



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACION, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**Paneles Solares: Aprendiendo sobre Energías Renovables en la Institución
Educativa El Vergel de Tarqui Huila**

**Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Magister en
Ciencias de la Educación**

Rolando Osorio Gómez

C. C. 83.166.015

Tutora: Gloria Mayerly Ruiz Valenzuela

Panamá, marzo 2021



Dedicatoria

Esta tesis la dedico a Dios y a mi familia por apoyarme para salir adelante, por permitir cumplir con este proyecto del desarrollo de la maestría.

Este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que no ha sido nada sencillo hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.



Agradecimiento

En primera instancia mi agradecimiento a la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología “UMECIT”, por el espacio para aprehender.

Además, agradezco a la Directora de Tesis Gloria Mayerly Ruiz Valenzuela, por su excelente conducción del proceso orientador; a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto que me encuentro. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación como magister en educación.



Autor: Rolando Osorio Gómez.

Título: Paneles Solares: Aprendiendo sobre Energías Renovables en la Institución Educativa El Vergel de Tarqui Huila.

Finalidad: Probar al panel solar como fuente de energía limpia y renovable de calidad en el aprendizaje de conocimientos de los recursos naturales y el ambiente, en el Grado Octavo de Secundaria de la Institución Educativa El Vergel de Tarqui, Huila, Colombia.

Ciudad: Tarqui.

País: Colombia.

Año: 2020.

Resumen

Objetivo: Demostrar que el panel solar como fuente de energía limpia y renovable es de trascendental importancia en el aprendizaje de conocimientos relativos a los recursos naturales y el ambiente, en el Grado Octavo de Básica Secundaria de la Institución Educativa El Vergel de Tarqui, Huila, Colombia, en 2020. Teorías de la investigación: Según Planas (2015), un panel solar es un elemento de las instalaciones solares. Su función es aprovechar la energía solar. Para Acciona (2016), la energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad. Cortés y Arango (2017), aducen que la energía es indispensable para el desarrollo económico de un país. Giraldo, Vacca y Urrego (2018), exponen que Colombia tiene grandes ventajas a nivel energético por estar ubicado en la zona ecuatorial y además por contar con climas y ecosistemas variados favoreciendo la generación de energía a partir de fuentes alternativas. Metodología: Paradigma epistemológico o enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo); tipo de investigación Exploratoria; el diseño, No experimental, transeccional; las técnicas de recolección de datos, la encuesta (datos cuantitativos) y la entrevista (datos cualitativos), y los instrumentos, dos formularios; la población, los 462 estudiantes, más 25 docentes para un total de 487 sujetos; la muestra no probabilística por conveniencia, 32 estudiantes más tres docentes de la sede central. Conclusiones: Se determinó el conocimiento de los estudiantes sobre el panel solar como energía limpia y su impacto en el estudio de los recursos naturales y del ambiente en el contexto analizado; se propuso la creación de un blog educativo e implementarlo a través de la capacitación de los estudiantes; se creó un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable, con la participación de algunos alumnos y otros docentes afines con las ciencias naturales.

Palabras Clave: Energía Solar; Paneles Fotovoltaicos; Energías Limpias; Educación Ambiental; Aprendizajes.



Abstract

Objective: Demonstrating that solar panel as a source of clean and renewable energy is of transcendental importance in the learning of knowledge related to natural resources and the environment, in the Eighth Grade of Secondary Basic of the Educational Institution El Vergel de Tarqui, Huila, Colombia, in 2020. **Research theories:** According to Planas (2015), a solar panel is an element of solar installations. The function of solar panel is to take advantage of solar energy. For Acciona (2016), photovoltaic solar energy directly transforms sunlight into electricity. Cortés and Arango (2017) argue that energy is essential for the economic development of a country. Giraldo, Vacca and Urrego (2018), state Colombia has great advantages at the energy level because it is located in the equatorial zone and also because it has varied climates and ecosystems which favoring the generation of energy from alternative sources. **Methodology:** Epistemological paradigm or mixed approach (quantitative and qualitative); type of exploratory research; the design, non-experimental, transectional; the data collection techniques, the survey (quantitative data) and the interview (qualitative data), and the instruments, two forms; the population, 462 students, plus 25 teachers for a total of 487 subjects; the non-probabilistic convenience sample, 32 students, plus three teachers from the headquarters. **Conclusions:** The knowledge of the students about the solar panel as clean energy and its impact on the study of natural resources and the environment in the analyzed context was determined; It was proposed to create an educational blog and implement it through the training of students; An educational blog was created through the Blogger.com platform on the qualities of solar panels as renewable energy, with the participation of some students and other teachers related to natural sciences.

Keywords: Solar Energy; Photovoltaic panels; Clean energies; Environmental education; Learnings.



Índice general

Pág.

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción.....	11
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	13
1. Contextualización de la Problemática.....	14
1.1. Descripción de la problemática.....	14
1.2. Pregunta de investigación.....	16
1.3. Hipótesis.....	17
1.4. Objetivos de la investigación.....	17
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	17
1.5. Justificación e impacto.....	18
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA	
INVESTIGACIÓN.....	21
2. Fundamentación Teórica de la Investigación.....	22
2.1. Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales.....	22
2.1.1. Bases Teóricas.....	22
2.1.2. Bases Investigativas.....	24
2.1.2.1. Antecedentes Históricos.....	24
2.1.2.2. Antecedentes Investigativos.....	29
2.1.3. Bases Conceptuales.....	45
2.1.4. Bases Legales.....	48
2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	52
2.3. Operacionalización de las Variables.....	53



CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
3. Aspectos Metodológicos de la Investigación.....	55
3.1. Paradigma o Enfoque de la Investigación.....	55
3.2. Tipo de investigación.....	55
3.3. Diseño de la investigación.....	56
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	56
3.5. Población, Muestra y Muestreo.....	56
3.5.1. Población y/o Descripción del Escenario de Investigación.....	56
3.5.2. Muestreo y/o Descripción y Criterios de Selección Informantes Clave...57	
3.6. Procedimiento de la Investigación.....	58
3.7. Validez y Confiabilidad/Credibilidad de los instrumentos.....	58
3.8. Consideraciones Éticas.....	59
3.8.1. Criterios de Confiabilidad.....	59
3.8.2. Descripción de la Obtención del Consentimiento Informado.....	60
3.8.3. Riesgo y Beneficios Conocidos y Potenciales.....	61
 CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS.....	 63
4. Análisis e Interpretación de los Resultados o Hallazgos.....	65
4.1. Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos.....	65
4.2. Procesamiento de Datos Cualitativos y Triangulación	
 Hallazgos Cuantitativos.....	66
4.3. Discusión de los Resultados y/o Contrastación y Teorización.....	75
Conclusiones.....	90
Recomendaciones.....	92
Referencias Bibliográficas.....	93
Anexos.....	100



Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Concepto y Operacionalización de las Variables.....	52
Tabla 2. Operacionalización de las Variables.....	53
Tabla 3. Tabulación Encuesta Estudiantes Grado Octavo.....	64
Tabla 4. Encuesta a Estudiantes. Respuestas Correctas.....	66
Tabla 5. Tabulación de la Entrevista a los Docentes.....	74



Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Árbol del Problema.....	16
Figura 2. Concepto de Energías Limpias o Renovables.....	66
Figura 3. Definición de Energía Solar.....	67
Figura 4. La Energía Solar Fotovoltaica Emplea.....	68
Figura 5. Beneficios que Brinda la Tecnología de la Energía Solar.....	69
Figura 6. Funcionamiento Sistema Solar Fotovoltaico.....	70
Figura 7. Otras Fuentes de Energías Limpias.....	70
Figura 8. Necesidad de Capacitar a Estudiantes.....	71
Figura 9. Conocimiento del Sistema y su Funcionamiento.....	72
Figura 10. Gusto de Conocer Importancia y Desarrollo Energías Renovables...72	
Figura 11. Participación Creación Blog Educativo.....	73
Figura 12. Energía Solar Fotovoltaica.....	80
Figura 13. Proceso Generador de Energía Solar.....	81
Figura 14. Tipos de Paneles Solares.....	82
Figura 15. Beneficios de la Energía Solar.....	83
Figura 16. Fabricando Paneles Solares Caseros	84
Figura 17. Tipos de Materiales de Paneles Solares Caseros.....	85
Figura 18. Proceso de Construcción del Panel Solar Casero	88



Lista de Anexos

Pág.

Anexo A. Cuestionario de Encuesta a Estudiantes.....	100
Anexo B. Cuestionario de Entrevista a Docentes.....	101
Anexo C. Consentimiento Informado.....	102
Anexo D. Evidencias.....	103



Introducción

El objetivo del proyecto de investigación es demostrar que el panel solar como fuente de energía limpia y renovable es de trascendental importancia en el aprendizaje de conocimientos relativos a los recursos naturales y el ambiente, en el Grado Octavo de Básica Secundaria de la Institución Educativa El Vergel de Tarqui, Huila, Colombia, en 2020. La propuesta corresponde a la Línea de Investigación “Cibersociedad y Globalización”, área de “Sustentabilidad Ambiental” y a los ejes temáticos de desarrollo “Energía Renovable” y “Energías Alternativas”.

Se contextualiza la problemática desde el planteamiento del mismo, formulando la pregunta de indagación, la hipótesis, los objetivos, su justificación e impacto. Específicamente, se diagnostica el grado de conocimiento de los estudiantes de Grado Octavo, sobre los paneles solares como energía limpia y su interés en el estudio de los recursos naturales y el ambiente en el proceso educativo. Se propone la creación de un blog educativo para la capacitación de los alumnos sobre las principales características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente en la institución educativa implicada. Y se crea un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable a utilizar en el proyecto.

La fundamentación teórica del estudio, se hace a partir de las bases teóricas, investigativas (antecedentes históricos e investigativos), conceptuales y legales; se piensan los teóricos que han trabajado las mismas temáticas, las investigaciones internacionales y nacionales; se abordan los conceptos básicos y la normatividad que rige la materia. Luego, se conceptualizan y operacionalizan las dos variables de estudio dentro de la investigación: la variable independiente (los Paneles Solares como Energía Renovable) y la variable dependiente (el Estudio de los Recursos Naturales y el Ambiente).



Los aspectos metodológicos de la investigación se trabajan desde el paradigma epistemológico o enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo); el tipo de investigación es Exploratoria; el diseño, es No experimental, transeccional; las técnicas de recolección de datos son la encuesta (para datos cuantitativos) y la entrevista (para datos cualitativos), y los instrumentos, dos formularios: uno, para encuestar a los estudiantes, y otro, para entrevistar a los docentes; la población está conformada por los 462 estudiantes de todos los niveles, más 25 docentes de nueve sedes rurales para un total de 487 sujetos o unidades de estudio; la muestra no probabilística por conveniencia, son 32 estudiantes del grado octavo, 25 mujeres y siete hombres, más tres docentes de la sede central institucional.

El procedimiento de la investigación estuvo determinado por tres fases, las que corresponden a cada objetivo específico. La validez y confiabilidad de los instrumentos, consistirá en la evaluación por dos magísteres en educación. Las consideraciones éticas, se relacionan con los criterios de confidencialidad, la descripción de la obtención del Consentimiento Informado y los riesgos y beneficios conocidos y potenciales.

Finalmente, se realiza el análisis e interpretación de los resultados, se sistematiza la información cuantitativa, mediante un análisis de tipo descriptivo y porcentual a través de la tabulación en el procesador de textos Word, luego se grafica con la ayuda del programa de Excel. De la información cualitativa se analiza e interpretan datos cualitativos extrayendo significados y conclusiones de apuntes no estructurados y heterogéneos que no se comprimen de forma numérica, vaciando en tablas la información y exponiendo en formato de texto. En el procesamiento de los datos numéricos se grafica la información y se aplica la cualificación. En la discusión de los resultados y contrastación y teorización, se examinan e interpretan los resultados obtenidos de donde emergen nuevos conocimientos. Por último, se describen las conclusiones del estudio y las recomendaciones del análisis.



CAPÍTULO I.

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA



1. Contextualización de la Problemática

1.1. Planteamiento del Problema

Desde la perspectiva global, este escritor en su exposición “descubre la importancia trascendental de la ecología y la temática ambiental y su interrelación con el desarrollo económico y social, temas que, como economista, desconocía completamente” (Sunkel, 2011, p. 239). El mismo Sunkel (2011) más adelante expone que, ahora se ha puesto de moda la cuestión de la energía y de las fuentes energéticas alternativas por el tema del calentamiento global. Pero, se refiere a otro aspecto básico, que es la primera ley fundamental de la física: nada se crea, nada se pierde, solo hay transformaciones de unos elementos en otros, y en esa transformación, que son siempre imperfectos, se generan residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que son los causantes del deterioro del medio ambiente. Y esas transformaciones son posibles solo gracias a la energía.

En el contexto colombiano en cuanto a las energías renovables, en su artículo, Robles y Rodríguez (2018) expresan que, debido a sus condiciones climáticas, su ubicación en el trópico y en las montañas de los Andes, Colombia es un país con un alto potencial para el desarrollo de las Energías Renovables en sus diferentes regiones, principalmente para la energía eólica, solar, biomasa, geotérmica y pequeñas centrales hidroeléctricas. Sin embargo, debe crear las condiciones necesarias para propiciar su desarrollo para así poder consolidarse como un país líder en reducción de la huella de carbono con capacidad para exportar energías limpias.

También, Ríos (2010) en su trabajo de grado expone que, una de las principales problemáticas que tiene hoy la raza humana es garantizar unas fuentes de energía que no amenacen el medio ambiente y que logren reemplazar los combustibles fósiles, los cuales no son ni renovables, ni limpios.



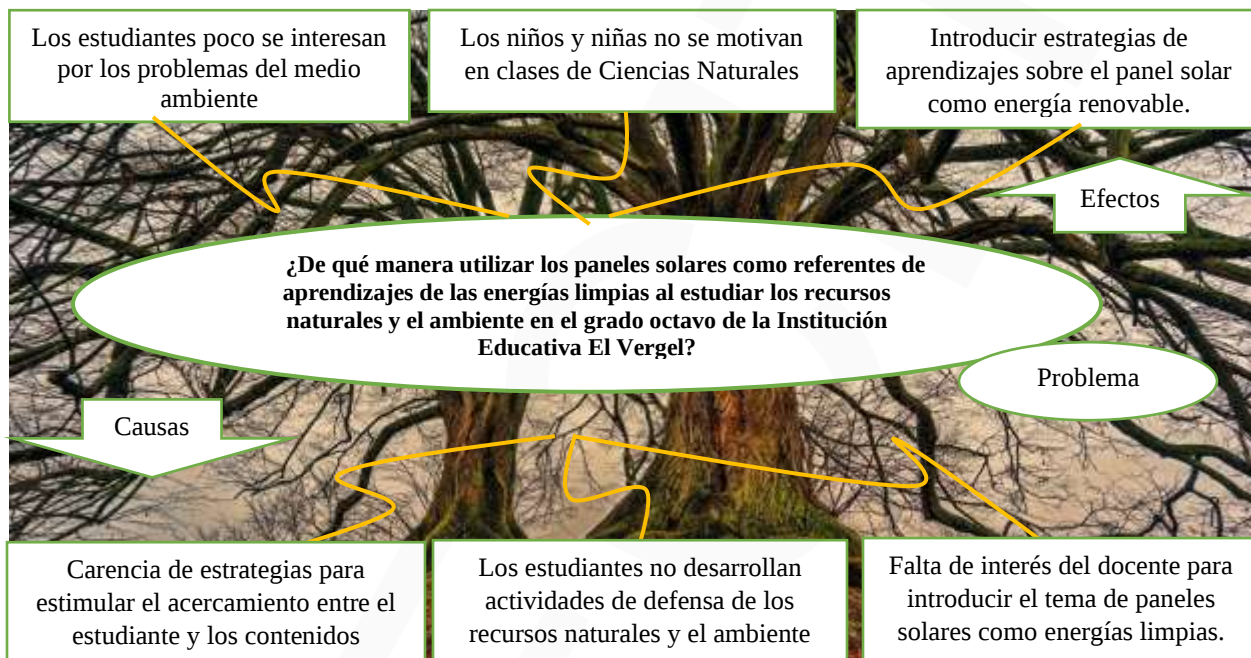
De acuerdo a estudios realizados en el campo, se ha determinado “que hacia el año 2050 se requerirán globalmente de 10 a 30 TW-año de energía libre de carbono para responder a la población esperada de la tierra” (Bisquert, 2005, p. 3). (Un teravatio-TW- es una cantidad de potencia equivalente a 10^{12} vatios, o un billón de vatios). Una de las alternativas para resolver esta situación es el desarrollo e implementación de energías limpias, razón por la cual investigar sobre el tema se hace imperativo. Concretamente, se pretende investigar el uso de los paneles solares como energías limpias en el estudio de los recursos naturales y el ambiente, en el grado octavo de la institución educativa El Vergel, del municipio de Tarqui, departamento de Huila, república de Colombia.

