

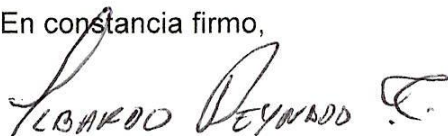
Ciudad, Curumaní Cesar, 04 de abril de 2022

A quien interese

Libardo E Peynado Trillos con CC. **77'102.284** de Chiriguaná Cesar autor del trabajo de grado titulado "LA RADIACIÓN SOLAR FUNDAMENTADA EN METODOLOGÍA STEAM EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSÉ DE CURUMANÍ CESAR" presentado y aprobado en Valledupar el 01 de abril de 2022 como requisito para optar al título de Magister en Educación, declaro que conozco el Reglamento de Posgrados, particularmente el Art. 28 "Perdida de espacio académico", No. 4 "En caso de verificarse plagio en los trabajos escritos, se aplicará la sanción de suspensión o cancelación definitiva de la matrícula, a partir de lo establecido en el Régimen Disciplinario de la usta" y el Art. 36 "Aprobación de trabajos de grado o tesis", No. 4 "REPROBADA: cuando se compruebe que hay plagio en el trabajo de grado o tesis, o el estudiante o grupo de estudiantes evidencien desconocimiento del tema tratado, o el desarrollo y contenido se considere deficiente y no merezca aprobación. En caso de ser reprobada por segunda vez, el estudiante queda excluido del Programa de Posgrado"; al igual que las leyes de la República de Colombia en lo concerniente a las derivaciones jurídicas respecto a los derechos de autor y propiedad intelectual.

Por tanto, declaro que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciación y/o citación, y certifico que el presente escrito es de mi completa autoría. Soy consciente de que la acción voluntaria o involuntaria de una falta a las anteriores reglamentaciones acarrearán investigaciones y sanciones. Igualmente, los conceptos emitidos en este documento son responsabilidad de los autores.

En constancia firmo,



LIBARDO PEYNADO TRILLOS.
Nombre y Apellidos:

Documento identificación:

77102284

Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Digital
Título del documento	La Radiación Solar fundamentada en Metodología S.T.E.A.M en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar.
Autor	Libardo E Peynado Trillos.
Tutor	Jorge A Sosa Chinome - Humberto Sánchez Rueda
Publicación	Valledupar, 138 páginas
Unidad Patrocinante	Universidad Santo Tomás, Facultad de Educación, Maestría en Educación, Min ciencias, Secretaría de Educación Departamental. Cesar
Línea de investigación	Pedagogía, Currículo y Evaluación
Grado	Maestría 2022
Problema a solucionar	¿Cómo la conceptualización de la radiación solar fundamentada en metodología STEAM despierta la motivación por la física en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar?
Espacio de comunicación	Digital
Palabras Claves	Metodología STEAM, Radiación solar, Didáctica de la Física.
Descripción	
<p>El presente trabajo se propone para acceder al título de Magíster en Educación, con la Universidad Santo Tomás, sede Valledupar –Cesar. Lleva por título “La Radiación Solar fundamentada en Metodología S.T.E.A.M en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar “, desarrollada en la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar, la población escogida fueron estudiantes de grado noveno, con quienes se desarrolló una Estrategia Didáctica, denominada “Diseño, construcción y uso cotidiano de la radiación solar”.</p>	

Este estudio, asume el concepto de radiación solar, bajo los parámetros de la metodología STEAM logrando dinamizar su secuencia y retomando las dificultades cotidianas de los jóvenes de la Institución educativa San José de Curumaní Cesar en torno a la electricidad, quienes toman de su contexto herramientas para diseñar y construir dispositivos electrónicos a partir de elementos a su alcance, solucionando así dificultades de su entorno.

Contenidos

El desarrollo del texto se hace en cinco (5) capítulos que en su orden presentan en primer lugar, lo visto en la construcción del anteproyecto a partir de la formulación y descripción de la problemática, la formulación de los objetivos y la justificación de la investigación. El segundo capítulo, presenta el marco teórico conceptual que sirve de soporte epistemológico de la investigación. El tercer capítulo por su parte, expone la metodología implementada en la búsqueda de lo propuesto a partir de la presentación de las herramientas utilizadas y su relación con los resultados obtenidos. En el cuarto capítulo, se hace una descripción y análisis de los resultados obtenidos dando respuesta a lo formulado en los objetivos. En el capítulo cinco, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, así como las referencias y anexos (apéndices).

Este proyecto a su vez permitió identificar una necesidad en la institución educativa, haciéndose necesario capacitar en metodología S.T.E.A.M. a los docentes y estudiantes, de modo que se lograra comprender cómo es el comportamiento del proceso de transformación de la radiación solar pasando por los paneles solares y los diferentes dispositivos electrónicos hasta llegar a la transformación en energía eléctrica y así poder utilizarla en la cotidianidad, lo que permitió pensar en el concepto de Radiación Solar como proyecto institucional a fin de canalizar sus beneficios y aprovechar los recursos naturales y procesos que se derivan de su implementación.

Metodología

El diseño metodológico de esta investigación se define como un procedimiento o plan estratégico que se despliega para obtener información que se solicita en una investigación y responde al planteamiento donde se visibiliza de una forma práctica y concreta la selección de la muestra incluyendo los criterios de selección, tipo y enfoque

de investigación, además, los diferentes instrumentos para abordarla, el diseño, su aplicación, y análisis respectivamente. La investigación se inserta en el paradigma cualitativo, como punto de apoyo para adentrarse en la comunidad educativa, analizando situaciones concretas en el aula, y la manera en que los sujetos interactuaban en su contexto.

