo trabajo de investigación con fines pedagógicos y formativos.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de que no esté de acuerdo en participar.
- Las entidades a cargo de este trabajo de investigación garantizarán la protección de mis imágenes y el uso de estas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso.
- Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2012), y de forma consciente y voluntaria

DOY EL CONSENTIMIENTO NO DOY EL CONSENTIMIENTO

Lugar y Fecha: Sabagún Córdoba Nov 01/2021

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL [Firma]

CC # 30.988.901

Anexo E. Entrevista semiestructurada a estudiantes

Objetivos: Identificar actitudes hacia la energía solar que viven los estudiantes y describir cómo se utiliza la energía en la Institución Educativa El Nacional.

Orientaciones: apreciado estudiante, las preguntas que se hacen van orientadas a identificar actitudes hacia la energía solar que viven los estudiantes y describir cómo se utiliza la energía en la Institución Educativa El Nacional, por lo tanto, les agradecemos su sinceridad y colaboración

Preguntas

1. ¿Cuál es la principal fuente de energía del planeta?
2. ¿Qué tipo de energía utilizan en tu Institución educativa para el funcionamiento de los artefactos tecnológicos?
3. ¿Consideras necesario el ahorro de la energía eléctrica?
4. ¿Qué acciones realizan en tu Institución para ahorrar energía eléctrica?
5. ¿Consideras correcto que las luces y los ventiladores queden funcionando en el aula cuando el grupo está fuera de ella?
6. ¿Qué entiendes por energías renovables?

Anexo F. Entrevista semiestructurada a docentes

Objetivos: Identificar actitudes hacia la energía solar que viven los estudiantes y describir cómo se utiliza la energía en la Institución Educativa El Nacional.

Orientaciones: apreciado docente, las preguntas que se hacen van orientadas a identificar actitudes hacia la energía solar que viven los estudiantes y describir cómo se utiliza la energía en la Institución Educativa El Nacional, por lo tanto, les agradecemos su sinceridad y colaboración

Preguntas

1. ¿Qué impacto ambiental produce el uso excesivo de la energía eléctrica?
2. ¿Consideras correcto que las luces y los ventiladores queden funcionando en el aula cuando el grupo está fuera de ella?
3. ¿Qué acciones realizan en tu Institución para ahorrar energía eléctrica?
4. ¿Crees que la educación en energías renovables es una posibilidad para promover actitudes hacia la energía solar, contribuyendo así a la sostenibilidad del planeta?
5. ¿Consideras que las instituciones educativas en su PEI deben incluir proyectos relacionados con las energías renovables, con el fin de generar acciones que promuevan actitudes hacia la energía solar?
6. ¿Qué campañas adelantan los medios de comunicación para la utilización de la energía solar como estrategia de la sostenibilidad del ambiente?