La Institución Educativa El Vergel, no es ajena a esta situación, porque los estudiantes de Básica Secundaria objeto del análisis, desconocen en la práctica las problemáticas que se causan con el cuidado del medio ambiente o éstas resultan precisamente por el descuido del medio ambiente; no se interesan por los principios del cambio climático, de la contaminación de las aguas, la deforestación de los bosques, la degradación de los suelos y la pérdida de calidad del aire que se respira.

Por lo anterior, se hace necesario analizar esta realidad, de la cual surgen los siguientes interrogantes: ¿Cuál es el estado actual de conocimiento de los estudiantes del Grado Octavo de Básica Secundaria de la Institución Educativa intervenida sobre el panel solar como energía limpia y su impacto en el estudio de los recursos naturales y del ambiente? ¿Es procedente proponer la creación de un blog educativo para la capacitación de los alumnos sobre las principales características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente en la institución educativa implicada? ¿De qué manera crear un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable a utilizar en el proyecto?



Figura 1. Árbol del Problema



Nota. La figura 1 plantea el árbol a partir del problema ubicado en el centro; en la parte inferior se establecen las causas del problema y en la parte superior se construyen los efectos del problema.

Fuente: Autoría propia.

1.2. Pregunta de Investigación

¿De qué manera utilizar los paneles solares como referentes de aprendizajes de las energías renovables al estudiar los recursos naturales y el ambiente en el grado octavo de básica secundaria de la Institución Educativa El Vergel, municipio de Tarqui, departamento de Huila, república de Colombia?

1.3. Hipótesis

Al implementar el estudio del panel solar como energía renovable se fortalece el análisis en defensa de los recursos naturales y el ambiente, en el grado octavo de Básica Secundaria, de la Institución Educativa intervenida.



1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Demostrar que el panel solar como fuente de energía limpia y renovable es de trascendental importancia en el aprendizaje de conocimientos relativos a los recursos naturales y el ambiente, en el Grado Octavo de Básica Secundaria de la Institución Educativa El Vergel de Tarqui, Huila, Colombia, en 2020.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el grado de conocimiento de los estudiantes de Grado Octavo, sobre los paneles solares como energía limpia y su interés en el estudio de los recursos naturales y el ambiente en el proceso educativo.
- Plantear la creación de un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com para que los estudiantes adquieran los conocimientos sobre las principales características y cualidades de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente.
- Implementar el blog en un encuentro con los estudiantes mediante video llamadas a través de la herramienta “meet” para la asimilación de los contenidos relacionados a la construcción del panel solar como tema de estudio y fin práctico.
- Realizar un panel solar casero con los estudiantes que demuestre la asimilación de los aprendizajes relacionados con los recursos naturales y el ambiente como una alternativa de energía renovable que pueda ser utilizado en necesidades básicas del medio rural y que se evidencia a través de un video por una estudiante.



1.5. Justificación e Impacto

Según Guerrero (2017), actualmente las energías renovables se han establecido en todo el mundo como una importante fuente de energía, debido a los diferentes factores que puede mitigar como la inseguridad energética y temas relacionados con el medio ambiente (deterioro de los recursos naturales, contaminación atmosférica, alteración del ecosistema). Tal es el caso de países como Estados Unidos y Japón quienes han implementado proyectos de aprovechamiento de energía solar; y el caso de Alemania, donde han implementado energías renovables de manera combinada y la ha hecho posicionarse como el país número uno (entre los pertenecientes a G20, o foro internacional cuya finalidad es la cooperación económica, financiera y política entre los países integrantes), con energía eléctrica producida por fuentes renovables.

Para el caso de Colombia, a pesar de los recursos naturales que el mismo posee, este no ha avanzado lo suficiente en la implementación de energías alternativas, quedándose en sistemas como la hidroeléctrica y la termoeléctrica.

La investigación es relevante en el sentido de abordar un tema importante como es el estudio de la energía solar como energía limpia o renovable, con los estudiantes de educación Básica Secundaria de la municipalidad, de la región y del país, tanto para incluir el concepto de energías renovables en la educación ambiental de los colegios, como para hacer consciencia, especialmente en los jóvenes estudiantes, sobre la necesidad de entender que las energías provenientes del agua (hidroeléctricas), son las mayores causantes del deterioro de los recursos naturales y los permanentes daños al ambiente, trayendo como unas de tantas consecuencias, el calentamiento global del planeta y el cambio en los modelos normales de la vida humana.



Socialmente, el análisis resulta interesante ya que se puede replicar desde los grados intervenidos a toda la comunidad educativa del sector, y desde aquí, a las comunidades de la zona de influencia del proyecto, de la región, del departamento y de la nación, convirtiendo a los mismos estudiantes, desde los primeros grados de educación básica secundaria, en multiplicadores de la iniciativa y practicantes de los conocimientos sobre el cambio de actitud frente a las problemáticas que se enfrentan sobre la naturaleza, el ambiente y la conservación de la casa de todos.

Además, el estudio tiene trascendencia en razón del aporte académico que puede brindar en la institución educativa intervenida, en las otras cinco instituciones de secundaria de la zona y a nivel regional, para ser tenido en cuenta y llevado a la praxis en el desarrollo de los currículos o en la aplicación y modificación de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI). El proyecto se socializa a través del blog educativo que se crea.

Igualmente, se puede utilizar el producto didáctico del proyecto de investigación como fuente de consulta y aprendizaje permanente para las escuelas urbanas y rurales. También, la iniciativa permite incentivar el uso de estas nuevas tecnologías para la generación de energía solar, además de otras fuentes de energías renovables en la formación académica de los jóvenes bachilleres que no encuentran coyunturas en otros programas y que en este campo pueden tener oportunidades de preparar y evolucionar en sus propios proyectos de vida.

Respecto al impacto esperado, por medio de este trabajo investigativo se espera generar nuevos conocimientos en los estudiantes integrantes del proyecto, en cuanto a las alternativas de aprovechamiento de la energía solar como energía limpia para el estudio y la defensa de los recursos naturales, el ambiente y la vida en general; asimismo, cómo la incursión en nuevas tecnologías para la generación de energías renovables puede permitir la formación de recurso humano profesional y especializado.



Socialmente, el impacto de este estudio es significativo porque llega a muchas comunidades apartadas y olvidadas por el centralismo burocrático, mediante el blog educativo a establecer y la página web de la institución educativa y la radio comunitaria local: Tarqui FM *Stereo* 95.8; económicamente, los saberes sobre el tema hacen pensar a los mayores, más en buenas inversiones, y menos en costos improductivos; igualmente, cómo la implementación de las tecnologías en energías limpias trae consigo otras formas de ver, defender y preservar los recursos agua, aire, suelo, bosque y un ambiente sano, todos estos esfuerzos redundarán en la supervivencia de todos los organismos vivos.



CAPÍTULO II.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN



2. Fundamentación Teórica de la Investigación

2.1. Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales

2.1.1. Bases Teóricas

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan la investigación que pretende demostrar que el panel solar es una fuente de energía limpia y renovable de trascendental importancia en el aprendizaje de conocimientos relativos a los recursos naturales y el ambiente, en el grado octavo de la institución educativa El Vergel, ubicada en el Centro Poblado del mismo nombre, municipio de Tarqui, departamento del Huila, república de Colombia.

Sobre este particular, Arias (1999), afirma que: “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p. 107).

Las bases teóricas de la presente indagación se fundamentan en las siguientes categorías de análisis, que se descomponen, amplían y explican ampliamente en el marco conceptual del estudio, como son: las energías renovables, la energía solar, los paneles solares, la educación ambiental, la energía fotovoltaica y los recursos naturales y el ambiente.

Las **energías renovables** son recursos limpios y casi inagotables que proporciona la naturaleza. Por su carácter autóctono contribuyen a disminuir la dependencia del país de los suministros externos, aminoran el riesgo de un abastecimiento poco diversificado y favorecen el desarrollo de nuevas tecnologías y de la creación de empleo.



El término **energía solar** se refiere al aprovechamiento de la energía que proviene del Sol. Mediante la instalación de paneles solares y otros sistemas se puede utilizar para obtener energía térmica o para la generación eléctrica. Se trata de una fuente de energía renovable. La energía del Sol se considera inagotable a escala humana. Por lo tanto, es una alternativa a otros tipos de energía no renovables. Por ejemplo, a los combustibles fósiles o a la energía nuclear.

Según los Ministerios de Medio Ambiente y de Educación Nacional en Colombia (2002), la **Educación Ambiental** debe ser considerada como:

El proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible... (pp. 18-19).

De acuerdo a Planas (2015), un **panel solar** es un elemento de las instalaciones solares. Su función es aprovechar la energía solar. También se le puede llamar módulo solar. Existen paneles solares para la energía fotovoltaica y para la energía térmica. De este modo, distinguimos: Colectores solares. Para instalaciones de energía solar térmica. Elevan la temperatura de un fluido gracias a la radiación solar. Paneles fotovoltaicos. Para instalaciones de energía solar fotovoltaica. Se trata de un conjunto de células fotovoltaicas. Su función es generar una corriente eléctrica. En ambos casos, su objetivo es la producción de energía mediante energías renovables.

Para Acciona (2016), la **energía solar fotovoltaica** transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto



fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

La **educación ambiental**, según la Secretaría de Medio Ambiente Mexicano (2018), es un proceso destinado a la formación de una ciudadanía que forme valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y su medio ambiente.

Según Raffino (2020), el **medio ambiente** es el espacio en el que se desarrolla la vida de los organismos y que permite su interacción. Está conformado por seres vivos (factores bióticos), por elementos sin vida (factores abióticos) y por elementos artificiales creados por el hombre. Cuando se habla de **factores bióticos** se hace referencia a todos los seres vivos que viven en un ambiente (las bacterias microscópicas, los hongos, la flora, la fauna, los seres humanos) y las interacciones entre ellos; por su parte, los **factores abióticos** son aquellos que carecen de vida, pero determinan el espacio físico del ambiente (como el aire, el suelo y el agua) y resultan esenciales para la subsistencia de los organismos vivos.

2.1.2. Bases Investigativas

2.1.2.1. Antecedentes Históricos. A diferencia de otras fuentes de energía como los combustibles fósiles, que dependen de recursos limitados y conducen a impactos ambientales negativos, la energía solar se recibe de manera natural en todo el planeta tierra, y su utilización no involucra la destrucción del medio ambiente. De tiempo atrás, ha existido diversas formas y tecnologías para el aprovechamiento de la energía solar, algunas conocidas y otras que siguen siendo motivo de investigación y que pueden ser importantes en el futuro.



En el libro de Tonda (1993), se tratan las diversas fuentes energéticas, que van desde el sol hasta la fusión nuclear, pasando por el petróleo, el carbón y el movimiento del agua. Para entenderlas, el autor proporciona algunos de sus antecedentes históricos, narra anécdotas alrededor de los descubrimientos científicos que las hicieron posibles y da cuenta de sus características fundamentales. Asimismo, hace hincapié sobre todo en aquellas energías llamadas sostenibles, como la solar, que representa una alternativa para satisfacer la demanda energética del planeta.

Se define energía solar aquella que mediante conversión a calor o electricidad se aprovecha de la radiación proveniente del sol. A la energía solar se le considera una fuente de energía descentralizada, limpia e inagotable. El beneficio energético está entonces condicionado por la intensidad de radiación solar recibida por la tierra, los períodos diarios y anuales a los que está sometida y las condiciones climatológicas del lugar.

El artículo de Arancibia Bulnes y Best y Brown (2010), expone que el sol es la fuente de energía que mantiene vivo al planeta Tierra. Los primeros registros escritos de la utilización de la energía solar provienen de los antiguos griegos, romanos y chinos. Estos pueblos conocían el arte de prender fuego utilizando lentes y espejos “quemantes”. En el Renacimiento, la idea de usar el calor solar para la industria química y la cerámica despertó mucho interés. Según parece, uno de los primeros en intentarlo fue Leonardo da Vinci. En los siglos XVII y XVIII se construyeron un gran número de hornos solares que usaban la radiación solar concentrada para probar en cerámica, metalurgia y química. Muestra de esto: en 1774 el químico inglés Joseph Priestley utilizó un horno solar en experimentos que lo llevaron a descubrir el oxígeno.

De acuerdo a Carbonell (s.f.), a mediados del siglo XVIII, Georges-Louis Leclerc (1707 – 1788), fascinado por los relatos de la guerra de Siracusa y los espejos de Arquímedes, siguió investigando en este campo. Utilizó 24 cristales de gafas con



los que se percató de que fácilmente podía conseguir un fuego a 20 metros de distancia encendiendo un combustible-mezcla de brea y polvo de carbón. Ya en 1792, el químico francés Antoine Lavoisier, desarrolló un horno solar que alcanzaba altas temperaturas capaz de fundir metales. Su invento consistía en dos lentes muy potentes que concentraban la radiación en un punto fijado.

Alguien realmente importante para el avance de la energía solar fue Augustin Mouchot (1825 – 1912), al desarrollar en 1868, los primeros sensores solares. Otros siguieron sus pasos, siendo destacables John Ericsson, que en 1870 diseñó un colector parabólico usado durante más de 100 años, y Aubrey Eneas, quien fundó la primera empresa de energía solar en 1900. El ingeniero Abel Pifre, en 1904, utilizó un concentrador solar del mismo tipo para activar una máquina de vapor que permitía imprimir un periódico. En el año 1891, Clarence Kemp inventó y patentó el calentador solar, origen del agua caliente sanitaria. Pero nadie tan ambicioso como Frank Schuman (1862 – 1918), al fundar en 1911 su empresa creando su primera planta solar en Tancony, Estados Unidos.

De acuerdo al artículo de Planas (2015), frente al tema del resurgimiento de la energía solar, explica que el abandono, para fines prácticos, de la energía solar duró hasta los 70's. Las razones económicas volverían a poner a la energía solar en un lugar destacado en la historia. Pero en esos años el aumento en el precio de los combustibles fósiles del petróleo y gas natural llevó a un resurgimiento en el uso de la energía solar para calentar hogares y agua, así como en la generación de electricidad. Además del precio, en el caso de los calentadores de agua de gas y carbón de los hogares, resultaban peligrosos ya que una mala combustión se podía generar gases tóxicos, monóxido de carbono. El primer calentador solar de agua caliente sanitaria fue patentado en 1891 por Clarence Kemp. En este sentido, un desarrollo importante fue un calentador solar sumamente eficiente inventado por Charles Greeley Abbott en 1936.



El sol es necesario para la existencia de la vida en el planeta tierra, tanto porque él es el encargado de algunos procesos como el ciclo del agua, y de la fotosíntesis, entre otros. Se sabe que, desde las primeras civilizaciones, entendieron que el sol irradiaba vida, que permitía la existencia de recursos vitales y de otros seres vivos; que, asimismo, el hombre ha evolucionado y en la misma medida han evolucionado las técnicas para el aprovechamiento de esta importante energía.

En el artículo de Salazar, Pichardo y Pichardo (2016), el embargo petrolero árabe de 1973, marcó el nuevo reto. Ante los temores sobre la seguridad energética, los gobiernos y las empresas privadas invirtieron miles de millones de dólares en investigación, desarrollo solar y en eficiencia energética, llevando al uso generalizado de la energía fotovoltaica en la década de 1980, para alimentar estaciones telefónicas, postes de socorro, entre otros. Japoneses y estadounidenses se convirtieron en los líderes en la fabricación de células fotovoltaicas para varios usos. A mediados de 1980, Alemania se unió al dominio de la producción fotovoltaica. A principios del nuevo milenio, las empresas japonesas y estadounidenses representaron aproximadamente el 70% de la producción fotovoltaica del mundo. En 2015, China superó a Alemania en producción de energía fotovoltaica.

El estudio del artículo anterior, tuvo como objetivo principal investigar documentalmente la situación actual del uso de energía solar como una alternativa de energía renovable, asimismo, da a conocer los elementos básicos que conforman una celda solar, un panel solar y el uso de la energía renovable en el campo industrial, así como su desarrollo en los principales países a través del tiempo hasta nuestros días.

Conforme a la docente Palacios (2017), Alexandre Edmon Bequerel (1820-1891), físico francés, descubre el efecto fotovoltaico al experimentar con una pila electrolítica, a la edad de 19 años, con electrodos de platino, en la que observó el incremento de corriente que causaba la exposición a la luz de uno de los electrodos. En 1877, el profesor William Grylls Adams y su alumno Richard Evans Day, crean la



primera célula fotovoltaica hecha de selenio. Es en 1920, cuando Albert Einstein explica el efecto fotovoltaico, hablando de electrones que absorben cuantos de energía de la luz (fotones) de forma linealmente proporcional a la frecuencia de la fuente lumínica. Por esta explicación del efecto fotovoltaico recibiría el Premio Nobel de Física en 1921.

Para la Revista Panel Solar (2017), Charles Fritts en 1893, fue quien inventó la primera celda solar, experimentando con una pila electrolítica sumergida en una sustancia de las mismas propiedades, observó que después de exponerla a la luz generaba más electricidad, así fue que descubrió el “efecto fotovoltaico”, que consiste en la conversión de la luz del sol en energía eléctrica.

Según Energiza (2018), La celda de Silicio que hoy día utilizan proviene de la patente del inventor norteamericano Russell Ohl. Fue construida en 1940 y patentada en 1946. La época moderna de la celda de Silicio llega en 1954 en los laboratorios Bells.