Actividades generales

Este estudio, asume el concepto de radiación solar, bajo los parámetros de la metodología STEAM logrando dinamizar su secuencia y retomando las dificultades cotidianas de los jóvenes de la Institución educativa San José de Curumaní Cesar en torno a la electricidad, quienes toman de su contexto herramientas para diseñar y construir dispositivos electrónicos a partir de elementos a su alcance, solucionando así las dificultades de su entorno.

Impacto a generar

El presente proyecto pretende servir de insumo para las instituciones educativas y generar espacios de reflexión, en cuanto a las prácticas de aula, prestando especial atención a los estudiantes y la figura del docente que, día tras día, actúa como mediador en los distintos procesos gestados en la academia. La sociedad evoluciona y con ella también el sistema educativo, el cual debe procurar establecer ambientes propicios para que los aprendizajes fluyan de una manera amena.

Unidades

El presente proyecto contiene cinco capítulos, discriminados de la siguiente manera:

Capítulo I: Planteamiento del problema.

Capítulo II: Referentes teóricos.

Capítulo III: Diseño Metodológico.

Capítulo IV: Presentación y análisis de resultados.

Capítulo V: Conclusiones.

Conclusiones

Propiciar espacios de trabajos colaborativos entre estudiantes y docentes, permitió no solo el reconocimiento de los saberes que presentaban los estudiantes, sino que

además facilitó el reconocimiento de problemas cotidianos y posibles soluciones a los mismos, cobrando importancia la metodología STEAM, al desencadenar en los estudiantes el reto de despertar su creatividad para diseñar y construir dispositivos, todo esto lograba tener a los estudiantes cómodos, agradados y a gusto con lo que hacían, sin ninguna presión, sólo la de colaborar o ayudar a sus semejantes.

Al poner en marcha la estrategia didáctica titulada “Diseño, construcción y uso cotidiano de la Radiación solar”, se evidenció que efectivamente se cumplieron los diferentes momentos o etapas propuestas dentro del trabajo de la metodología S.T.E.A.M. y la caracterización del concepto de radiación solar, tomar elementos cotidianos del entorno de los estudiantes, algunas necesidades que los llevarán a tomar decisiones y resolverlos, como por ejemplo, una de la propuesta entregada por los estudiantes consistente en un cargador solar cuyo objetivo es recarga dispositivos electrónicos cotidianos educativos como celulares, Tablet, donde se beneficien la comunidad estudiantil en instituciones con dificultad energética.

Desde la óptica de la metodología S.T.E.A.M., se concluye exitosamente la secuencia desde las diferentes miradas de la didáctica práctica en la forma como se logró que los estudiantes se acoplaran, primero a trabajar en equipo, con sus roles, segundo, compartir datos, respetando opiniones y defendiendo los suyos; tercero, implementar elementos de la metodología STEAM, logrando así fortalecerlos en áreas como las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, el Artes y las Matemáticas en sus informes de proyectos.

Fecha de elaboración del Resumen	01	Abril	2022
---	----	-------	------

**LA RADIACIÓN SOLAR FUNDAMENTADA EN METODOLOGÍA STEAM EN
ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN
JOSÉ DE CURUMANÍ CESAR**

Maestrante

Libardo E. Peynado Trillos

Universidad Santo Tomás
División de Universidad Abierta y a Distancia, Facultad de Educación
Maestría en Educación
Bogotá, D. C.
2022

LA RADIACIÓN SOLAR FUNDAMENTADA EN METODOLOGÍA S.T.E.A.M EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSÉ DE CURUMANÍ CESAR

Libardo E. Peynado Trillos
Trabajo de Grado presentado para optar al título de Magister en Educación

Asesor:
Dr. Jorge Andrés Sosa Ch

Co asesor:
Dr. Humberto Sánchez Rueda

Universidad Santo Tomás
División de Universidad Abierta y a Distancia, Facultad de Educación
Maestría en Educación
Bogotá, D. C.
2022

Contenido

Introducción.....	8
Justificación.....	8
CAPÍTULO I	9
1.1. Contexto.....	9
1.2. Descripción de la Problemática.....	12
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo General	21
1.3.2. Objetivos Específicos	21
1.4. Estado del Arte.....	21
CAPÍTULO II	31
2.1. Marco Teórico	31
2.1.1. Modelo STEM o STEAM	31
2.1.2. Metodología STEAM en el Aula	32
2.1.3. Motivación y su Importancia.....	34
2.1.4. Radiación Solar	35
CAPÍTULO III	36
3.1. Diseño Metodológico.....	36
3.2. Tipo de Investigación	36
3.3. Enfoque Metodológico.....	36
3.4. Ruta Metodológica de la Investigación Acción (IA)	37
Fase N° 1	39
Fase N° 2	39