La primera utilización práctica de la generación de energía con celdas fotovoltaicas fue en los dos primeros satélites geoestacionarios de URSS y USA. Los avances logrados con la celda de silicio en 1954 contribuyeron a la producción comercial, lográndose una eficiencia del 6%. La URSS lanzó su primer satélite espacial en el año 1957 y los EEUU un año después. La primera nave espacial que usó paneles solares fue el satélite norteamericano Explorer 1, lanzado en el año 1958. Este evento generó un gran interés en la producción y lanzamiento de satélites geoestacionarios para el desarrollo de las comunicaciones, en los que la energía provendría de un dispositivo de captación de la luz solar.

Este desarrollo importante estimuló la investigación buscando paneles cada vez más eficientes y motivó a la industria de la tecnología. El primer mercado de los paneles fotovoltaicos fue entonces dirigido al sector aeroespacial. Los resultados



positivos de la misión espacial dieron impulso a las comunicaciones y a los paneles fotovoltaicos. La celda de Silicio entra en el escenario de la industria y empieza el desarrollo de tecnologías. Esto se logró en 1970, la primera célula solar con heteroestructura de arseniuro de galio (GaAs) y altamente eficiente se desarrolló en la Unión Soviética por Zhore Alferov y su equipo de investigación. El caso más representativo hoy día del uso de los paneles fotovoltaicos en el sector aeroespacial está en la Estación Espacial Internacional.

2.1.2.2. Antecedentes Investigativos. En relación a las *Energías Renovables*, a nivel internacional, en la conferencia de Simons (2016), se advierte que China sigue siendo el mercado clave para el crecimiento de la capacidad renovable, mientras que Estados Unidos supera a la UE por primera vez. Generación a partir de energías renovables aumentan en casi dos quintos más de 2015 a 2021, incrementando su participación en la generación total de electricidad de 23% a 28%. El aumento en la generación de energías renovables en 2015-2021 representa el 60% del aumento global de la producción de electricidad, pero las perspectivas varían regionalmente. Energía solar fotovoltaica y eólica representan casi el 80% de aumento de la capacidad de las energías renovables en el período de 2015-2021. Necesidades de diversificación, preocupaciones de seguridad energética y precios decrecientes motivan la expansión de la energía solar y eólica en América Latina, a su vez que el crecimiento de hidroeléctricas de gran escala continuará.

En el anterior trabajo aporta al estudio al evidenciar que la lucha de algunos de los países industrializados del orbe por la supremacía en la generación de energías renovables es bien notoria, especialmente, en energía solar fotovoltaica y eólica. Mientras que, en Latinoamérica, la situación por la seguridad energética es más preocupante debido a que la construcción de las hidroeléctricas no se detiene para que de paso a diversificación con energías renovables. Lloola práctica ha confirmado que



una integración conveniente de sistemas con gran intervención de energías renovables variadas posibilita la intervención de las políticas y las inversiones apropiadas.

En el ensayo de Pendón, Cibeira y Williams (2017), explican que los vastos potenciales de recursos sin explotar de la región son una oportunidad motivadora para el despliegue de las energías renovables. La inversión en energías renovables ofrece un amplio margen para generar oportunidades de empleo, cuestión que reviste una importancia capital en las políticas públicas de muchos países de la región. El desarrollo de proyectos, la construcción y la instalación de tecnologías de energías renovables lleva aparejado un potencial de empleo considerable, en especial para los ingenieros. A medida que el sector de las energías renovables se expande en la región, las oportunidades de empleo seguirán creciendo. Sin embargo, la realización plena de los beneficios de las energías renovables requiere de una amplia gama de instrumentos de políticas transversales que deben contemplar entre otros el desarrollo de habilidades y la capacitación.

En el ensayo precedente ayuda a la investigación al aducir que en los países Latinoamericanos concurren grandiosas coyunturas de utilización de las energías renovables, y el reto principal estará en extender los beneficios económicos locales de las iniciativas que se emprendan. Las energías renovables tienen gran capacidad en la generación de empleo y se enfatizan en proporción frente a los procesos a carbón o gas. Asimismo, existe insuficiencia de profesionales dedicados a las energías renovables. Promover la colaboración regional entre los proveedores de educación y formación reconocería moverse hacia el uso y la capacidad que han conseguido los países de la región en los que más se han perfeccionado las tecnologías de algunas energías renovables.

Sobre este tema a nivel nacional, el artículo de Cortés y Arango Londoño (2017), aduce que la energía es indispensable para el desarrollo económico de un país. Debido al rápido crecimiento demográfico, la expansión del sector industrial, el



acelerado crecimiento tecnológico, entre otros factores, se ha incrementado la demanda de energía, y, en consecuencia, el sistema eléctrico es cada vez más susceptible de no satisfacer el consumo de energía; además, la generación de energía, a partir de fuentes no renovables como los combustibles fósiles que impactan negativamente al medio ambiente. Por el contrario, la generación a partir de fuentes renovables soluciona la problemática ambiental y permite diversificar la matriz energética. Colombia posee gran variedad de recursos naturales. La mayor cantidad de energía generada en el país corresponde a fuentes renovables, principalmente a partir de hidroeléctricas. Es así como las energías renovables juegan un papel fundamental en la economía de Colombia.

En el escrito que antecede, auxilia este análisis cuando advierte que las fuentes de energía no renovables se identifican por ser limitadas, un ejemplo de estas son los hidrocarburos; por el contrario, las fuentes energéticas renovables son recursos que se renuevan, entre las que se encuentran el sol, el viento, el agua, entre otras. El colapso de las energías no renovables (gas natural, carbón, petróleo) y el impacto que tiene su explotación para el medio ambiente han incrementado el interés en la transformación de la central energética, mediante la incorporación de energías renovables en el sistema eléctrico. Entre las principales ventajas de las energías renovables se destacan su naturaleza inagotable, renovable y su utilización libre de contaminación.

El artículo de Giraldo, Vacca y Urrego (2018), expone que Colombia tiene grandes ventajas a nivel energético por estar ubicado en la zona ecuatorial y además por contar con climas y ecosistemas variados favoreciendo la generación de energía a partir de fuentes alternativas derivadas del viento, el sol y de los residuos de biomasa como los de la caña de azúcar, aceite de palma, arroz y plátano. La energía eólica presenta un gran potencial para Colombia en el departamento de La Guajira y la parte costera de la región Caribe, de Santander y Norte de Santander, zonas específicas de



Risaralda y Tolima, el Valle del Cauca, el Huila y Boyacá cuentan con recursos aprovechables con mayor potencial de Sur América.

Los anteriores articulistas apoyan esta indagación, porque es una realidad que la disposición hacia las energías renovables es definitiva, por la decadencia progresiva de los recursos fósiles y por los efectos negativos que su uso como combustible tienen para el planeta y por la mejora permanente en relación a los costos. El país está en la ruta de la ejecución de estas tecnologías y la generación a través de energías alternativas es cada vez más factible, constituyendo una de las mejores soluciones para detener el cambio climático global, en Colombia se dispone de una gran riqueza de recursos que permiten diversificar la matriz de energía que certifique la seguridad del suministro energético. Además, la inversión en planes de energía alternativa tiene grandes impactos en la economía del país al reducir las limitaciones en los recursos energéticos, el desarrollo tecnológico en la exploración y unificación de nuevas fuentes de energía, el impacto en la economía local y la economía de los hogares y la generación de empleo, entre otros.

En cuanto a la **Energía Solar** a nivel internacional, el trabajo de grado de Vega (2015-2016), aduce que el aporte de energía solar para sistemas de calefacción es la segunda aplicación más utilizada, siendo cada vez más utilizado tanto en viviendas familiares como colectivas. Este ámbito de aplicación es muy utilizado en países como China, Australia, Nueva Zelanda o Europa. La última aplicación resaltable de la Energía Solar Térmica (EST) a nivel mundial es la climatización de piscinas, teniendo gran acogida en países como Estados Unidos, Canadá, Australia y Austria. El dominio del mercado de la EST a nivel mundial lo tiene China. Los datos de instalación de captadores revelan que el 40% de los mismos se encuentran instalados en China, seguidos de Japón, Turquía, Alemania e Israel.

El trabajo de Vega aporta al estudio al advertir que, actualmente, la práctica de energías renovables en todos los ambientes posibles tiende a abrirse debido a la



iniciación en la carestía de energías fósiles, o el impacto medioambiental que las metodologías tradicionales están generando, por esto, en numerosos países se ha preferido por establecer la utilización de energía solar como es el caso de países de Asia, Europa y América donde la energía solar está ocupando un espacio significativo a la hora de pretender levantar una vivienda.

Conforme a la temática a nivel nacional, el trabajo de Pinzón Arévalo (2016), aporta que el uso de energías alternativas en el mundo es una tendencia cada vez más predominante, teniendo en cuenta que factores como la sobreexplotación de los recursos naturales y los cambios climáticos, obligan a la implementación de nuevos métodos de generación de energía, sin embargo, el país no se incluye en ese panorama, aun sabiendo que posee varias ventajas que determinan un uso eficiente de este tipo de energías renovables. Entre esas características favorables, se encuentra su gran potencial energético solar, el cual está influenciado por su posición geográfica y como consecuencia el clima que favorece todas las condiciones de brillo solar para que las regiones del país, capten y transformen a través de tecnologías aplicadas, la energía solar, como una fuente inagotable y permanente.

El trabajo de Pinzón aporta a la investigación cuando indica que hoy el país afronta dificultades energéticas a raíz de la debilitación de las fuentes convencionales de energía, fenómeno producido por la sobreexplotación de los recursos naturales, la escasa planeación y previsión ante manifestaciones del clima y la restricción en el estudio de otras fuentes alternativas, ocurriendo gran intranquilidad por parte del Estado y la sociedad en general, en la búsqueda de medidas correctivas. En el mejoramiento de este problema, se observa un escaso cuidado por concentrar medidas protectoras y producir otras fuentes, teniendo como ejemplos a la vista los grandes impactos ambientales producidos por la ejecución de centrales hidroeléctricas en el país.



La tesis de Salguero Parra (2018), advierte que la energía solar es una de las fuentes principales que da vida al planeta tierra, siendo fuente de vida de todos los seres vivos. La evolución humana se vio condicionada por los factores climáticos presentados a lo largo de la historia. En la actualidad se ha incrementado el uso de la energía solar, con los cambios impulsados a nivel mundial en busca de tener un planeta más sostenible; por todo esto a partir del 2010 en América Latina se ha incrementado el uso de energía solar. Colombia y muchos otros países conocen y saben qué es la energía solar pero debido a elevados costos para su producción no es muy acogido, al tener otras fuentes de generación de energía, demostrando que solo el 0,06% de la producción total de energía en el país es energía Solar.

La tesis que precede apoya a este análisis al advertir que actualmente se viene desarrollado el uso de la energía solar, con las transformaciones promovidas a nivel orbital en el trabajo de contar con un contexto más sostenible; en este sentido, desde la década anterior en el continente americano se ha acrecentado el uso de energía solar. Así como en Colombia y muchos otros países advierten y conocen que la energía solar tiene unos altos costos para su producción, de ahí que, no tenga mucha oportunidad, al mostrar una muy mínima proporción en su obtención final en la zona energías renovables, al disponer de otras fuentes de producción de energía.

El artículo de Luna, Jiménez, Moreno y Mulcué (2020), expone que, en Colombia las zonas no interconectadas a la red eléctrica corresponden al 50%, en particular, el departamento del Putumayo. Por otro lado, el potencial en energía solar es considerado alto, sin embargo, en regiones como el Putumayo, debido a las diferencias geográficas de sus subregiones, se desconoce con exactitud su valor. En esta investigación se determinó el potencial efectivo para la generación eléctrica solar en el Putumayo considerando restricciones técnicas y geográficas a partir de la información de múltiples bases de datos. Encontraron que el potencial efectivo solar más alto se da en la región Amazónica, y el más bajo en la región Andina. Al evaluar



el consumo de energía eléctrica de las regiones, concluyeron que se puede satisfacer esta necesidad con sistemas fotovoltaicos al producir energía eléctrica de autogeneración y generación distribuida.

El artículo pasado auxilia el presente análisis cuando se refiere a una región del país como el Putumayo que, adicional a la poca cobertura eléctrica y al potencial sin explotar de las energías renovables, no existen estudios en esta clase de energías, se desconoce el potencial local de energía solar, por lo tanto, el objetivo del trabajo investigativo consistió en establecer la capacidad segura para la utilización de centrales de generación solar en el ente territorial intervenido. Además, de valorar el potencial de radiación en la región, igualmente se efectuaron apreciaciones considerando algunas de las limitaciones técnicas y geográficas.

Respecto a los **Paneles Solares** a nivel internacional, Arencibia-Carballo (2016), en su artículo expone que en estos momentos claves cuando más requerimos del ahorro y de la austeridad en el consumo de combustible y la generación de energía eléctrica, deberíamos pensar en alternativas para optimizar los sistemas de alumbrados con técnicas de paneles solares, que además permiten obtener energía eléctrica para otros usos. La energía solar fotovoltaica (ESFV) constituye una fuente de energía renovable, la cual puede usarse en la generación de electricidad mediante el uso de paneles solares fotovoltaicos (PSFV) que convierten la radiación solar en electricidad, haciéndola aplicables a múltiples actividades de la vida.

Arencibia, también apoya con su artículo a la indagación teniendo en cuenta que el sol es la principal fuente de energía del planeta, que esta energía se aprovecha por la naturaleza en todos sus procesos, siendo original llegar a soluciones con la aplicación de los paneles solares formados por celdas fotovoltaicas, para de manera eficaz convertir la radiación solar en energía eléctrica. Entendiendo que los problemas observados en el próximo futuro con el petróleo y otras fuentes de energía eléctrica no renovables o menos eficientes, es muy ventajoso comenzar de forma



paulatina, pero con más ímpeto a pensar en un uso masivo de los paneles solares aplicados a las empresas, entidades gubernamentales y zonas residenciales

En el ámbito nacional, la tesis de Suárez, Espinosa y Sierra (2017), abordan el trabajo en la posibilidad de aprovechar la energía solar, comercializando y ensamblando paneles solares en la ciudad de Santiago de Cali, enfocándose principalmente en los estratos 4, 5 y 6 que son quienes más pagan por la utilización de este servicio. Se trata de aprovechar esta oportunidad y ver su viabilidad, tanto financiera como administrativamente, teniendo en cuenta los costos en la venta e instalación y las capacidades de consumo por parte de los habitantes de estos estratos. Lo que se pretende con el presente trabajo es implementar en la ciudad Santiago de Cali nuevas formas de adquirir energía eléctrica por medio de recursos renovables no contaminable y sustentables, aprovechando la tecnología y estilos de vida para el ahorro del consumo energético en los hogares e industrias que proporcionan beneficios económicos.

La tesis anterior aporta al presente análisis al contribuir a la disminución del consumo de energía en los hogares y se favorece también el factor económico. A su vez, proporciona una ventaja para las diversas economías del mercado de la ciudad Santiago de Cali, al admitir reducir la contaminación existente en el medio ambiente; teniendo presente, que la disminución del gasto energético además de ahorrar costos, contribuye a la conservación del medio ambiente, al utilizar los mismos aparatos electrónicos, pero de manera cuidadosa. De esta manera, se aprovecha la tecnología permitiendo mejoras en el manejo de los recursos naturales. Los paneles solares son modelos que utilizan la energía solar y la convierten en energía eléctrica para el consumo humano apoyando la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

En el trabajo de Flórez y Mesa (2018), se expone que el uso de paneles es una tecnología innovadora que no se ha desarrollado a gran escala en el país debido a su



alto costo de implementación y a las barreras legales que le impiden masificarse. Esta investigación permite describir la viabilidad del uso de las energías renovables para el sector habitacional y evidencia el desconocimiento técnico que existe sobre las mismas por parte de la mayoría de los consumidores, pues se han generado mitos alrededor de su eficiencia y los efectos de radiación. Los hallazgos que presenta el estudio son un punto de partida para que las empresas que implementan y distribuyen los mencionados sistemas de generación de energía generen mayor confianza entre los consumidores y usuarios potenciales.

El trabajo que antecede contribuye al estudio cuando ahonda en elementos muy trascendentes y definitivos en el uso de la tecnología de los paneles solares como novedad para las sociedades y las viviendas, como son los factores sociales de los potenciales interesados del producto, los ambientales efectivos y nocivos que se presentarían en su realización, las políticas como normativas que inciten a la ejecución y los financieros que le crean al comprador la seguridad para invertir y recoger en el tiempo las utilidades.

El trabajo de tesis de Arroyave Valencia (2018), parte de la necesidad de plantear diferentes opciones de generación de energía eléctrica, para las zonas no interconectadas (ZNI) de Colombia, a través de una de las principales fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC), la energía solar fotovoltaica (solar FV). Haciendo uso de un análisis de factibilidad para la posible implementación de energía solar FV en dichas zonas del país, se pretende determinar la alternativa económicamente óptima para cada zona, disminuyendo los costos de generación de energía, y, en caso que el análisis sea favorable a la energía solar se verán reducidas las emisiones de CO₂ y de otros gases nocivos.