Fase N° 3	40
3.4.1. Caracterización de los estudiantes.....	41
3.4.2. Población y Muestra	41
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	43
3.5.1. La Observación Participante	43
3.5.2. Datos Fotográficos	44
3.5.3. La Encuesta	44
3.6. Instrumentos de Recolección de Información	44
3.6.1. Diario de Campo	45
3.6.2. Fotografía Digital	45
3.7. Diseño de la Estrategia Didáctica.....	46
3.7.1. Secuencia Didáctica	51
CAPÍTULO IV	55
4.1. Sistematización de la Estrategia Didáctica.....	55
4.2. Sistematización de Resultados	61
4.3. Análisis de la Información	79
4.3.1. I Etapa Codificación Descriptiva.....	79
4.3.2. II Etapa: Codificación Axial.....	83
4.3.3. III Etapa: Codificación Selectiva	88
CAPITULO V	
Conclusiones.....	90
Recomendaciones.....	92
Referencias	93

Apéndices	99
Apéndice 1. Diario de Campo 1.	99
Apéndice 2. Diario de Campo 2.	103
Apéndice 3. Diario de Campo 3.	109
Apéndice 4. Diario de Campo 4.	111
Apéndice 5. Diario de campo 5	116
Apéndice 6. Entrevista a Estudiantes.....	121
Apéndice 7. Diario de Campo para Seleccionar Categorías y SubCategorías (codificación).....	123
Apéndice 8. Certificado de VI Coloquio Internacional.	127
Apéndice 9. Certificado de VII Coloquio Internacional.	128
Apéndice 10. Certificación de Participación de Integrante a Encuentro.	129
Apéndice 11. Autorización de Uso de Imagen.	129

Lista de Tablas

Tabla 1. Promedio y desviación estándar en ciencias naturales, año 2018.	12
Tabla 2. Promedio y desviación estándar en ciencias naturales, año 2019.	14
Tabla 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en las ciencias naturales año 2018.	16
Tabla 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en las ciencias naturales, año 2019.	17
Tabla 5. Estado del arte.	23

Tabla 6. Técnica e instrumentos de recolección y registro de información.	45
Tabla 7. Diseño de la estrategia didáctica.	48
Tabla 8. Contenido del desarrollo de la secuencia didáctica.	52
Tabla 9. Respuesta a la segunda pregunta del cuestionario. Temática: la radiación Solar y yo – primer encuentro.	65
Tabla 10. Respuesta a la tercera pregunta del formulario. Temática: la radiación solar y yo – primer encuentro.	67
Tabla 11. Respuesta a la cuarta pregunta del cuestionario. Temática: la radiación Solar y yo – primer encuentro.	67
Tabla 12. Ficha técnica proyecto 1.	76
Tabla 13. Ficha técnica proyecto 2.	77
Tabla 14. Ficha técnica proyecto 3.	78
Tabla 15. Matriz de codificación descriptiva 1.	80
Tabla 16. Matriz de codificación descriptiva 2.	82

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Espiral de ciclo en la I.A.	38
Gráfica 2. Ruta Metodológica.	38
Gráfica 3. Respuesta a la primera pregunta del primer cuestionario. Temática: conectando con la radiación solar.	62

- Gráfica 4.** Respuesta a la segunda pregunta del primer cuestionario. Temática: conectando con la radiación solar. Primer encuentro. 63
- Gráfica 5.** Respuesta a la primera pregunta del segundo cuestionario de la encuesta. Temática: La radiación solar y yo – primer encuentro. 64
- Gráfica 6.** Respuesta a la quinta pregunta del cuestionario. Temática: La Radiación Solar y yo – primer encuentro. 69

Lista de Imágenes

- Imagen 1.** Socialización primer encuentro. 70
- Imagen 2.** Reunión del segundo encuentro. 71
- Imagen 3.** Montaje del proyecto grupo 1. 73
- Imagen 4.** Grupo *Eco – Xue*. 73
- Imagen 5.** Prueba del proyecto 2. 74

Agradecimientos

A esta fuerza superior que nos brinda el don de la salud, la felicidad y todos los bienes necesarios para continuar en la batalla quiijotesca en tiempos de pandemia llegando así a saborear el elixir del éxito académico.

A Yarlís, Kathe y Juan, mi cónyuge e hijos, quienes entendieron y estuvieron esperando con paciencia en esos días aciago de ausencia entre libros y trabajos, mientras nos formábamos en la Universidad Santo Tomás.

A los niños y niñas del Instituto de Educación San José de Curumaní Cesar, quienes compartieron momentos de alegrías entre experiencias y sueños, nos enseñaron muchas formas S.T.E.A.M.

A los docentes de la Universidad Santo Tomás, en especial a nuestros asesores, Dr. Jorge Andrés Sosa y Dr. Humberto Sánchez Rueda, quienes compartieron sus conocimientos, guiándonos con paciencia, con el único objetivo de lograr ser mejores personas, mejores docentes y mejores maestrantes.

Introducción

La presente investigación titulada “La radiación solar fundamentada en metodología STEAM en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar”, se encuentra ubicada en la línea de investigación **educación, pedagogía y currículo** de la Facultad de Educación de la DUAD y nace a partir de la preocupación en Educación Media por las dificultades que presentan los estudiantes con respecto a las clases de física, por cuanto se les ve desmotivados a participar en el aula de clase. Los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa (en adelante IE) San José, ubicada en el municipio de Curumaní Cesar, durante los años 2018 y 2019, han tenido resultados muy bajos en las pruebas SABER 11, al tiempo que se evidenció en ellos desinterés y desconexión con esta asignatura. De esta manera, la presente investigación se hace con el fin de mejorar esta problemática a partir del siguiente objetivo general: Desarrollar una estrategia didáctica a partir de la conceptualización de radiación solar utilizando metodología STEAM, para despertar la motivación por la física en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar.

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación, el trabajo fue estructurado en cinco capítulos: El desarrollo de texto se hace en cinco (5) capítulos que en su orden presentan en primer lugar, la formulación y descripción de la problemática, la formulación de los objetivos y la justificación de la investigación. El segundo capítulo, presenta el marco teórico conceptual que sirve de soporte epistemológico de la investigación. El tercer capítulo por su parte, expone la metodología implementada en la búsqueda de lo propuesto a partir de la presentación de las herramientas utilizadas y

su relación con los resultados obtenidos. En el cuarto capítulo, se hace una descripción y análisis de los resultados obtenidos dando respuesta a lo formulado en los objetivos.

En el capítulo cinco, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación, así como las referencias y anexos (apéndices).

Justificación

Uno de los motivos que conducen a investigar sobre la Radiación Solar como Estrategia Didáctica fundamentada en metodología STEAM en estudiantes del grado noveno de la institución educativa San José de Curumaní Cesar, es la importancia que tiene el estudio de las Ciencias Naturales que explican fenómenos y comportamientos a través de la observación y la indagación, dándole validez a las explicaciones que se han dado acerca de una problemática o situación específica. Entre estos fenómenos se encuentra la Radiación solar definida como “un conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol” (Nelson & Márquez, 2011, p. 3).

La metodología STEAM identificada así por su nombre en inglés *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics* por su parte, combina ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática, contribuyendo en los estudiantes la potencialización de habilidades como la “observación, escucha activa y de resolución de problemas entre otras” (ACIS, 2020, párr. 4), identificándose como uno de sus principales objetivos el propiciar que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas en situaciones no familiares, a propósito de los rápidos procesos de globalización que exige formar adultos con estas habilidades capaces de contribuir a los retos del desarrollo sostenible .

Es de destacar que, en el 2008, cuando el programa Ondas de Colciencias (hoy MinCiencias) llega a la IE, la forma de ver las ciencias cambió, por ejemplo, en la física, se dejan de lado los laboratorios en donde sólo se realizaban prácticas para confrontar o comprobar leyes o principios, y se dio paso al Aprendizaje Basado en Proyectos (en adelante ABP), dándose un salto hacia el protagonismo del estudiante, ya que en la

asignatura de física ellos se sienten más cómodos con esta metodología. A partir de esto, surgen proyectos con los cuales se le dio más prestigio a la feria que se realiza anualmente en la institución, y en el año 2010 se logra participar a la feria regional del programa Ondas de Colciencias, hoy Minciencias.

En el año 2013 y 2014 con los grupos *The Mechanical Team* y la Trilla se representó a la Región Caribe en la IV Feria Nacional, III Internacional Infantil y juvenil de Ciencia, Tecnología e Innovación y II versión del Premio ECOPEPETROL a la Innovación, grupos preseleccionados para participar en la categoría de Innovación con la opción de participar a la Feria Mundial de Ciencia e Ingeniería - Intel –ISEF 2014. Finalmente, en los años posteriores se continuó participando activamente en diferentes ferias científicas, sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por lograr cautivar al estudiante en lo que concierne a la ciencia, el rendimiento académico y el desánimo de las nuevas generaciones por la física era evidente, en los bajos resultados de las pruebas SABER 11.

CAPÍTULO I

1.1. Contexto

Elevar la calidad de la educación se ha convertido en las últimas décadas en ese eje fundante de las políticas educativas de los países desarrollados y en vía de desarrollo, porque sin educación de calidad no habrá conocimiento, equidad, ni democracia (Unesco, 2010). Esas mismas políticas son las que la IE San José ha tenido como sustento para elevar la calidad a favor de toda una comunidad siguiendo un propósito fundamental respecto de las ciencias naturales y medio ambiente encaminado a lograr que los estudiantes desarrollen habilidades y competencias

científicas y críticas que les formen de tal manera que puedan afrontar con un mejor criterio los problemas cotidianos.

Ahora bien, respecto a estos propósitos se indaga sobre cómo se están analizando estos procesos con los estudiantes de los grados novenos de la IE San José. Esta Institución se encuentra ubicada en la calle 9ª con carrera 17 donde actualmente cuenta con 90 docentes distribuidos en 2 sedes (20 de Julio y La Cruz), además, cuenta con 5 directivos, 4 administrativos y 2635 estudiantes matriculados. Estos estudiantes convergen de familias campesinas, de Santander, tolimenses, rivereños y de otras regiones del país, siendo este el lugar de los ancestros Malibú que tuvieron su asentamiento en Curumaní, ubicado en todo el corazón del departamento del Cesar. Esta región en los últimos años ha permanecido en un atraso constante en comparación con el resto del país en razón a las pocas posibilidades de desarrollo tanto en lo económico como social (Guerra et al., 2007 citado por Tapias, 2017).

En cuanto a los estudiantes de esta región, éstos se caracterizan por contar con núcleos familiares con la presencia del papá y mamá en un 75 %, mientras que un 19% de los niños conviven en núcleos familiares monoparentales y otro 6% vive en hogares de salto generacional en donde faltan los padres. A propósito de los padres de familia, las estadísticas evidencian que para el año 2019 la desescolarización de éstos era muy alta, presentándose solo un 2 % con estudios universitarios (Información estadística de la IE San José de Curumaní Cesar, 2019).