La tesis de Arroyave colabora con la investigación al establecer cómo muchos municipios, localidades, centros poblados y caseríos de territorios apartados como San Andrés, Amazonas, Chocó, Vichada y Vaupés, consideradas áreas no



interconectadas al sistema de energía nacional, donde la asistencia del servicio de energía eléctrica se hace a través de plantas de generación diesel, paneles solares y pequeñas centrales hidroeléctricas, caracterizadas por ser zonas alejadas, además, de baja densidad poblacional; reducidos niveles de consumo promedio; poca capacidad de pago y nivel de recaudo y, por ende, caros costos de instalación de energía eléctrica. La energía solar fotovoltaica es una solución para este tipo de regiones nacionales.

Respecto a la **Energía Solar Fotovoltaica**, a nivel nacional, el artículo de Correa, Marulanda y Panesso (2016), advierte que los sistemas eléctricos han sido objeto de importantes cambios en los últimos años en áreas asociadas a la regulación, operación y la planeación. Parte de estos cambios se deben al creciente interés por minimizar los impactos ambientales asociados a la generación de energía con combustibles fósiles. Este hecho ha motivado a diferentes sectores hacia el desarrollo y promoción de las energías renovables en diferentes etapas del sistema, como una de las soluciones para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. El presente artículo muestra un método de evaluación del impacto de la penetración de energía solar fotovoltaica sobre los sistemas de distribución. La evaluación considera la minimización del costo de pérdidas de energía para el período de vida útil de los Paneles Fotovoltaicos (PFV) e incluye el cálculo del valor presente de los costos totales por compra de energía, e inversión, operación y mantenimiento de los PFV.

Los articulistas aportan al presente estudio la importancia de permutar a las energías renovables alternativas con el propósito, no solamente de disminuir los impactos negativos ambientales ocasionados por las energías tradicionales sino, además, para mermar la producción desmesurada de CO₂, los costos totales de inversión, de operación y sostenimiento de los paneles fotovoltaicos.

En el artículo de Gómez, Murcia y Cabeza (2017), objetan que la demanda energética nacional y mundial es alta, por el aumento poblacional e industrial y la



necesidad de energía, trae problemas económicos, sociales y ambientales. Una solución es la energía solar fotovoltaica, dado que Colombia cuenta con un buen nivel de potencial de radiación solar en todo su territorio, aprovechando esta fuente energética con diferentes tecnologías. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para que personas naturales y jurídicas se motiven a destinar recursos en tales actividades por el costo inicial y por la falta de conocimiento de esta fuente de generación. El objetivo de su trabajo es mostrar y analizar el aprovechamiento, los beneficios, que tan favorable es la ubicación geográfica de Colombia, en que zonas se ha invertido más en estas tecnologías, que zonas cuentan con mayor potencial solar y porque no se ha extendido en todo el país esta fuente de generación renovable.

El artículo que antecede apoya esta investigación cuando considera que actualmente, Colombia intenta reemplazar la demanda de energía eléctrica en todas las regiones del país al disponer de fuentes de energía que demandan el uso de recursos naturales, como el petróleo, el carbón y el agua, siendo éstas altamente contaminantes del medio ambiente. Ahora, la energía solar fotovoltaica es una atractiva salida a esta realidad, por ser de fácil instalación y operación en zonas aisladas, el sol, como principio de generación es inagotable, y es amigable con el medio ambiente. Además, los métodos fotovoltaicos son de fácil establecimiento y sus costos aspiran a su reducción, requieren de poco mantenimiento, y muestran una larga vida útil.

El artículo de Corredor (2019), expone que la energía solar fotovoltaica actualmente es la segunda fuente de energía renovable más utilizada o implementada en el mundo, después de la Eólica. Esto se debe a que brinda soluciones a un sin número de problemáticas en este sector. Las aplicaciones de esta fuente energética son muchas y pueden ser muy beneficiosas para el país.

Corredor, con su artículo apoya esta investigación ya que, los controles observados sobre los paneles solares arrojan datos positivos sobre su misión principal



de no dañar los ecosistemas y aprovechar los recursos naturales; aunque, persisten problemas para las nuevas tecnologías debido a la desinformación, los beneficios, su forma de trabajo, instalación y mantenimiento. Colombia, al avanzar en la aplicación de esta herramienta, aún no presenta un desarrollo potencial en esta tecnología.

Frente a los **Recursos Naturales y el Ambiente**, el artículo de Sánchez Pérez (2002), habla sobre el manejo y protección de los recursos naturales y el medio ambiente en Colombia, caracterizado por la evolución de la legislación ambiental y ha sido parcialmente influenciada por la política internacional en la materia. Hasta la expedición del Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente en 1974, los recursos naturales se manejaron de una manera puntual con un criterio patrimonial y de explotación más que de conservación y su manejo se hizo a través de la creación de organismos que se ocupaban de la explotación de un recurso determinado hasta la utilización integrada y múltiple de varios de ellos.

Sánchez, con su artículo auxilia el presente análisis cuando demuestra que al aplicar la política nacional ambiental se exija y estimule a los productores a entender que los costos ambientales tienen efectos sociales positivos, aunque desestime a las empresas que más contaminan al incrementar sus costos. Ante esta realidad, las empresas que arrojan una rentabilidad negativa cuando incluyan en sus costos los efectos ambientales negativos que generan, tenderían a desaparecer. Una alternativa para estas empresas será reformar su sistema productivo con procesos tecnológicos más limpios y eficientes para poder competir y subsistir en el mercado.

El artículo de investigación de Ramírez Hernández (2015), expone que Colombia, pese a ser considerado el segundo país con mayor biodiversidad dentro de los catorce países con el mayor índice (Andrade 2011) y uno de los más ricos en cuanto a disponibilidad de agua (OCDE 2014), enfrenta intensos procesos de deterioro ambiental que afectan la calidad fisicoquímica del ambiente. Algunos de estos problemas ambientales son la degradación de bosques y de suelo, deforestación,



pérdida de biodiversidad, sobreexplotación de recursos renovables, contaminación del agua y del aire, entre otros. Los anteriores escenarios están involucrados en el detrimento de la calidad de vida de las poblaciones humanas circundantes.

El articulista precedente, aporta a este estudio cuando advierte que los problemas ambientales son promovidos por fuerzas motoras como los cambios de uso de suelo, como la ganadería, los cultivos ilícitos y la infraestructura; la reducción, el detrimento y la degradación de elementos en los ecosistemas nativos y agroecosistemas, como la agricultura, la industria, la minería, las hidroeléctricas, la urbanización y explotación piscícola; la contaminación del agua, por causa de la minería y el uso de plaguicidas y el cambio climático.

El artículo de opinión de Morales (2016), muestra que en las últimas décadas se ha cuestionado con mayor insistencia la sobrevivencia humana en el planeta con base en problemas como la extinción de especies, la degradación de los ecosistemas y el agotamiento de los recursos naturales, los cuales despertaron la conciencia pública sobre los daños ambientales y mostraron la evidente falta de precaución de las políticas económicas que se han llevado a cabo (Cunningham y Cunningham 2006; Infante 2014; Lezama 2004).

Morales, con su opinión colabora con esta indagación porque las discusiones sobre los recursos naturales se presentan en función de su cantidad y calidad, al igual que sobre el impacto de las actividades que implica el uso de tales patrimonios naturales y su escasez, el cual es un proceso de apreciación humana y social vinculada a la insuficiencia o inexistencia de un recurso necesario para la producción o reproducción.

El trabajo de grado de Bautista-Suárez (2019), plantea que, en los últimos años, se ha evidenciado un aumento en la vulneración de los derechos ambientales y en la contaminación de recursos naturales vitales para las poblaciones, como lo son



los ríos, quebradas, fauna, flora, entre otros; fenómeno que ha hecho cuestionar si el Estado colombiano cuenta con procesos sancionatorios eficaces que aseguren la preservación del medio ambiente y los recursos naturales.

La tesis de Bautista colabora con el presente examen al tener en cuenta que las normas y procesos aplicados en el sistema judicial, además, de intentar una indemnización monetaria, igual persigue que dentro de las sanciones impuestas se incluya la reparación del medio ambiente o el recurso natural afectado, lo anterior, por cuanto la misma Constitución Política obliga al Estado y a los particulares a brindar un ambiente sano a la sociedad en general.

En lo que concierne a la **educación ambiental**, en lo internacional, el artículo de investigación de Reyes Pineda y Cardona Hernández (2015), advierten que en la actualidad se materializa la necesidad de trabajar de manera articulada las problemáticas ambientales y territoriales presentadas en el entorno con el campo educativo, en pro de avanzar hacia la sostenibilidad de las distintas comunidades. Se trata de una tarea impostergable para el país, labor que debe ser iniciada desde la escuela, donde los estudiantes, maestros y la comunidad educativa en general, han de convertirse en sujetos activos de estos procesos, generando producción de conocimiento a partir de su propio hábitat, reconociendo potencialidades y debilidades, que lleven a cuestionarse qué territorio sueñan y por supuesto, hacerlo posible.

Como aporte al presente estudio, el artículo que antecede aduce que la educación juega un papel elemental, en los espacios dialogantes, en los ideales sociales que crean profundos niveles de concientización del capital natural y cultural, preparando simultáneamente la construcción de tejidos sociales para progresar hacia una mayor apropiación de nuestros territorios. Y el sector educativo, con el tema ambiental está destinado a la sensibilización y construcción de sentido social, más que políticas y normas inoperantes que solamente defienden los intereses de las clases



dominantes. Lo primario, es la formación de consciencias claras desde las aulas mismas de las localidades y de los territorios invisibilizados.

En el contexto nacional, Pita-Morales (2016), en su artículo dice que es un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con el entorno en el que se desarrolla el cual tiene en cuenta la realidad biofísica, social, política; en este sentido, es fundamental generar en la sociedad actividades que promuevan la valoración y respeto por el ambiente. La educación ambiental debe ser dinámica, participativa, y estar orientada a la formación de personas críticas y reflexivas con capacidad de comprender la problemática ambiental desde el contexto local, regional y nacional. En este marco, nace la necesidad de contextualizar la labor que se ha hecho a nivel nacional en la construcción de instrumentos que le permitan al Estado mirar la educación ambiental como una herramienta fundamental para el cuidado de los recursos naturales, y no como un concepto aislado ajeno a la comunidad.

El artículo anterior posibilita comprender que, aunque en el país se han desarrollado herramientas que permiten difundir la protección del ambiente, sin embargo, a la hora de realizar operaciones encaminadas a la prevención y mitigación de los impactos ambientales, la sociedad en general, no percibe el rumbo a seguir, la normatividad y legislación implantada para educar ambientalmente a las personas, no generan un impacto positivo por al desconocimiento de las herramientas de educación ambiental que, permitan caminar con operaciones efectivas por parte de la comunidad para el cuidado de su medio natural.

En lo externo, el artículo de investigación de Espejel Rodríguez, A., y Castillo Ramos, I. (2019), muestra cómo ante los problemas ambientales (PA) globales y locales, es necesario implementar en las instituciones educativas modelos o estrategias de educación ambiental (EA) donde se involucren tanto a los estudiantes como a sus familiares para aminorar los PA de México. Por lo tanto, el trabajo tiene



como objetivo mostrar cómo los jóvenes del nivel medio superior involucraron a su familia en actividades o acciones ambientales, con la finalidad de crear conjuntamente una conciencia ambiental para mitigar PA de su entorno.

La investigación de Espejel y Castillo, apoya este examen al advertir que la educación ambiental debe ser un proceso permanente y transversal en el sistema educativo formal, donde los estudiantes alcancen y provoquen conciencia, saberes, cualidades, conductas, competencias y experiencias para conducirse de forma individual, colectiva en la resolución o moderación de los problemas ambientales. Igualmente, la educación ambiental debe ser tanto una estrategia de aprehensión de conocimientos, como una forma de enseñanza enfocada hacia el trabajo práctico.

En lo interno, en el artículo de Henao y Sánchez (2019), advierten que los sistemas educativos de la mayoría de los países incluyen entre sus objetivos rectores, el desarrollo de la educación ambiental como componente esencial de la formación integral de los estudiantes sobre la base de las relaciones interdisciplinarias en el currículo de los diferentes niveles educativos. Desde esta perspectiva, es necesaria, la formulación e implementación de políticas públicas educativas que promuevan programas que faciliten su integración a la educación formal, no formal e informal, mediante intervenciones en todo el sistema educativo que incluyan reformas de los planes de estudio y mejoramiento de los ambientes escolares.

Henao y Sánchez apoyan a este examen cuando advierten que, en el país los conceptos y características de la educación ambiental están claramente planteados en la política educativa ambiental y son los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), la estrategia didáctica para la inclusión de la formación ambiental como eje transversal en el sistema educativo formal colombiano.



2.1.3. Bases Conceptuales

Entre las categorías de análisis del trabajo de investigación, o sea, el avance teórico de las variables analizadas o los conceptos que definen el rumbo del estudio se tienen las siguientes: la energía, las energías renovables, la energía solar, los paneles solares, la energía fotovoltaica, los recursos naturales y el ambiente y la educación ambiental.

Según la Secretaría de Energía Argentina (2003), la **Energía** es todo aquello que puede originar o dar existencia a un trabajo. Es la capacidad que posee la materia para producir calor, trabajo en forma de movimiento, luz, crecimiento biológico, etc. Por materia se entiende cualquier cuerpo sólido, líquido y gaseoso existente. Las distintas manifestaciones o formas de energía pueden transformarse unas en otras. Para que estas transformaciones hayan podido realizarse, ha sido fundamental la creación por parte del hombre de maquinarias, que por sí solas no producirían energía. Una transformación posible de energía sería el caso de la energía potencial o de posición que posee una masa de agua estancada que se transforma en energía cinética cuando cae desde una altura cualquiera (energía hidráulica) por una tubería e incide sobre el rodete de una turbina hidráulica, haciéndola girar (energía mecánica).

Asimismo, Spiegel y Cifuentes (2016), denominan **Energías Renovables** a las energías que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales. En consideración su grado de desarrollo tecnológico y a su nivel de penetración en la matriz energética de los países, las Energías Renovables se clasifican en Energías Renovables Convencionales y Energías Renovables No Convencionales. Dentro de las primeras se considera a las grandes centrales hidroeléctricas; mientras que dentro de las segundas se ubica a las generadoras eólicas, solares fotovoltaicos, solares térmicas, geotérmicas, mareomotrices, de biomasa y las pequeñas hidroeléctricas.



Para Rodríguez Murcia (2009), **La energía solar**, esto es, la energía radiante del sol recibida en la tierra, es una fuente de energía que tiene importantes ventajas sobre otras y que, para su aprovechamiento, también presenta varias dificultades. Entre sus ventajas se destacan principalmente su naturaleza inagotable, renovable y su utilización libre de polución. Pero, para su utilización, es necesario tener en cuenta su naturaleza intermitente, su variabilidad fuera del control del hombre y su baja densidad de potencia. Estas dificultades conllevan entonces la necesidad de transformarla a otra forma de energía para su almacenamiento y posterior uso. La ingeniería solar se ocupa de asegurar el suministro confiable de energía para el usuario con sus características. La energía solar se transforma en la naturaleza en otras formas de energía, como biomasa y energía eólica, pero también se puede transformar a otras formas de energía como calor y electricidad.

De acuerdo a Barberá Santos (s.f.), el **panel fotovoltaico**, los **módulos fotovoltaicos** o **colectores solares fotovoltaicos** (llamados a veces **paneles solares**, aunque esta denominación abarca otros dispositivos) están formados por un conjunto de celdas (Células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos. El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo puede entregar bajo unas condiciones estandarizadas. Las placas fotovoltaicas se dividen en:

- a) Cristalinas.
- b) Monocristalinas: se componen de secciones de un único cristal de silicio. (reconocibles por su forma circular u octogonal, donde los cuatro lados cortos, si se observa se aprecia que son curvos, debido a que es una célula circular recortada).
- c) Policristalinas: cuando están formadas por pequeñas partículas cristalizadas.
- d) Amorfas: cuando el silicio no se ha cristalizado.



Respecto a la **Energía Fotovoltaica**, Ariza y Ospino (2015), explican que gracias a la tecnología fotovoltaica hoy es posible realizar la conversión de energía proveniente de la irradiación solar en energía eléctrica a través del proceso que se basa en la utilización de semiconductores foto (luz) – voltaico (voltaje). Este proceso fotovoltaico es el de la generación de fuerza electromotriz como equivalente a la absorción de radiación ionizante obtenida por los paneles captadores. La energía generada puede ser utilizada de inmediato o almacenada en un banco de batería para una posterior implementación. Las Células Fotovoltaicas o Células Solares, son los dispositivos que se encargan de realizar la conversión fotovoltaica de la luz solar en electricidad.

Las células FV son transductores que trabajan con la radiación recibida, básicamente trabajan diodos semiconductores y que pueden generar de 0.5V a 1V dependiendo del material que lo componga y de las condiciones climatológicas que incidan en el sitio de instalación. Los materiales más eficientes en este proceso son los semiconductores, usualmente se utiliza el Silicio para la construcción de las células solares, éstas compuestas por láminas delgadas del material semiconductor que formarán un campo eléctrico positivo y negativo respectivamente en dos contactos.

En cuanto a **los Recursos Naturales**, Las Naciones Unidas han definido los recursos naturales como todo aquello que encuentra el hombre en su ambiente natural y que puede en alguna forma utilizar en beneficio propio (ONU, 1970). Es decir que, los recursos deben ser aprovechados de manera que no perjudique al ambiente ni a las personas que los rodean, si este fuera utilizado de forma inadecuada, con el tiempo vendrán las consecuencias y los únicos perjudicados serían los habitantes existentes en esa localidad. En síntesis, los recursos naturales son los elementos bióticos y abióticos que conforman la naturaleza que sirven para que el hombre directamente o transformándolas, pueda satisfacer sus necesidades. (ONU, 1970 citado en Vargas, Bustos, Ordoñez, Calle y Noblecilla, 2017).



En la Legislación Ambiental Peruana (s.f.), **El ambiente o medio ambiente**, expresión esta última ciertamente redundante pero muy difundida entre los países de habla hispana, hace referencia a un sistema, es decir, a un conjunto de variables biológicas y físico-químicas que necesitan los organismos vivos, particularmente el ser humano, para vivir. Entre estas variables o condiciones tenemos, por ejemplo, la cantidad o calidad de oxígeno en la atmósfera, la existencia o ausencia de agua, la disponibilidad de alimentos sanos, y la presencia de especies y de material genético, entre otras.

Según el SINA (2002), **La educación ambiental** en Colombia, ha realizado una lucha para integrarse en la legislación educativa. En la ley 99 de 1993 que crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional del Ambiente SINA, en su artículo 5, se crean los planes y programas en los distintos niveles de educación nacional en relación con el medio ambiente. Se describe que este proceso permitirá que la sociedad desarrolle plenamente la capacidad de conocimiento del mundo y la realidad para interpretarlos, explicarlos y vivir sus circunstancias, planteando que la educación ambiental debería tomar en cuenta el medio natural y artificial en su totalidad: ecológico, político, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético; y que debería ser un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella. (SINA, 2002 citado en Angrino y Bastidas, 2014).

2.1.4. Bases Legales

Ley 697 de 2001. Trata sobre el uso racional y eficiente de la energía (URE) y lo clasifica como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional. Es fundamental para asegurar un abastecimiento energético completo, la competitividad de la economía colombiana, el fomento del uso de energías no convencionales de manera amigable y sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.



“Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 2501 de 2007. La energía se debe utilizar racional y eficientemente en productos y métodos que contribuyan a la generación de energía eléctrica, que la transformen, procesen y distribuyan. También en los productos destinados para el uso final de la energía: iluminación, refrigeración, calentadores, edificaciones públicas, viviendas de interés social, semaforización, entre otros.

“Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica”, es de alcance nacional.

Resolución 180740 de 2007. De acuerdo con la metodología del Mecanismo de Desarrollo Limpio, actualizar el factor de emisión de gases de efecto invernadero para el cálculo de la línea base de las actividades de los proyectos que generen electricidad a partir de fuentes renovables, cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15 MW. Los formuladores de proyectos, que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio, podrán utilizar otro factor de emisión u otra metodología, siguiendo los procedimientos definidos para tal fin por parte la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

“Por medio del cual se actualiza el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectados al sistema interconectado nacional cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15 MW”.

Resolución 0520 de 2007. Mediante esta resolución, se establecen los procedimientos para el Registro de Proyectos de Generación de Energía Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional y de las Zonas No Interconectadas, con el propósito de suministrar la información técnica y económica con respecto a los medios de expansión de la producción de energía eléctrica. Igualmente beneficiar a los agentes involucrados en el proceso, facilitando información que permita definir la



conveniencia de la realización de proyectos. También, se explican las fases de proyectos para tener en cuenta a la hora de registrar un proyecto.

“Por la cual se deroga la resolución UPME 520 y 638 de 2007 y se establece el nuevo procedimiento relacionado con el registro de proyectos de generación de energía eléctrica convencionales y no convencionales y de cogeneración”, es de carácter nacional.

Resolución 083 de 2008. Para retribuir la actividad de transmisión de energía eléctrica se manejará una tasa de retorno calculada con la metodología del Costo Promedio Ponderado de Capital. Los valores de los parámetros, las fórmulas de cálculo, las fuentes de información y los periodos de tiempo de los datos requeridos para el cálculo de la tasa de retorno que se utilizará en las fórmulas tarifarias de la actividad de transmisión de energía eléctrica durante el próximo período tarifario, serán establecidos en esta resolución.

“Por la cual se define la metodología para el cálculo de la tasa de retorno que se aplicará en la remuneración de la actividad de transmisión de energía eléctrica y se fija dicha tasa” [44], es de carácter nacional.

Ley 1450 de 2011. Plan Nacional de Desarrollo y Plan de Inversiones 2011 – 2014, contempla, entre otras cosas, el progreso social y dinamismo económico para el desarrollo sostenible. Resaltando que en el Artículo 105 se trata el tema de energías renovables. Artículo 105. Energías renovables. El Gobierno Nacional diseñará e implementará una política nacional encargada de fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en las energías solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, hidráulica y demás alternativas ambientalmente sostenibles, así como una política nacional orientada a valorar el impacto del carbono en los diferentes sectores y a establecer estímulos y alternativas para reducir su huella en nuestro país.

Ley 1715 de 2014. Se quiere promover el desarrollo y la utilización de las fuentes de energías renovables, en el sistema energético nacional, para integrarlas al



mercado eléctrico, que lleguen a las zonas aisladas y sean aplicadas en otros usos energéticos como puente para el desarrollo económico sostenible, la reducción de contaminación ambiental y la seguridad del abastecimiento energético. Igualmente, se busca iniciar la gestión eficiente de la energía.

“Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional”.

Resolución 045 de 2016. Esta resolución establece los procedimientos y requisitos para requerir la certificación que acredita la documentación, con el fin de tramitar la solicitud de la certificación del beneficio ambiental ante la autoridad competente, con miras a obtener el beneficio de la supresión del IVA y/o la exención de gravamen arancelario. Ésta será adaptable a agentes tanto públicos como privados que medien en el desarrollo y la explotación de las FNCE.

“Por la cual se establecen los procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE), con miras a obtener el beneficio de la exclusión del IVA y la exención de gravamen arancelario artículos 12 y 13 Ley 1715 de 2014, y se toman otras determinaciones”, es de alcance nacional.

Concepto de Variable. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p. 105).



2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables

Tabla 1. *Concepto y Operación de las Variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Variable independiente: Paneles solares como Energía Renovable	Los paneles solares o módulos solares son dispositivos diseñados para captar la radiación electromagnética proveniente del Sol, para su posterior aprovechamiento y transformación en diversas formas de energía útil, como son la energía térmica (obtenida mediante colectores solares) y la energía eléctrica (obtenida mediante paneles fotovoltaicos). (Raffino, 2020). Son Energías Renovables, aquellas que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales.	Los paneles solares absorben la radiación del Sol gracias al conjunto de cristales de material semiconductor que las componen: silicio cristalino o arseniuro de galio, y que al estar conectados responden al efecto fotovoltaico, según el cual cierta materia puede emitir electrones al ser bombardeada con radiación electromagnética (generalmente luz visible o luz ultravioleta). Estos materiales reciben la luz solar y generan un campo eléctrico, que luego es reconducido a través de cables y transmisores hasta dispositivos de almacenamiento. Así, las estructuras de los paneles se hallan constantemente expuestas a la luz solar. (Raffino, 2020).
Variable dependiente: Estudio de los Recursos Naturales y el Ambiente	Se conoce como recurso natural a cada bien y servicio que surge de la naturaleza de manera directa, es decir, sin necesidad de que intervenga el hombre. Estos recursos resultan de vital importancia para el desarrollo del ser humano, ya que brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general. (Pérez y Gardey, 2012). El medio ambiente es el entorno que rodea a los seres humanos y que los condiciona. El mismo está conformado por la naturaleza, la sociedad y la cultura de un determinado lugar y tiempo. (Significado-Ambiente, 2018)	Los recursos naturales son esenciales para la vida de todo organismo vivo. Las plantas, los animales, el agua, el aire y los suelos son los principales recursos que nos brinda la naturaleza. Sin ellos no existiría el ser humano. Además, existen otros recursos inertes o abióticos, que también son indispensables para la vida. Asimismo, el medio ambiente son los diferentes componentes físicos, químicos, biológicos que actúan directamente o indirectamente en los individuos o el medio en que viven. (Significado-Ambiente, 2018).

Fuente: elaboración propia.



2.3. Operacionalización de las Variables

Tabla 2. Operacionalización de las Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Variable independiente: Paneles Solares como Energía Renovable	Cantidad de Elementos de una Instalación Solar Fotovoltaica	Módulos fotovoltaicos.	Los estudiantes dirán sus conocimientos previos sobre paneles solares como energía limpia en el estudio de los recursos naturales y el ambiente.
		Baterías.	
		Inversor.	Los alumnos serán capacitados sobre cada uno de los indicadores de estudio.
		Regulador.	
		Soportes.	Los estudiantes se evaluarán sobre el impacto de las bondades del sistema analizado.
		Protecciones.	
		Cables.	Docente y estudiantes crean un blog educativo en la plataforma Blogger.com sobre los paneles solares como energía renovable como herramienta pedagógica.
		Bandejas.	
Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Variable dependiente: Estudio de los Recursos Naturales y el Ambiente	Estrategias de Enseñanza	Estrategias Métodos Técnicas	¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más apropiadas para ser utilizadas por los profesores?
	Estrategias de Aprendizaje	Estrategias Métodos Técnicas Procedimientos	¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que mejor asimilan los estudiantes en la aprehensión de los conocimientos en los temas impartidos por los docentes?

Fuente: elaboración propia.



CAPÍTULO III.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN



3. Aspectos Metodológicos de la Investigación

3.1. Paradigma o Enfoque de Investigación

El Paradigma epistemológico o Enfoque de la presente Investigación es **mixto**, *cuantitativo y cualitativo*, porque tiene el propósito de obtener información tanto numérica como de cualidades o significados de los sujetos investigados.

De acuerdo con lo expuesto por Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), sobre los enfoques mixtos de investigación explican que:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 534).

3.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es **Exploratoria**, al tratar un problema poco analizado en un período concreto. Según Hurtado (2012), la investigación exploratoria indaga “acerca de un fenómeno poco conocido, sobre el cual hay poca información o no se han realizado investigaciones anteriores, con el fin de explorar la situación. Este holotipo permite que el investigador se familiarice con lo que está estudiando” (p. 106).



3.3. Diseño de la Investigación

El diseño, es **No experimental, transeccional**, ya que se recopila y analiza la información en un periodo de tiempo específico sobre una muestra previamente definida. Será un diseño transeccional exploratorio ya que se comienza a conocer una comunidad, un contexto, un evento o una situación determinada.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos son **la encuesta** (para datos cuantitativos) y **la entrevista** (para datos cualitativos), y los instrumentos, **dos formularios**: uno, con preguntas abiertas y cerradas para encuestar a los estudiantes, y otro, con preguntas abiertas para entrevistar a los docentes, como sujetos de la investigación.

3.5. Población, Muestra y Muestreo

3.5.1. Población y/o Descripción del Escenario de Investigación

La población para este estudio está conformada por los 462 estudiantes de los niveles y grados de preescolar, primaria, secundaria y media, más 25 docentes de las nueve (9) sedes de la institución educativa rural El Vergel, municipio de Tarqui, departamento del Huila, para una población total de 487 sujetos, considerados también como las **unidades de estudio** de la investigación o las personas que suministrarán la información oportuna al análisis.

Como lo explica Hurtado (2012), “el conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión conforman la población” (p. 148).



3.5.2. Muestra y/o Descripción y Criterios de Selección de los Informantes Clave

Como en el presente caso, en la investigación se conoce el tamaño reducido de la población objeto de estudio, igualmente al aplicar una fórmula para determinar la muestra, ésta es insuficiente y poco representativa, haciendo que la investigación tenga menos confiabilidad; se procede a determinar una **muestra no probabilística** al tener en cuenta que este tipo de muestra se pueden utilizar tanto en investigaciones cualitativas como cuantitativas. Además, las circunstancias actuales por causa de la pandemia mundial, hace que las particularidades del estudio cambien sustancialmente.

Lo anterior se corrobora con los criterios de Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), al explicar que: “Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización” (p. 189).

En lo relacionado al tipo de muestreo utilizado, el **muestreo no probabilístico es por conveniencia**, en el cual el investigador realiza la muestra, seleccionando los individuos de aquellos que muestren mejor accesibilidad y de rápida búsqueda. Esto, generalmente, se hace por proximidad a él mismo. Para este caso, se eligen 32 estudiantes del grado octavo, 25 mujeres y siete (7) hombres, más tres (3) docentes de la sede central institucional.

En este orden, de acuerdo a Hurtado (2010) “los criterios de inclusión son el conjunto de características que determinan que una unidad pertenezca o no a una población” (p. 268). Para este proyecto, los criterios de selección de los informantes clave serán 32 estudiantes, hombres y mujeres, entre los 13 y los 15 años que se encuentran cursando el Grado Octavo de Básica Secundaria que estén matriculados



en la sede principal de la institución educativa y tres (3) docentes de la misma sede principal intervenida, para un total de 35 sujetos determinados como la muestra de análisis de la indagación.

3.6. Procedimiento de la investigación

El procedimiento de la investigación estará determinado por cuatro fases, que corresponden a cada objetivo específico y que se detallan a continuación:

Fase 1. A partir de un diagnóstico se debe establecer el grado de conocimiento de los estudiantes de octavo grado sobre los paneles solares como energía limpia y su interés en el estudio de los recursos naturales y el ambiente en el proceso educativo.

Fase 2. Luego, se procede a realizar una capacitación a los alumnos sobre las principales características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente en la institución educativa implicada.

Fase 3. Después, se evalúa el impacto de las bondades de los paneles solares como energía limpia no contaminante en la ilustración sobre los recursos naturales y el ambiente en la institución educativa estudiada.

Fase 4. Finalmente, se crea un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable a utilizar en el proyecto.

3.7. Validez y Confiabilidad /Credibilidad de los instrumentos

La validez y confiabilidad de los instrumentos, consistirá en la evaluación por dos magísteres en educación, coordinadores o rectores de las instituciones educativas



de la región, quienes revisarán la pertinencia de los ítems con las variables, dimensiones e indicadores establecidos a través de los instrumentos de validación, obteniendo la aprobación de los mismos.

3.8. Consideraciones éticas

Este apartado tendrá en cuenta la normatividad, tanto nacional como internacional, vigente sobre los paneles solares como una de las alternativas de energías limpias en el estudio de los recursos naturales; los consentimientos informados debidamente firmados por los padres de los estudiantes menores de 18 años y que conforman la muestra objeto de estudio; la pertenencia de los docentes que participen en el proceso de investigación a la institución educativa de la localidad donde se realiza el estudio; el permiso solicitado por el estudiante-docente-investigador al Rector de la institución educativa donde se realiza el estudio, con su aval o aprobación por parte de esa dirección.

3.8.1. Criterios de confidencialidad

Conforme a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL (2020), “La confidencialidad se refiere al acuerdo del investigador con el participante acerca de cómo se manejará, administrará y difundirá la información privada de identificación” (párr. 1).

La investigación se sujetará a los siguientes criterios:

1. El investigador será la única persona responsable sobre el manejo, administración y difusión de la información que suministren los estudiantes.
2. El Comité de Ética de la Universidad vigilará que se cumplan las condiciones necesarias para que la información se mantenga segura.



3. El investigador invitará a los estudiantes a participar en el estudio, a través de un documento físico que asegure el tipo de información recaudado por el estudio y cómo se utilizará dicha información.
4. Disponer del Consentimiento Informado de los participantes menores de 18 años.
5. La investigación no solicitará información de identificación personal a los participantes del estudio.
6. La confidencialidad de cada estudiante se protegerá utilizando un código personal de identificación. Al igual que para la institución, se asignará un código especial para su caracterización.

3.8.2. Descripción de la Obtención del Consentimiento Informado

Según la Universidad Mexicana de Colima (2020), un consentimiento informado es:

Un documento que debe constar de dos partes, una en la que se le informa al participante de una investigación los detalles del proyecto y de su participación en el mismo, y otra, en la que el participante acepta libremente las condiciones, derechos, responsabilidades, riesgos, beneficios y retribuciones, que conlleva su participación en la investigación. (párr. 2).

Para la obtención del consentimiento informado del presente estudio se sigue el siguiente procedimiento:

Primeramente, se efectúa una reunión (virtual) con los estudiantes del grado octavo de la institución, para comunicarles las razones de la invitación, los propósitos del proyecto y la conveniencia de la participación para el adelanto académico personal y el mejoramiento de las competencias en una temática bien interesante e importante para los estudiantes de educación básica secundaria.