Ahora bien, para cumplir con esa política educativa de elevar la calidad de la educación la IE San José retoma la directriz dada por la UNESCO que estipuló los pilares fundamentales de la educación: “aprender a conocer, aprender a hacer,

aprender a vivir juntos y aprender a ser” (UNESCO, 1996, p. 34), a partir de los cuales se construyeron metas de calidad en el plan de estudio del nuevo sistema institucional de evaluación del estudiante (Presidencia de la República, 2009, Decreto 1290, art. 1). Es por esto que el plan de estudio se aborda como un proyecto en construcción al que el sistema institucional le incorpora una dinámica de cambio permanente; por este motivo se plantean razones de orden tecnológico, pedagógico, social, cognitivo y laboral con las cuales se configuran la justificación del mismo plan.

En lo que concierne a la misión de la IE San José, se evidencia que es una institución educativa pública con niveles de preescolar, básica y media académica, orientada hacia la sana convivencia y la transferencia del conocimiento a través de un enfoque personalizado, diversificado y flexible, formando estudiantes con pensamiento crítico, creativo, solidario, autónomo, líderes en el campo laboral, capaces de transformar positivamente su propia realidad. De otro lado, frente a su visión, se tiene la prospectiva de ser una institución líder del municipio, con diferentes campos de acción como la tecnología y ciencia. Dicha institución, traza respuestas en el entorno académico y humanista de forma innovadora, permitiendo a la comunidad estudiantil mejorar la calidad de vida por medio del avance socioeconómico.

En lo que tiene que ver con el marco legal de evaluación del estudiante, se consagran instancias como la construcción y adopción del sistema institucional de evaluación de los estudiantes (en adelante S.I.E.E) e incorporación del plan de estudios al currículo, desde el punto de vista de pruebas externas, realizadas a la IE San José, según reporte del 2019, el promedio y desviación estándar de ciencias naturales reporta, la jornada matinal un promedio que las competencias necesitan dar

un giro total a las técnicas de la educación, evidenciado en las últimas dos pruebas externas realizadas, no han sido satisfactorias. En tal sentido, se concluye que el reto de los educadores de la IE San José es aprovechar su práctica docente como base para la construcción de nuevos conocimientos significativos que desarrollen habilidades de pensamiento para que el estudiante se convierta en aprendiz autosuficiente, capaz de resolver diferentes problemáticas de su entorno.

1.2. Descripción de la Problemática

Al compartir bitácoras los docentes en reuniones de área de Ciencia Naturales y Medio Ambiente en la Institución Educativa San José, casi siempre existía un capítulo de discusión a lo concerniente a la apatía que sentían los estudiantes en su mayoría por la Ciencia, en particular por la física, su falta de interés, además, al evidenciar los diferentes reportes de las pruebas diagnósticas externas de los estudiantes del grado 11 de la IE San José de la jornada de la mañana realizada por el ICFES¹ durante los años 2018 y 2019, se pudieron evidenciar los siguientes resultados en ciencias naturales:

Tabla 1. Promedio y desviación estándar en ciencias naturales, año 2018.

Nivel de Agregación	Promedio	Desviación
Establecimiento educativa	44	8
EE		

¹ICFES: de acuerdo con la Ley 1324 de 2009 (Congreso de la República, 2009) tiene la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles” (ICFES, s.f, párr. 1).

Sede 1	44•	8•
Sede 1/ Jornada 1	45•	8•
Sede 1/ Jornada 2	43•	7•
Colombia	51•	10•
Entidades Territoriales Certificadas (ETC)	47•	9•
Oficiales urbanos ETC	48•	9•
Oficiales rurales ETC	44•	8•
Privados ETC	53▼	10•
GC 1 ETC	44 •	8•
GC 3 ETC	47•	9•
GC 3 ETC	53▼	10•

Fuente: ICFES (2019, p. 39) reporte de resultados del examen Saber 11°por aplicación 2018-2 establecimientos educativos.

Tabla 2. Promedio y desviación estándar en ciencias naturales, año 2019.

Nivel de Agregación	Promedio	Desviación
Establecimiento educativo (EE)	45	9
Sede 1	45•	9•
Sede 1/ Jornada 1	45•	9•
Sede 1/ Jornada 2	46•	8•
Colombia	50•	11•
Entidades Territoriales Certificadas (ETC)	46•	9•
Oficiales urbanos ETC	47•	9•
Oficiales naturales ETC	43•	8•
Privados ETC	53▼	11•
GC 1 ETC	46•	9•
GC 2 ETC	46•	9•
GC 3 ETC	53▼	11•

Fuente: ICFES (2020, p. 39) reporte de resultados del examen Saber 11° por aplicación 2019-4 establecimientos educativos.

Las tablas 1 y 2 muestran el rango y desviación estándar en el área de las ciencias naturales de los años 2018 y 2019, los cuales constituyen el desempeño medio de los estudiantes. Según el reporte de resultados saber 11 por aplicación, la lectura que se le puede dar a estos resultados en los años 2018 y 2019 respecto al promedio obtenido en el área de las ciencias naturales por la IE considerablemente es el siguiente:

1. Similar a la Sede 1.
2. Similar a la Sede 1 de la jornada 1 y 2.
3. Similar al de los establecimientos educativos de Colombia.
4. Similar a los establecimientos educativos y privados de la ETC.
5. Menor al de los establecimientos educativos del grupo de comparación (GC 3 ETC) (ICFES, 2019, p. 7).

En cuanto al área de las ciencias naturales el promedio obtenido por la IE es notablemente:

1. Similar al de la Sede 1.
2. Similar al de la Sede 1 de la jornada 1 y 2.
3. Similar a los establecimientos educativos de Colombia.
4. Similar a los establecimientos educativos de la ETC.
5. Similar a los establecimientos educativos privados ETC (ICFES, 2019, p. 7).

Para el año 2019 se comporta igual al año 2018, como se evidencia en la tabla 3 a continuación:

Tabla 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en las ciencias naturales año 2018.

Niveles de Agregación	Niveles de Desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo	39 %	53 %	8 %	0 %
EE				
Sede 1	39 % •	53 % •	8 % •	0 % •
Sede 1/ Jornada 1	37 %	53% •	10 %▼	0 % •
Sede 1/ Jornada 2	41 %▼	55 %▼	4 %▲	0 % •
Colombia	17 %▲	50 %▲	31 %▼	3 %▼
Entidades Territoriales	24 %▲	58 %▲	18 %▼	1 %▼
Certificadas (ETC)				
Oficiales urbanos ETC	21 %▲	58 %▼	20 %▼	1 %▼
Oficiales naturales ETC	35 %▲	57 %▼	9 %▼	0 % •
Privados ETC	13 %▲	45 %▲	39 %▼	3 %▼
GC 1 ETC	38 %▲	55 %▼	7 %	0 % •
GC 2 ETC	23 %▲	58 %▼	18 %▼	1 %▼
GC 3 ETC	14 %▲	42 %▲	41 %▼	3 %▼

Fuente: ICFES (2019, p. 33) reporte de resultados del examen Saber 11° por aplicación 2018-2 establecimientos educativos.

Tabla 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en las ciencias naturales, año 2019.

Niveles de Agregación	Niveles de Desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo	34 %	55 %	11 %	0 %
EE				
Sede 1	34 % •	55 % •	11 % •	0 % •
Sede 1/ Jornada 1	36 % ▼	52%	12 % ▼	0 % •
Sede 1/ Jornada 2	29 % ▲	61 % ▼	10%▲	0 % •
Colombia	21 %▲	50 %▲	27 %▼	3 %▼
Entidades Territoriales	30 %▲	54 %▲	15 %▼	1 %▼
Certificadas (ETC)				
Oficiales urbanos ETC	27 %▲	56 %▼	17 %▼	1 %▼
Oficiales naturales ETC	40 %▲	51 %▼	9 %▼	0 % •
Privados ETC	13 %▲	43 %▲	39 %▼	4 %▼
GC 1 ETC	46 %▲	49 %▼	5 % ▲	0 % •
GC 2 ETC	29 %▲	55 %▼	15 %▼	1 %▼

GC 3 ETC

14 %▲ 42 %▲ 39 %▼ 5 %▼

Fuente: ICFES (2020, p. 43) reporte de resultados del examen Saber 11 por aplicación establecimientos educativos 2019-4.

Los datos obtenidos en las tablas 3 y 4, según reporte de resultados saber 11° por aplicación en los años 2018 y 2019 evidencian los porcentajes de los estudiantes por niveles de desempeño, la lectura de los resultados es el siguiente:

El porcentaje de estudiantes del IE en el nivel de desempeño N° 1 es:

1. Igual al de la Sede 1.
2. Menor al de la Sede 1 de la jornada 1.
3. Mayor al de la Sede 1 de la jornada 2.
4. Mayor al de los establecimientos educativos de Colombia.
5. Mayor al de los establecimientos educativos de la ETC.
6. Mayor al de los establecimientos educativos privados ETC. (ICFES, 2019, p. 15).

Ahora bien, el porcentaje de estudiantes del establecimiento educativo en el nivel de desempeño N° 2 es:

1. Igual a la Sede 1.
2. Mayor al de la Sede 1 de la jornada 1.
3. Menor al de la Sede 1 de la jornada 2.
4. Mayor al de los establecimientos educativos de Colombia.
5. Mayor al de los establecimientos educativos de la ETC.
6. Mayor al de los establecimientos educativos Privados, Entidades Territoriales Certificadas (ETC) (ICFES, 2019, p. 15).

Además, en estos resultados se pudo evidenciar que de 58 preguntas realizadas en prueba en ciencias naturales tanto en el 2018 y 2019, de 278 preguntas que tiene la prueba en general, entre 40% y el 70 % de los estudiantes no están apuntando a las respuestas correctas de los aprendizajes evaluados. En términos pedagógicos, estos indicadores de desempeño de los estudiantes son indicadores de gran importancia ya que brindan información exacta sobre la articulación del proceso de pensamiento. Entre tanto, estos resultados evidencian que hay que tomar correctivos en esa competencia ya que entre más se baje el nivel de las respuestas incorrectas, mejor será el desempeño de los estudiantes.

Al compartir bitácoras los docentes en reuniones de área de Ciencia Naturales y Medio Ambiente en la Institución Educativa San José, casi siempre existía un capítulo de discusión a lo concerniente a la apatía que sentían los estudiantes en su mayoría por la Ciencia, en particular por la física, su falta de interés; Al mismo tiempo, por los resultados negativos de los últimos años de las pruebas saber 11 se infiere que hay una desmotivación generalizada en los estudiantes hacia el mundo de las ciencias, cada vez que la participación en la dinámica de la clase es escasa. De igual manera, el informe del ICFES sobre las pruebas PISA 2018, muestran como en Colombia los resultados históricos promedio en la prueba de ciencias ha ido disminuyendo en comparación con el histórico de los países de Latinoamérica y el Caribe. Igualmente, los países no asociados y asociados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OCDE) evidencian que ha existido una disminución en los resultados en las dos últimas pruebas durante el período 2015 a 2018.