Se le hace saber a los estudiantes que los mayores de edad (18 años), si los hubiere, directamente deben firmar conjuntamente con el docente investigador el consentimiento informado; los menores de edad, deberán también disponer de la autorización del representante legal (padre o madre de familia) o del acudiente, según el caso y firmar igualmente dicho documento.

Además, se les pone en conocimiento de los participantes de los términos del consentimiento informado.

En segundo término, si las condiciones lo permiten, se desarrolla una reunión con los padres de familia y/o acudientes de los estudiantes participantes en la investigación para enterarlos de los objetivos de la convocatoria, manifestar la importancia de la indagación y los propósitos que se persiguen. Igualmente, para advertirles a los representantes de los actores menores de edad, de la obligación de firmar el consentimiento informado cuando se trata de investigaciones donde intervienen los seres humanos.

3.8.3. Riesgos y Beneficios Conocidos y Potenciales

Es procedente dejar constancia y señalar manifiestamente que los estudiantes participantes no tendrán riesgos conocidos y potenciales de daños físicos asociados con su bienestar corporal; ni tampoco daños morales; mucho menos el riesgo de sufrir daños psicológicos que posibiliten originar estados nocivos o alteraciones en la conducta y finalmente, ni el riesgo de daños sociales que impliquen la posibilidad de que se produzca problemas en la familia, los amigos, o una alteración en sus relaciones con otros compañeros, lo anterior, asociados con la aplicación de los cuestionarios.

Todos los sujetos participantes en la investigación tendrán beneficios reales, en relación con la adquisición de nuevas competencias en el tema de los paneles



solares como referentes de aprendizajes de las energías renovables al estudiar los recursos naturales y el ambiente en el grado octavo de la Institución Educativa analizada, al estar mejor capacitados para obtener superiores niveles de desempeño en las pruebas de desempeño a que son sometidos sobre esta materia; los docentes y alumnos de otras instituciones de la localidad y de la región, podrán tener beneficios potenciales del estudio como el mejoramiento de las nuevas prácticas educativas, el progreso intelectual y la capacitación en una temática específica de la educación media.



CAPÍTULO IV.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS



Tabla 3. *Tabulación Encuesta Estudiantes Grado Octavo.*

Estudiante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Pregunta																																		
1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	D	D	D	D	D	D	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
2	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	B	B	A	D	D	D	A	C	D	C	D	A	D	D	B	D	B	D	D	C	D	D	
5	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	B	C	B	C	B	C	C	C	C	D	C	C	C	D	C	C	C	D	C	C	C
6	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A
7	C	C	C	C	C	C	D	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	B	C	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	B	C	C	C	C
8	A	D	D	D	B	A	D	D	D	B	A	D	D	D	B	A	D	D	D	B	A	D	D	D	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C
9	B	B	B	B	D	C	C	A	C	A	C	A	D	A	D	A	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
10	B	C	B	C	B	C	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	B	C	C	D	D	A	A	A	A	A	A	D	D	D

Fuente: elaboración propia.



4. Análisis e Interpretación de los Resultados o Hallazgos

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de la información, se realiza el tratamiento correspondiente a su análisis e interpretación, por cuanto los datos arrojados deben indicar las conclusiones a las cuales llega la investigación, o sea, poder comprobar que el panel solar como fuente de energía limpia y renovable de calidad reconoce el aprendizaje de conocimientos sobre los recursos naturales y el ambiente en estudiantes del octavo nivel de educación básica secundaria.

4.1. Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos

A continuación, se procede a sistematizar la información cuantitativa obtenida de la aplicación del instrumento, el cuestionario de la encuesta a los 32 estudiantes del grado octavo; el tratamiento y estudio de los datos recepcionados de la indagación se efectúa mediante un análisis de tipo descriptivo y porcentual a través de la tabulación en el procesador de textos Word, y luego plasmar las gráficas, con la ayuda del programa de Excel.

Posteriormente, de las revelaciones de la información de calidad del cuestionario de la entrevista a los tres docentes, se aplica el análisis de datos cualitativos, proceso que extrae significados y conclusiones de apuntes no estructurados y heterogéneos no comprimidos de forma cuantificable, se procede a vaciar tabulada la información y se expone en formato de texto.

La triangulación es una técnica de análisis que contrasta visiones a partir de los datos recolectados. En esta, se mezclan los métodos empleados para estudiar el fenómeno, tanto cuantitativo o cualitativo. Su propósito es la contraposición de varios datos y métodos centrados en un mismo problema, pueden establecer comparaciones, tomar las impresiones de diversos grupos, en distintos contextos y temporalidades, evaluando así el problema con amplitud, diversidad, imparcialidad y objetividad.



Como se observa en la Tabla 3, en las filas se denotan las respuestas dadas por los 32 estudiantes del grado octavo encuestados (25 mujeres y siete hombres). Las columnas muestran el número de preguntas del instrumento. Las respuestas y letras correctas se exponen en la Tabla 4.

Tabla 4. Encuesta a Estudiantes. Respuestas Correctas

Letras de las Respuestas Correctas - Encuesta a Estudiantes										
Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Letras Correctas	D	B	B	D	A	A	C	A	A	A

Fuente: elaboración propia.

4.2. Procesamiento de los Datos Cualitativos y Triangulación de Hallazgos Cuantitativos

Figura 2: Concepto de Energías Limpias o Renovables



Fuente: elaboración propia.



De acuerdo a la Figura 2, los hallazgos cuantitativos muestran a la primera pregunta que, 30 estudiantes, o sea, el 94% respondieron correctamente al concepto de energías limpias o renovables marcando la letra D, siendo la energía obtenida de fuentes naturales casi inagotables; mientras que dos estudiantes escogieron erradamente, uno, que corresponde al 3%, al marcar la letra A (aquellos que no tienen desechos) y otro, el restante 3%, la letra B (son los más económicos del país). La gran mayoría tienen claridad al definir acertadamente la energía limpia o renovable.

Figura 3: Definición de Energía Solar

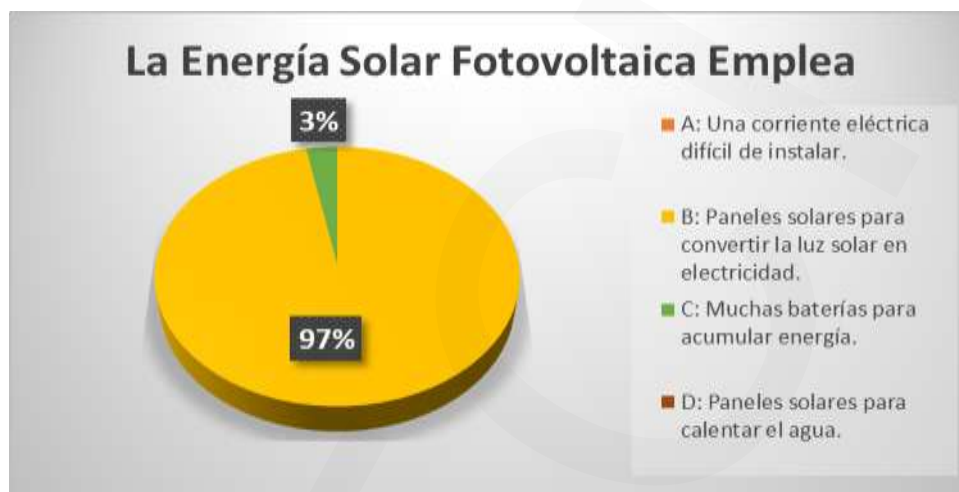


Fuente: elaboración propia.

Como se demuestra en la Figura 3, al interrogar a los estudiantes para que definieran la energía solar, esta información numérica deja observar que, 31 estudiantes, o sea, el 97% manifestaron positivamente al concepto solicitado eligiendo la letra B, considerada como la energía que se obtiene de la luz del sol; entretanto, un estudiante, el cual representó el 3%, seleccionó mal la letra A (una materia de estudio). Se infiere que la inmensa mayoría conocen el significado de la energía solar.



Figura 4: *La Energía Solar Fotovoltaica Emplea*



Fuente: elaboración propia.

Con base en lo observado en la Figura 4, al indagar a los estudiantes sobre qué emplea la energía solar fotovoltaica, los datos advierten que, 31 estudiantes, o sea, el 97% escogieron la letra B, o los paneles solares para convertir la luz solar en electricidad; mientras tanto, un estudiante, el 3%, se equivocó al seleccionar la letra C (muchas baterías para acumular energía). Se deduce que, la mayoría conocen aquello que emplea la energía solar fotovoltaica.

A la pregunta acerca de los beneficios que brinda la tecnología de la energía solar, la Figura 5 revela de una parte que, cuatro estudiantes (el 14%) marcaron la letra A (ambientales); otros cuatro (14%) al igual marcaron la letra B (mejoras en la salud pública); además, tres alumnos (10%) eligieron la letra C (económicos y en generar empleos); finalmente, 21 estudiantes (el 62%), respondieron acertadamente marcando la letra D (todas las anteriores). Aunque la mayoría tienen claridad sobre los beneficios que tiene la energía solar, una cifra considerable (38%) tienen falencias al respecto.



Figura 5: Beneficios que Brinda la Tecnología de la Energía Solar



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la Figura 6, cuando se les preguntó sobre los pasos del funcionamiento de un sistema solar fotovoltaico, 20 estudiantes (60%) marcaron equivocadamente la letra C (El sol-el panel-la batería-el bombillo); tres (10%) eligieron la letra B (Acumulador-utilización-producción-radiación); otros tres (10%) escogieron la letra D (ninguna de las anteriores), mientras tan solo seis alumnos (20%) respondieron acertadamente a la letra A (Radiación-producción-acumulador-utilización). Aquí se denota falta de conocimiento del proceso por los estudiantes.

Como se muestra en la Figura 7, a la pregunta acerca de otros tipos de fuentes o sistemas de energías limpias o renovables, tres alumnos (3%) contestaron equivocadamente a la letra C (Combustibles fósiles como el petróleo, carbón, gas natural); mientras que 29 estudiantes (90%), respondieron acertadamente al marcar la letra A (energía eólica, energía hidroeléctrica y energía geotérmica). De aquí se deduce que la mayoría de los alumnos tienen conceptos claros respecto a otras fuentes de energías limpias.



Figura 6: *Funcionamiento Sistema Solar Fotovoltaico*



Fuente: elaboración propia.

Figura 7: *Otras Fuentes de Energías Limpias*



Fuente: elaboración propia.



Figura 8: *Necesidad de Capacitar a Estudiantes*



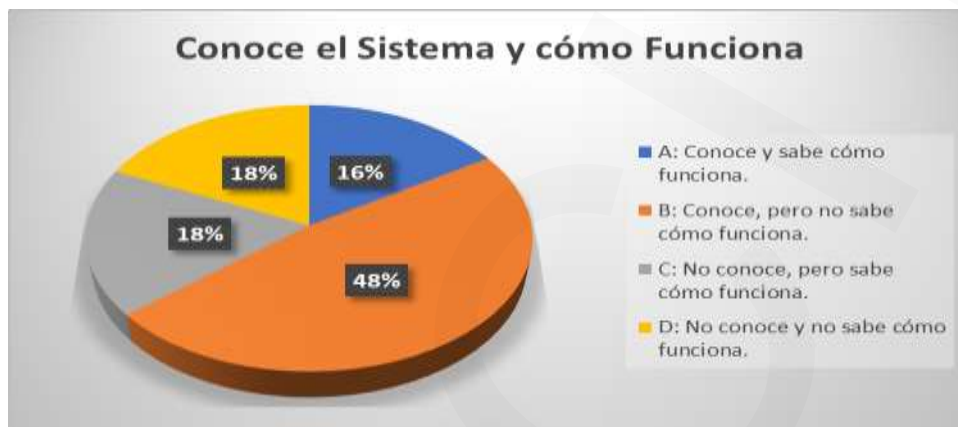
Fuente: elaboración propia.

A la pregunta si creían necesario que se capacitara a los estudiantes sobre las características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía renovable en el estudio de los recursos naturales, la Figura 8, deja ver que un estudiante (que representa el 3%), al marcar equivocadamente la letra A, considera que no es nada necesario; para otro estudiante (el 3% también), cuando escogió la letra D, entiende que le es indiferente; de otra parte, cuatro alumnos (al constituir el 14%), escogieron la letra B, indicando que les parece que sea una necesidad; por último, la cantidad de 26 alumnos (el 80% de los encuestados), marcaron la letra C, revelando que creían que era necesario la capacitación respecto a las particularidades y propiedades de los paneles solares como alternancias de energías limpias.

Lo anterior deduce que la mayoría de los estudiantes del grado octavo consideraron indispensable el conocimiento respecto a las bondades de los paneles solares como energías renovables.



Figura 9: *Conocimiento del Sistema y su Funcionamiento*



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 9, se observa que solamente cinco alumnos (16%) conoce y sabe cómo funciona el sistema; 15 (48%), aunque lo conoce, no sabe cómo funciona; seis (18%), no conoce, pero sabe cómo funciona y seis alumnos (18%), no lo conoce y tampoco sabe cómo funciona. En este sentido, hay un vacío por parte de los estudiantes respecto a la operación de los paneles solares.

Figura 10: *Gusto de Conocer Importancia y Desarrollo Energías Renovables*



Fuente: elaboración propia.



Cuando se les interroga a los alumnos si les agradaría conocer lo referente a la importancia y desarrollo de las energías renovables, en la Figura 10, se observa que 20 estudiantes (63%) les gustaría saber del significado y progreso de las energías limpias; mientras que, para cuatro (13%), posiblemente le agradaría; a cuatro (13%), no les gustaría y a cuatro (13%), les sería indiferente el tema. En este caso, preocupa que el 39% de los estudiantes del grado analizado no se preocupen por aspectos relacionados con esta clase de energías.

Figura 11: *Participación Creación Blog Educativo*



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, como se observa en la Figura 11, cuando se les preguntó a los alumnos sobre su participación en la creación de un blog educativo, 15 jóvenes (47%) dijeron que estarían dispuestos a colaborar con ello; mientras que, seis (18%), manifestaron que no participarían; siete (22%), expresaron dudas sobre su participación y, por último, cuatro jóvenes (13%), manifestaron que lo pensarían. Se denota que el 53% de los estudiantes muestran indiferencia frente al conocimiento de un tema tan importante como el tratamiento de las energías alternativas.



Tabla 5. Tabulación de la Entrevista a los Docentes

Docentes	1	2	3
Preguntas			
1	Es de gran importancia porque así se hace conciencia la necesidad de otra forma de vida.	En la actualidad es necesario incluir en los programas curriculares de secundaria estos aprendizajes que permitan en los estudiantes tener conocimientos críticos y claros sobre el uso de energías renovables y su principal beneficio.	Lo recomendable es incorporar estos debates en el aula para que los estudiantes puedan comprender que el uso de la energía debe ser responsable las energías renovables nos independizan del sistema de consumo hasta cierto punto.
2	Dar a conocer la importancia de estas formas de energía y la forma de muy poca contaminación ambiental a través de vídeos educativos.	Como estrategia metodológica de enseñanza debe ser el de descubrimiento, debido que el estudiante al interactuar con el tema, puede conocer su importancia.	Una estrategia metodológica se desarrollaría por medio de la didáctica que a través del tema elaboración de paneles solares se puedan transversalizar todas las áreas del conocimiento.
3	Se debe orientar desde el grado sexto de bachillerato sobre la forma y utilización de los paneles solares.	Sí es acorde, teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje.	Sí.
4	Se debe capacitar a los estudiantes ya que este sistema no afecta el medio ambiente y puede ser la energía del futuro.	Es bien fundamental, debido a las situaciones que se nos están presentando en la vida cotidiana.	Sí.
5	Hacer paralelos de las diferentes energías a través de la historia y ver el costo y la baja contaminación.	La energía solar no contamina y su utilización no la agota para satisfacer la demanda energética de la humanidad al momento de aprovechar los recursos disponibles de la radiación solar.	Enseñanza de la mecánica cuántica enfocada en los Electrones.
6	Que este estuviera abierto para todo el público y aportaran las cosas buenas y negativas que puedan ver en los paneles solares.	Cómo se fabrican los paneles solares, identificar los distintos paneles solares y resolver los tabúes que existen de ellos como (alto costo de equipos, tiempo de vida corto, muy pocos vatios de potencia).	Información detallada del riesgo del uso indiscriminado de las baterías de almacenamiento para los ecosistemas de donde salen las materias primas.

Fuente: elaboración propia.



4.3. Discusión de los Resultados y/o Contrastación y Teorización

Los datos cuantitativos arrojados en estos resultados indican que es realmente efectivo poder utilizar los paneles solares como referentes de los aprendizajes sobre las energías limpias o renovables al abordar el estudio de los recursos naturales y el ambiente en el grado octavo del nivel de básica secundaria en la institución educativa considerada.

Los hallazgos muestran que, el 94% de los estudiantes interrogados entienden cabalmente el concepto de energías limpias o renovables. Esta mayoría tienen claro la noción antes cuestionada. Posteriormente, los alumnos del grado octavo asumen semejante posición cuando se les solicita que definan la energía solar, cuando el 97% de ellos manifiestan conocer el concepto demandado. Estos mismos resultados corroboran las conceptualizaciones solicitadas. Se indica que solamente el 6% y el 3% de los estudiantes, desconocen las definiciones de energías limpias o renovables y de energía solar, respectivamente.