Lo anterior, muestra que a los estudiantes sienten desidia y desinterés por las ciencias básicas, y entre las posibles causas, se puede destacar que son falta de comprensión de la importancia de estos conocimientos para el desarrollo integral de la persona, no solo en lo humano sino en lo profesional. Sólo basta con observar a los estudiantes dentro del entorno educativo, escuchar sus “relajos”, los relatos de algunos jóvenes sobre sus posiciones entorno a la vida y al trabajo, en la zona de *confort* que se encuentran y el desgaste mínimo de energía, para comprender que se requieren abordar cambios profundos para implementar estrategias pedagógicas.

Al respecto Valle et al. (2006) afirman lo siguiente:

Aparte de los contenidos que se enseñan está también el problema de cómo se enseña, en general, los profesores suelen centrar sus actividades en la transmisión y evaluación de los conocimientos, y en ambos casos siguen vigentes los mismos procedimientos desde hace varias décadas. En estos casos, aunque han cambiado enormemente los medios a través de los cuales las personas pueden descubrir y asimilar información, la transmisión de conocimiento en la escuela sigue siendo prácticamente igual que siempre (p. 136).

Además, la distinción entre comprobación de teoría, problemas de lápiz y papel y prácticas de laboratorio, no ha arrojado ninguna mejoría a las crisis de las aversiones u odios entre los jóvenes y la ciencia, esto es aceptado como algo natural; también se percibe que muchos jóvenes no les interesa ni quieren saber lo mínimo de las ciencias, sus leyes o principios. La dificultad que tiene un porcentaje alto de estudiantes para lograr el interés de explicar fenómenos de la naturaleza cada vez está en crecimiento

exponencial. Sin embargo, no se descarta que algunos de los métodos que se implementan a la hora de enseñar no se utilizan debidamente. Por lo anterior, se formula la siguiente pregunta problema:

¿Cómo la conceptualización de la radiación solar fundamentada en metodología STEAM despierta la motivación por la física en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una estrategia didáctica a partir de la conceptualización de radiación solar utilizando metodología STEAM con los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Propiciar espacios de trabajos colaborativos entre estudiantes y docente investigador para la aplicación de la metodología STEAM a partir de la conceptualización de radiación solar.
2. Diseñar e implementar una estrategia didáctica “bajo metodología STEAM” con la conceptualización de Radiación Solar para que fomente el gusto por la física a los estudiantes del grado noveno.
3. Evaluar la pertinencia de la conceptualización de radiación solar bajo la metodología STEAM en la motivación de los estudiantes del grado noveno que participan en el proyecto.

1.4. Estado del Arte

En este capítulo se abordará el estado del arte de los diversos referentes teóricos, sobre el estudio relacionado con el problema de investigación, definiendo así la metodología STEAM desde diferentes autores, sus elementos y características dentro del marco conceptual. Es de destacar que la metodología STEAM, es una metodología relativamente nueva, y por ende en los últimos diez años nuestras universidades han venido incursionando en propuestas de investigación apuntando hacia esa línea. Seguidamente se presentan diferentes investigaciones iniciando con los autores que han interpretado la metodología STEAM como competencias innovadoras para docentes, luego, los que retoman los conceptos categorizados en la propuesta como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 5. Estado del arte.

Estado del Arte					
Tipo de Producto	Breve Descripción	Autor(es)	Año	Categoría(as)	
1	Artículo científico	Los autores exponen la importancia del desarrollo de las fuentes energéticas como una alternativa en las células solares fotovoltaicas, que permiten la generación de electricidad y así generar el aprovechamiento de la radiación solar.	Barbosa et al.	2012	Celdas solares
2	Artículo científico	Los autores realizan un recorrido por el tiempo mostrando como las celdas solares desde sus inicios en 1953 los laboratorios científicos han optimizado la eficiencia de estas células.	Pérez y Maldonado	2007	Optimización, eficiencia, conversión de las celdas solares.
3	Artículo científico	Los autores muestran las ventajas en el aspecto económico, ambiental y tecnológico de las celdas solares.	Chamorro y Urrego	2012	Viabilidad, evolución y

				ventajas de las celdas solares.
4	Artículo científico	Las autoras implementaron el modelo de entornos de aprendizaje constructivo (EAC), con preguntas orientadoras llevan al educando a crear los conceptos científicos.	Velásquez y Serrano	2008 Didáctica, entorno de aprendizaje.
5	Artículo científico	El autor cubano, muestra la relación de la energía con otras magnitudes y con las mediciones.	González	2006 Energía, enseñanza en la ciencia.
6	Artículo científico	La autora presenta algunas de las estrategias que se utilizan en la nueva era de la enseñanza en América Latina, que benefician a un aprendizaje dinámico con la ayuda de políticas de enseñanza y aprendizaje desde la pedagogía en pro de una mejora educativa.	Calvo	1996 Proyecto de enseñanza básica, proyectos pedagógicos.
7	Artículo científico	El estudio manifiesta el saber sobre la energía en la primaria por medio del desarrollo de las competencias	García y Criado	2013 Aprendizaje por investigación,