En cuanto a la pregunta relacionada sobre aquello que utiliza la energía solar fotovoltaica, los datos advierten que el 97% determina a los paneles solares como los elementos propios para convertir la luz solar en electricidad. Se colige que, un mayor número de estudiantes conoce el mecanismo utilizado por la energía solar fotovoltaica. En cambio, cuando se les averigua respecto a los dividendos que ofrece la tecnología de la energía solar, el 62% los relacionaron con los aspectos ambientales, con la salud pública y con factores económicos y en la generación de empleos. Se demuestra que solamente el 3% de los alumnos no determinan a los paneles como dispositivos convertidores de la luz solar en eléctrica; mientras que un preocupante 38% desconoce los principales tipos de ventajas que puede procurar la energía solar a la población en general.



Al momento que se solicita la información relacionada a los pasos que se proveen para el funcionamiento de un sistema solar fotovoltaico, solamente el 20% de los estudiantes revela debidamente los cuatro caminos así: la radiación – la producción – el acumulador – la utilización. En este caso, se observa que los alumnos desconocen el proceso de aplicación de un sistema solar fotovoltaico. En cambio, a la consulta referida a otros tipos de fuentes o sistemas de energías limpias o renovables, el 90% de los alumnos aciertan al determinar las energías eólica, hidroeléctrica y geotérmica. Los hallazgos indican que mientras el 80% del curso desconocen los pasos de un sistema solar fotovoltaico; por el contrario, tan solo el 10% no aciertan al estipular otras clases de energías renovables.

Los resultados manifiestan que el 80% de los alumnos encuestados consideran necesario que se les capacite en lo relacionado a las características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia o renovable en el estudio de los recursos naturales y el ambiente. En cambio, los datos apuntan a que únicamente el 16% de los alumnos del grado examinado, conoce de un sistema de energía solar instalado en su comunidad y sabe cómo funciona el método. De estos hallazgos se está al tanto que el 20% no considera indispensable la capacitación respecto a las particularidades y propiedades de los paneles solares como alternancias de energías limpias. No obstante, hay un desconocimiento por parte de los estudiantes respecto a la operación de los paneles solares, cuando se observa que el 84%, aunque conocen o desconocen, pero no saben cómo funciona.

Finalmente, al ser interrogados los alumnos acerca de sus satisfacciones por el conocimiento concerniente a la importancia y desarrollo de las energías renovables, para mejorar el medio ambiente y preservar los recursos naturales, los datos expresan que al 63% de los estudiantes les gustaría saber sobre la influencia y adelanto de las energías limpias en el propósito de optimar el entorno ambiental y salvaguardar los recursos del medio natural. Por último, cuando se les preguntó a los estudiantes sobre



su participación en la creación e implementación de un blog educativo, el 47% muestra aceptación en este sentido. En el primer caso, es preocupante cuando el hallazgo manifiesta que el 37% de los estudiantes del grado analizado, no se interesen por aspectos conexos con las energías renovables. Entre tanto, los datos formulan que el 53% de los estudiantes revelan indolencia frente a la comprensión de una temática bien problemática y trascendente como el procedimiento de las energías alternativas.

En contraste con lo anterior, la siguiente es la información cualitativa que arroja los resultados de la entrevista que se aplica a tres docentes, cada uno, responsable de las asignaturas de biología, física y química de la institución educativa investigada. El instrumento consiste en un cuestionario de seis preguntas abiertas a las cuales respondieron a cabalidad los entrevistados y cuya información se tabula y se muestra a través de la Tabla 5.

Al solicitarle a los docentes para que expliquen su percepción sobre la importancia de la enseñanza de las energías limpias o renovables en el estudio de los recursos naturales y el ambiente en la educación básica secundaria; los entrevistados contestan que es de gran importancia porque así se hace conciencia sobre la necesidad de otra forma de vida; que en la actualidad es necesario incluir en los programas curriculares de secundaria estos aprendizajes que permitan en los estudiantes tener conocimientos críticos y claros sobre el uso de energías renovables y su principal beneficio, al igual que, lo recomendable es incorporar estos debates en el aula para que los estudiantes puedan comprender que el uso de la energía debe ser responsable las energías renovables nos independizan del sistema de consumo hasta cierto punto.

Luego, al instarle a sugerir algunas estrategias metodológicas apropiadas que utilizan los docentes en la enseñanza de los temas relacionados con los paneles solares como Energía Renovable; los docentes responden que, al dar a conocer la importancia de estas formas de energía y la forma de muy poca contaminación ambiental a través de vídeos educativos; una estrategia metodológica de enseñanza



debe ser el de descubrimiento, debido que el estudiante al interactuar con el tema, puede conocer su importancia y otra estrategia metodológica es por medio de la didáctica que a través del tema de elaboración de paneles solares se puedan transversalizar todas las áreas del conocimiento.

Enseguida, se les solicita si consideran que el grado de conocimiento de los estudiantes de Grado Octavo, sobre los paneles solares como energía renovable y su interés en el estudio de los recursos naturales y el ambiente es acorde con el nivel académico; los educadores piensan que se debe orientar desde el grado sexto de bachillerato sobre la forma y utilización de los paneles solares; un segundo afirma positivamente, teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje; otro más, responde afirmativamente.

Posteriormente, al requerirles respecto a si piensan que es fundamental capacitar a los alumnos sobre las características y virtudes de los paneles solares como energía renovable en el análisis del ambiente; los profesores dicen que se debe capacitar a los estudiantes ya que este sistema no afecta el medio ambiente y puede ser la energía del futuro; refiere que es bien fundamental, debido a las situaciones que se nos están presentando en la vida cotidiana; un tercero, contesta positivamente.

También, cuando se les pide a los educadores que consideren evaluar el impacto que tiene desarrollar un proyecto sobre paneles solares como energía renovable al estudiar los recursos naturales y el ambiente en el grado octavo de la institución educativa; uno, aduce poder hacer paralelos de las diferentes energías a través de la historia y ver el costo y la baja contaminación; dos, manifiesta que la energía solar no contamina y su utilización no la agota para satisfacer la demanda energética de la humanidad al momento de aprovechar los recursos disponibles de la radiación solar; tres, a través de la enseñanza de la mecánica cuántica enfocada en los electrones.



Finalmente, al demandarles si al crear un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable, qué le aportaría como docente a este recurso pedagógico; un primero, dice que este permanezca abierto para todo el público y aporten las cosas buenas y negativas que puedan ver en los paneles solares; un segundo, contribuye en cómo se fabrican los paneles solares, en identificar los distintos paneles solares y resolver los tabúes que existen de ellos como (alto costo de equipos, tiempo de vida corto, muy pocos vatios de potencia); un tercero, suministra la información detallada del riesgo del uso indiscriminado de las baterías de almacenamiento para los ecosistemas de donde salen las materias primas.

Luego de abordar los resultados del primer objetivo específico, seguidamente se procede a desarrollar el propósito que tiene que ver con el planteamiento de la creación de un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com para que los estudiantes puedan alcanzar las ilustraciones sobre las principales particularidades y cualidades de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente. Esta etapa consiste en proponer a los estudiantes una herramienta educativa que les permita conocer las principales utilidades de los paneles solares, teniendo en cuenta que es un instrumento para el conocimiento del tema y las circunstancias actuales a raíz de la pandemia mundial por la presencia del Covid 19, hace que se acuda a otros recursos a través de las tecnologías de la información y la comunicación TICs, para llegar a los aprendientes.

El blog educativo propuesto inicia con una página principal titulada las energías limpias que, aborda cuatro temas principales relacionados con: energía solar fotovoltaica (y define la energía solar como aquella proveniente de la radiación solar); tipos de paneles solares (concebido un panel solar como un mecanismo que percibe la energía de la radiación solar convirtiendo la luz en electricidad); beneficios de la energía solar (argumentando que la energía solar fotovoltaica permite generar energía de forma inagotable, produciendo energía consumida es renovable y no



contaminante); y por último, fabricando paneles solares caseros (aduciendo que el panel solar como fuente de energía limpia y renovable es de trascendental importancia en el aprendizaje de los conocimientos relativos a los recursos naturales y el ambiente).

Figura 12. *Energía Solar Fotovoltaica*



Fuente: Blog educativo.



Al dar *click*, aparece una página ilustrada y relacionada con la energía solar fotovoltaica, muestra el proceso de la misma, a partir de la radiación solar, el funcionamiento del efecto fotovoltaico hasta la conversión y generación de la energía eléctrica, además, de las características de los paneles solares.

Figura 13. *Proceso Generador de Energía Solar*



Fuente: Blog educativo.

Al tratar de “leer más” a la página de tipos de paneles solares, se abre una presentación ilustrada que muestra todo el proceso de conversión de luz solar en energía solar fotovoltaica, acción realizada con la intervención de los paneles solares y que sin ellos sería imposible la experiencia. Se conocen tres tipos de paneles solares: fotovoltaicos (especial para hogares, al transformar la energía solar en electricidad); térmicos (transforma la energía solar en energía térmica, es decir en calor); termodinámicos (es una mezcla de los dos anteriores, que al unir estas dos tecnologías consigue producir electricidad y calor simultáneamente).



Figura 14. *Tipos de Paneles Solares*



Fuente: Blog educativo.

El blog permite “leer más” respecto a los beneficios de la energía solar, donde aparece una presentación que deja observar los privilegios como energía no renovable, abundante, amigable con el ambiente, disponible en todo el mundo, que reduce los costos de electricidad, silenciosa y de bajo mantenimiento. Cada vez, este tipo de energía es utilizado en un mayor número de campos o actividades como el transporte, la iluminación, la calefacción y los cargadores de aparatos electrónicos. Igualmente, se considera que contribuye al desarrollo sostenible y su uso no es atribuible como un costo sino como una inversión. Asimismo, dentro de las ventajas ambientales se tiene la nula emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes que contribuyen al cambio climático, al reducir las enfermedades coherentes con la contaminación y la carencia de industrias extractivas y proyectos hidroeléctricos.



Figura 15. *Beneficios de la Energía Solar*



Fuente: Blog educativo.

En el mismo sentido, como ventajas económicas, se reducen las tarifas en los servicios de luz, agua y gas, se generan empleos directos en la construcción y fabricantes de equipo, entre otros, de empleos indirectos en la agricultura, la ganadería y avicultura, al mismo tiempo. Y dentro de las ventajas sociales, existe la posibilidad de llevar energía eléctrica a comunidades alejadas, y en la promoción del desarrollo de dichas comunidades.

Con respecto al tema, fabricando paneles solares caseros, debe hablarse de la importancia del panel solar en el aprendizaje de los conocimientos sobre las energías alternativas limpias y renovables. Al buscar más en este campo, se abren las cuatro fases para su desarrollo comenzando por un diagnóstico sobre el grado de conocimiento o pre-saberes de los estudiantes del grado octavo intervenido sobre la temática a tratar; una segunda fase, donde se realiza la capacitación a los alumnos acerca de las principales características y virtudes de los paneles solares en el análisis



de las energías alternativas renovables; una tercera fase, trata sobre el impacto de las bondades de los paneles solares como energía limpia no contaminante y una cuarta fase, en donde los estudiante graban un vídeo donde se muestra el proceso de elaboración del panel solar casero.

Figura 16. *Fabricando Paneles Solares Caseros*



Fuente: Blog educativo.

Para la implementación del tema en la fabricación de los paneles solares caseros, los estudiantes aportaron los siguientes materiales que se relacionan a continuación:

- Caja de cartón de 0.25 metros x 0.25 metros.
- Papel aluminio.
- Alambre de cobre.
- Colbón.
- Pintura en esmalte color negro.
- Tiras de cartón.
- Crema dental.
- Jugo de limón.



- Sulfato de cobre.
 - Agua con sal.
 - Una esponjilla brilladora.
 - Un motor pequeño.
- Pantallazos de algunos materiales.

Figura 17. *Tipos de Materiales Paneles Solares Caseros*



Fuente: Blog educativo.

Finalmente, se observa un corto vídeo de una alumna del grado octavo de la Institución Educativa El Vergel, explicando el proceso de elaboración del panel solar casero.

EL BLOG EDUCATIVO SE PUEDE VER EN EL SIGUIENTE LINK:

<https://proyecto-energiasolar.blogspot.com/>



Con el propósito de implementar el blog educativo, se realizan varios encuentros con los estudiantes, teniendo en cuenta las nuevas circunstancias de salubridad mundial, mediante video llamadas a través de la herramienta “meet” para la asimilación de los contenidos relacionados a la construcción del panel solar como tema de estudio y fin práctico. Dentro de dichos encuentros se solicita a los estudiantes que sugieran los temas que deben abordarse en la construcción del blog educativo. Con los aportes de cada uno de los aprendientes y las ideas propuestas por el docente se procede a elaborar los temas principales de la siguiente forma: El blog educativo que se propone inicia con una página principal dedicada a las energías limpias, la cual enuncia que la energía solar es la energía que proviene del sol y que podemos captar gracias a la radiación solar. Esta fuente de energía representa la principal fuente energética en la tierra. Debido a que es una fuente inagotable se la considera una energía renovable.

Se complementa a partir de cuatro temas principales así:

1. Energía solar fotovoltaica, siendo posible gracias a la transformación que se produce de la radiación de luz solar en paneles solares en electricidad, en ese momento es cuando se produce un efecto fotovoltaico. Este tipo de energía es renovable, por lo que no contamina el medioambiente y puede producirse de forma inagotable. La producción que se genera en este tipo de sistemas puede instalarse tanto en pequeñas viviendas como en instalaciones grandes de plantas fotovoltaicas.
2. Tipos de paneles solares. Todo este proceso de conversión de luz solar en energía solar fotovoltaica sabemos que no sería posible sin los paneles solares. Un panel solar es un mecanismo que percibe la energía de la radiación solar convirtiendo la luz en electricidad. Cada módulo está compuesto por celdas solares o fotovoltaicas y su función es convertir esa energía solar en electricidad consumible para instalaciones.

Los tipos son: Fotovoltaicos: Da energía suficiente para nuestros hogares, este tipo de panel es el encargado de transformar la energía procedente del sol en electricidad.



Térmicos: Este panel permite la transformación de la energía procedente del sol en energía térmica, es decir, en calor. Se utiliza en casas con recepción directa del sol cuando hay altas temperaturas.

Termodinámicos: También llamados híbridos. Estos paneles funcionan, aunque llueva, sea de noche o esté nublado. Este panel no es más que una mezcla de un panel fotovoltaico junto a uno térmico, que uniendo las dos tecnologías consigue producir electricidad y calor de manera simultánea.

3. Beneficios de la energía solar. Porque es una energía no renovable, es abundante y amigable con el ambiente, disponible en todo el mundo, porque reduce los costos de electricidad, es silenciosa y de bajo mantenimiento. Cada vez se utilizan más las energías renovables y ecológicas para todo tipo de trabajos, usos y productos. Por ejemplo: Transportes, Iluminación, Calefacción y Cargadores de aparatos electrónicos. Es una forma de contribuir al desarrollo sostenible, pues además de generar electricidad para una vivienda aislada, los excedentes que se creen en una instalación pueden verterse a la red eléctrica y conseguir algunos beneficios. Otro de los beneficios de este tipo de energía es que, aunque requiera de una inversión inicial es prácticamente para toda la vida y su amortización se produce entre los 7 y 10 años posteriores a la instalación.

4. Fabricando paneles solares caseros. Con base en los contenidos teóricos suministrados a los estudiantes y teniendo en cuenta que ya se disponía del listado de los materiales, los alumnos del grado octavo de la institución educativa se dispusieron a la elaboración artesanal del panel solar casero partiendo de las indicaciones del docente a través de las video llamadas.

Para dar cumplimiento al último objetivo específico, se procede a realizar la construcción del panel solar casero por parte de los estudiantes, lo cual permite demostrar la asimilación de los aprendizajes relacionados con este proceso de energía alternativa limpia no contaminante y en aplicación a la defensa y conservación de los



recursos naturales y el ambiente como una alternativa de energía renovable que puede ser utilizado tanto en necesidades básicas de los medios urbano y rural, como en las diversas actividades de la vida de todas las comunidades.

Figura 18. *Proceso de Construcción del Panel Solar Casero*



Fuente: Blog educativo.



A través del siguiente link: https://youtu.be/Yv2rx_9Ehpg se puede apreciar el vídeo que muestra la explicación por una estudiante sobre la elaboración del panel solar casero.

Se hace énfasis sobre la apropiación por parte de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa intervenida de los aprendizajes en el tema de los paneles solares como alternativas limpias y renovables no contaminantes en desarrollo de los saberes sobre los recursos naturales y el ambiente en la implementación de la asignatura de ciencias naturales y educación ambiental. La importancia del progreso del proyecto de investigación radica en la adquisición de unos nuevos conocimientos, son otras ilustraciones que han recibido los estudiantes, en condiciones sociales adversas por las contextos mismos de salubridad mundial, para los aprendizajes y las enseñanzas pero que pudieron recibir y adquirir mediante el esfuerzo y dedicación tanto de los aprendientes como del docente, acompañante y guía del trabajo académico; sapiencias diferentes que llenaron un vacío en lo concerniente a una de aquellas alternativas no contaminantes y hacia las cuales deben direccionarse los propósitos del desarrollo de las naciones dependientes.



Conclusiones

Se determinó el nivel de conocimiento de los estudiantes del Grado Octavo de la Institución Educativa El Vergel, sobre el panel solar como energía limpia y su impacto en el estudio de los recursos naturales y del ambiente en el contexto analizado; cuando el 94% de los estudiantes entienden el concepto de energías renovables; el 97% determina a los paneles solares como elementos propios para convertir la luz solar en electricidad; tan solo el 20% revela apropiadamente los cuatro caminos del sistema (radiación–producción–acumulador–utilización); el 80% consideran necesario la formación relacionada a las características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia al estudiar el ambiente; y al 63% les gusta saber sobre la influencia y adelanto de las energías limpias.

En el mismo orden, el 97% de los alumnos manifiestan conocer el concepto de energía solar; Empero, sobre las utilidades que ofrece la tecnología de la energía solar, el 62%, manifiestan los aspectos ambientales, la salud pública y factores económicos y la generación de empleos; en cuanto a otros tipos de sistemas de energías limpias o renovables, el 90% aducen a las energías eólica, hidroeléctrica y geotérmica; mientras que, el 16% de los alumnos conoce un sistema de energía solar instalado en su comunidad y sabe cómo funciona; en relación a la participación al crear e implementar un blog educativo, el 47% muestra beneplácito al respecto.

Se propuso la creación de un blog educativo e implementarlo a través de la capacitación de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa intervenida sobre las principales características y virtudes de los paneles solares como alternativa de energía limpia y renovable en el tratado de los recursos naturales y el ambiente.



Se creó un blog educativo a través de la plataforma Blogger.com sobre las cualidades de los paneles solares como energía renovable a utilizar en el proyecto, con la participación de algunos estudiantes del grado octavo y otros docentes relacionados con las ciencias naturales.

Resumiendo, a partir de la educación inicial deben darse fundamentos para la construcción de significados a partir de la docencia hacia una praxis medioambiental, en la defensa, preservación y respeto con el entorno. El trabajo enfocado a la pedagogía problematizadora, inclusiva, no excluyente como el poder de los poderosos sino inclusiva como los sentidos de los demócratas. Como la problemática ambiental contemporánea es una exhortación holística, es necesario que desde espacios socializantes como las instituciones educativas, se fomente la reflexión acerca de la problemática ambiental y se incentive la capacidad de proponer y llevar a cabo iniciativas que desde la vida diaria contribuyan a remediarlas, mediante compromisos institucionales reales, través de los PRAES y la incorporación de temas ambientales completos en el currículo de las ciencias naturales que fortalezcan los aprendizajes y las enseñanzas en la mira de la construcción de un verdadero desarrollo sostenible.

Porque la mayoría de los docentes tienen presencias y resistencias equivocadas al cambio de paradigma pedagógico, porque la innovación y condición mental están puestas más en la educación tradicional. Las experiencias son las presencias permanentes de la realidad educativa colombiana, al existir estudiantes con otro tipo de necesidades educativas, para lo cual, generalmente no estamos preparados.



Recomendaciones

Las instituciones educativas del país, a través de los proyectos Educativos Institucionales-PEI, deben replantear los contenidos del área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, con el propósito de incluir temáticas relacionadas con las energías alternativas, máxime, cuando otros sistemas energéticos actuales causan daños y deterioros irreversibles al medio ambiente y los recursos naturales.

Se recomienda insertar en sus currículos las temáticas relacionadas con las energías alternativas, en este caso, la energía solar como energía limpia y renovable al abordar el estudio de los recursos naturales y el ambiente en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en todos los niveles educativos y desde la misma educación inicial.

Se exhorta desarrollar un trabajo conjunto en el ámbito educativo, entre escuela, estudiantes y comunidad, hacia un currículo escolar con perspectiva integral, considerar todos los espacios del proceso formativo, desde lo pedagógico hasta la relación con la comunidad y el medio natural.

Se alienta a docentes y estudiantes para la elaboración de material educativo pertinente al desarrollo de actividades de sensibilización y capacitación, es posible aportar al mejoramiento de las competencias de las y los profesores y contribuir así a la creación de una cultura de inserción y aplicación de las energías alternativas, acorde con el desarrollo sustentable.



Referencias Bibliográficas

- Acciona (2016). Energía Solar Fotovoltaica. <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/fotovoltaica/>
- Angrino, T.C. y Bastidas, M. J. (2014). El concepto de ambiente y su influencia en la educación ambiental: estudio de caso en dos instituciones educativas del municipio de Jamundí. Universidad del Valle, Santiago de Cali, p. 104. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7176/3467-0430877.pdf;jsessionid=7E70C7A5FC8240B4C195D936F37265DA?sequence=1>
- Arancibia Bulnes, C. y Best y Brown, R. (abril-junio 2010). Energía del sol. *Revista Ciencia*, Academia Mexicana de Ciencias, pp. 10-17. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf
- Arancibia-Carballo, G. (2016). La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17 (9), 1-4. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=636/63647456002>
- Arias, F.G. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 6a. Edición. Editorial Episteme, C.A. Caracas - República Bolivariana de Venezuela, p. 146. <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Ariza Rodríguez, J.D. y Ospino Gómez, R.A. (2015). Guía teórica práctica de energía solar fotovoltaica. Universidad de la Costa C.U.C. Barranquilla, Atlántico, p. 185. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/921/72004882%20y%201048289911.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arroyave Valencia, J.A. (2018). Factibilidad de la implementación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en las cabeceras municipales de las zonas no interconectadas de Colombia. Universidad EAFIT, Escuela de Ingeniería. Medellín, Colombia, p. 75. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13023/JavierAlejandro_ArroyaveValencia_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Barberá Santos, D. (s.f.). Introducción a la Energía Fotovoltaica, p. 20. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70271/fichero/02+INTRODUCCION-C3>



%93N+A+LA+ENERG%C3%8DA+FOTOVOLTAICA%252FIntroducci%C3%B3n+a+la+Energ%C3%ADa+Fotovoltaica.pdf

Bautista Suárez, L.T. (2019). Los procesos sancionatorios ambientales en el derecho colombiano: garantía jurídica en la preservación del medio ambiente y los recursos naturales. Universidad Libre Seccional Socorro, Santander, p. 58. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17905>

Carbonell, M. (s.f.). Historia de la energía solar. <https://www.hogarsense.es/energia-solar/historia-energia-solar>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2020). *Gestión de datos de investigación*. Bibliologías - Biblioteca de la CEPAL. <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=495473&p=4398114>

Cortés, S. y Arango Londoño, A. (2017). Energías renovables en Colombia: una aproximación desde la economía. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25 (38), 375-390. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1513/151354939007>

Correa F., C.A.; Marulanda G., G.A.; Panesso H., A.F. (2016). Impacto de la penetración de la energía solar fotovoltaica en sistemas de distribución: estudio bajo supuestos del contexto colombiano. *Revista Tecnura*, 20(50), 85-95. <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v20n50/v20n50a06.pdf>

Corredor, L. (2019). La importancia del Uso de Módulos Fotovoltaicos o Paneles Solares como Fuente de Energía Eléctrica. Universidad Libre, Bogotá. *Avenir, Centro de Investigaciones*, 3, 1:20-22. <https://fundacionavenir.net/revista/index.php/avenir/article/view/80/28>

Echavarría, A.B; Rojas, H.H. (2019). Implementación de un sistema de alumbrado público con paneles solares en el municipio de El Peñol. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, p.82. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/14472/1/EchavarriaBladimir_2019_AlumbradoPanelesSolares.pdf

Energiza. (2018). Historia de la energía solar fotovoltaica. https://www.energiza.org/index.php?option=com_content&view=article&id=624&catid=22&Itemid=111

Espejel Rodríguez, A., y Castillo Ramos, I. (2019). Educación ambiental en el bachillerato: De la escuela a la familia. *Alteridad*, 14(2), 231-242. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.07>



- Flórez Isaza, O.D. y Mesa Murillo, J. (2018). Disposición de uso de paneles solares fotovoltaicos en unidad personal de vivienda y conjuntos residenciales. Universidad EAFIT, Medellín, p. 75.
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12623/Juliana_MesaMurillo_OmarDavid_FlorezIsaza_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Giraldo, M.; Vacca Ramírez, R. y Urrego Quintanilla, A. (2018). Las energías alternativas ¿una oportunidad para Colombia? *Punto de Vista, Volumen 9*, No. 13, p. 13. Politécnico Gran colombiano.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6540494>
- Gómez-Ramírez, J.; Murcia-Murcia, J.D. y Cabeza-Rojas, I. (2017). La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas. Universidad Santo Tomás, Bogotá Colombia, p. 19.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10312/G%c3%b3mez2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero Ayala, L. V. (2017). Revisión de las energías alternativas aplicadas en colegios y su influencia en la educación ambiental colombiana. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C., Colombia, p. 18.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16415/GuerreroAyalaLadyVanessa2017.pdf;jsessionid=A5B02D420471B2EF7DCA9DE59CD56F2D?sequence=3>
- Henao Hueso, O. y Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental en Colombia, utopía o realidad. *Conrado*, 15(67), 213-219.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199086442019000200213&lng=es&tlng=es.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández, C.C. y Baptista, L.P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México, D. F., p. 634. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hurtado de B, J. (2012). El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación. Séptima edición. Ediciones Quirón. Caracas, Venezuela, p. 191.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Cuarta Edición. Quirón Ediciones,



Caracas, p. 1324. <https://doku.pub/download/j-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-revisado-1q7jvwn8zzqv>

Legislación Ambiental Peruana (s.f.). El concepto de ambiente.
http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=1918

Luna, C.C; Jiménez, G.F; Moreno, Ch. R. y Mulcué, N.L. (2020). Potencial de irradiación solar para generar electricidad en el departamento del Putumayo de Colombia. *Revista UIS Ingenierías*, Volumen 19, No. 3, pp. 153-162.
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/10760/10643>

Ministerio de Medio Ambiente y de Educación Nacional (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. Sistema Nacional Ambiental-SINA, p. 69.
http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf

Morales, G. (2016). La apropiación de la naturaleza como recurso. Una mirada reflexiva. *Gestión y Ambiente* 19(1): 141-154.
<https://www.redalyc.org/pdf/1694/169446378009.pdf>

Palacios, M. (2017). Einstein y la energía solar fotovoltaica. Eadic, escuela técnica.
<https://www.eadic.com/einstein-y-la-energia-solar-fotovoltaica/>

Planas, O. (2015). Historia de la energía solar. Energía solar. La Pirámide del sol, México. <https://solar-energia.net/que-es-energia-solar/historia>

Pendón, M.M.; Cibeira, N.P. y Williams, E.A. (2017). Energías Renovables: desafíos y oportunidades para la Ingeniería en Latinoamérica. CLADI-Congreso Latinoamericano de Ingeniería, Paraná, E.R., Argentina, p. 4.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/81537/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez, P.J. y Gardey, A. (2012). Definición de recursos naturales.
<https://definicion.de/recursos-naturales/>

Pinzón Arévalo, L.V. (2016). Alternativa en el aprovechamiento de energía solar ante crisis energética en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, p. 25.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15275/PinzonArevaloLadyViviana2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Pita-Morales, L.A. (2016). Línea de tiempo. Educación Ambiental en Colombia. *Revista Praxis*, Volumen 12, pp. 118-125.
<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/1853/1331>
- Raffino, M.E. (2020). Medio ambiente. <https://concepto.de/medio-ambiente/>.
- Raffino, M.E. (2020). Panel Solar. <https://concepto.de/panel-solar/>.
- Ramírez Hernández, O. (2015). Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 31 (3), 293-310.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=370/37041042009>
- Revista Panel Solar. (2017). Novedades Panel Solar. *Revista Panel Solar*, primera edición, Medellín, p. 10.
<https://es.calameo.com/books/005300204881a6257c15f>
- Reyes Pineda, H. y Cardona Hernández, L. (2015). La educación ambiental como estrategia necesaria para la planificación de nuevos enfoques regionales en el departamento del Meta. *Sophia* 11(2) 169-184.
<https://www.redalyc.org/pdf/4137/413740778005.pdf>
- Ríos (2010). *Energías limpias: una mirada suramericana*. Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de Grado, p. 55.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7701/tesis341.pdf?sequence=1>
- Robles, A.C. y Rodríguez, A.O. (2018). Un panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia. *Revista Espacios*, Vol. 39(34):16.
<http://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p10.pdf>
- Rodríguez Murcia, H. (2009). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Dossier, No. 18, pp. 83-89. *Revista de la Universidad de los Andes*, Bogotá. <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a12.pdf>
- Salazar-Peralta, A; Pichardo, S. J. y Pichardo, S.U. (septiembre 2016). La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable. *Revista de Investigación y Desarrollo*, Volumen 2. No. 5, pp. 11-20.
http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/volumen2/No5/Revista_de_Investigacion_y_Desarrollo_V2_N5_2.pdf



- Salguero Parra, J.O. (2018). Comparativo del proceso de implementación de la energía solar Brasil vs Colombia. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, p. 56. <https://core.ac.uk/download/pdf/213560181.pdf>
- Sánchez Pérez, G. (marzo 2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y Desarrollo*, volumen 1, No. 1, pp. 79-98. <http://uac1.fuac.edu.co/revista/M/seis.pdf>
- Secretaría de Energía-República Argentina. (2003). Conceptos sobre Energía, p. 9. http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos_didacticos/publicaciones/conceptos_energia.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente. (2018). Educación Ambiental. Gobierno del Estado de México. https://sma.edomex.gob.mx/acerca_de_la_secretaria
- Significados (2018). Ambiente. <https://www.significados.com/ambiente/>
- Simons, P. (2016). Energía Renovable en América Latina y el Mundo. Conferencia Regional sobre Generación Distribuida, Santiago de Chile, p. 13. https://www.4echile.cl/4echile/wp-content/uploads/2017/03/pres-conferencia2016_1_Paul_Simons_IEA_Medium_Term_Market_Report.pdf
- Spiegeler, C. y Cifuentes, J.I. (2016). Definición e información de energías renovables. Universidad de San Carlos de Guatemala, p. 7. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4455/1/DEFINICION%20E%20INFORMACION%20DE%20ENERGIAS%20RENOVABLES.pdf>
- Suárez, S.I; Espinosa, R.A. y Sierra, F.G. (2017). Estudio de viabilidad para la creación de una empresa dedicada a la comercialización e instalación de paneles solares en la ciudad de Santiago de Cali. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium. Santiago de Cali, p. 140. <https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/454/FUCLG0016636.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sunkel, O. (2011). Capítulo 12. *América latina entre el cuidado y la dependencia de sus recursos naturales*. Colección Idea, Santiago de Chile, p. 251. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/engov/20130827052932/engMAalCubillosEstenssoro.pdf>



- Tonda, J. (1993). El oro solar y otras fuentes de energía. *La ciencia desde México*, México, p. 150. <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/oro-solar-otras-fuentes/autor/juan-tonda/>
- Universidad de Colima. (2020). Recursos. Consentimiento informado. https://recursos.ucol.mx/tesis/consentimiento_informado.php
- Vargas, C.N; Bustos, T.C; Ordoñez, C.O; Calle, I.M y Noblecilla, G.M. (2017). Uso y aprovechamiento de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico local sostenible. Caso Pasaje. *RIAT Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, volumen 13, No. 2, pp. 206-217. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/riat/v13n2/0718-235X-riat-13-02-00206.pdf>
- Vega Vegas, O. (2015-2016). Estudio del potencial de aprovechamiento de la energía solar para usos térmicos en las instalaciones de la Escuela Naval Militar. Universidad de Vigo, España, p. 115. <http://calderon.cud.uvigo.es/bitstream/handle/123456789/101/VegaVegasOscar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



ANEXOS

Anexo A. Cuestionario de Encuesta a Estudiantes

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScFei44RaG3csjQluwEbvKWMjljnaKNuEPC9_DEkjMCAL_9vw/viewform?usp=sf_link



Anexo B. Cuestionario de Entrevista a Docentes

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeDGaiOTiht2Xh2ro2AjXYC-CNMBx29cweHq_m1fRVer9pqEA/viewform?usp=sf_link



Anexo C. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: _____

Municipio: _____

Código DANE: _____

Departamento: _____

Ciudad y fecha: _____

Yo, _____, mayor de edad, padre, madre o
acudiente del estudiante de: _____ he sido
informado (a) acerca de la participación en la investigación del Proyecto denominado:

_____.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley 1581
de 2012 y Decreto 1377 de 2012), y de forma consciente y voluntaria.

Marcar un SI o un NO.

() DOY EL CONSENTIMIENTO

Firma: _____

Documento de identificación: _____



Anexo D. Evidencias

Blog: <https://proyecto-energiasolar.blogspot.com/>

Videos: https://youtu.be/Yv2rx_9Ehpg

Proceso del Panel Solar Casero, Imágenes