		científicas y la implementación de una propuesta didáctica pedagógica congruente con el tema de la energía en las máquinas.		educación científica, educación primaria, energía, máquinas.
8	Artículo científico	Los autores exponen el valor de hacer uso de materiales didácticos para efectuarlo en el área de la enseñanza, en los estudiantes de primaria y específicamente en la ciencia y la tecnología.	Angarita et al.	2011 Enseñanza, Ciencia, Tecnología, Materiales Didácticos. Modelo STEAM,
9	Capítulo de Libro	En la propuesta STEAM está basada en una guía en la formación con diferentes procesos de indagación. En dicho estudio, se presenta tanto el desarrollo como la consolidación de las competencias del profesorado en las ciencias experimentales, tecnología y matemáticas.	Barajas et al.	2020 pensamiento científico, competencias en resolución de problema, innovación.

<p>10 Tesis doctoral</p>	<p>En esta tesis doctoral, los autores plantean el diseño de un espacio basado en el movimiento <i>maker</i> y <i>FabLab</i>, donde se aprecia en el entorno educativo a partir de herramientas innovadoras el aprendizaje a partir de la robótica educativa, la fabricación digital y la impresión 3D.</p>	<p>Fernández y Koldobika</p>	<p>2019 Gestión multidisciplinar, creatividad, paradigma educativo, currículo educativo.</p>
<p>11 Artículo científico</p>	<p>Docente STEAM, es un proyecto de investigación financiado por el Gobierno de España, donde los autores consideran la gran importancia que tiene la tecnología y la ciencia dentro de un entorno social, con el objetivo de incentivar la formación desde la academia a la ciudadanía para afrontar desafíos socio- científicos.</p>	<p>Ortega et al.</p>	<p>2019 Aprendizaje, motivación, interacción social, contextualización del conocimiento.</p>
<p>12 Tesis Maestría</p>	<p>La investigación se emplea al modelo STEM que permite utilizarse en los campos de la robótica para el</p>	<p>Castiblanco y Lozano</p>	<p>2016 Aprendizaje de las matemáticas,</p>

		mejoramiento del aprendizaje DBA y el progreso en el área de las matemáticas de primaria.			modelo STEM o STEAM.
13	Ponencia del II Congreso Internacional de Educación: una nueva mirada en la mediación pedagógica	La metodología STEAM en la presente ponencia se ve reflejada en el progreso de las competencias educativas en busca de que el estudiante sea el protagonista, de otro lado, los docentes han de desarrollar múltiples estrategias y nuevos métodos para que el aprendizaje sea una conquista individual.	Meza y Duarte	2020	Matemáticas, aprendizaje, STEAM, metodología, enfoque.
14	Artículo científico	Las autoras se interrogan varias cuestiones sobre la pedagogía, consideran que el STEAM es considerado como una de las herramientas más llamativas por la educación porque favorece al pensamiento y su desarrollo también, proponen el aprendizaje basado en ABP.	Carrasquilla y Santaolalla	2020	Formación STEAM, ciencia para crear.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Retomando a Frutos et al., (2020), en su estudio se propone una exploración al proceso y afianzamiento de las competencias como docente en las ciencias experimentales, las matemáticas y la tecnología STEM. Dicha propuesta se encuentra asentada en el estudio de aquellos programas de formación inicial de los docentes que integra las habilidades educativas que son promovidas en la Unión Europea. De igual modo, Vásquez (2019) presenta otro proyecto de diseño basado en la experiencia de STEAM como, por ejemplo, renombrando la “A” de arte, orientada a los estudiantes de la básica, otro de los aspectos que se incluyen es sobre el cambio climático y las energías renovables; además, el autor elabora el proyecto con materiales de bajo costo. Su aporte puede ser una ventaja cuando se integre a nuestra propuesta la “S” de *Science* o ciencia, la “T” de tecnología, la “E” de *Engineering* o ingeniería, la “A” de arte y la “M” de matemáticas en una sola didáctica para centrar al educando en sus gustos y en el medio que lo rodea desde sus necesidades.

Otra mirada es la de analizar el modelo STEAM desde una óptica del estudiante. A partir de Mercado y Vélez (2017) presentan la experiencia académica STEAM como el desafío de la implementación pedagógica en el área de las matemáticas, pero con las destrezas y prácticas adherentes a otras áreas como el arte, la tecnología y las ciencias. Este estudio es pertinente porque permite describir e interpretar las características más relevantes de la experiencia pedagógica, sus resultados como investigación que arroja el interés de los estudiantes.

En el mismo orden de ideas, Santillán et al., (2019) describen con mayor orientación el enfoque de la educación STEAM en relación con el modelo tradicional de enseñanza, proponen generar un constructo teórico acerca de la educación STEAM, la investigación tiene metodología experimental y descriptiva con el análisis STEAM de educación primaria. En esta tercera perspectiva, se evidencian los resultados obtenidos, una propuesta cuya estructura metodológica focaliza las teorías del aprendizaje y una temática efectiva hacia el proceso de investigación y resolución de problemas. Esta contemplación, garantiza la aparición de componentes desde la perspectiva metodológica del STEAM, así, en la investigación se vería más nutrido, ofrecería oportunidades novedosas que fundamentan la viabilidad de los proyectos educativos en las unidades curriculares integradas desde diversos contenidos del conocimiento.

Por otra parte, vale la pena destacar el trabajo de Higuera et al., (2019) quienes presentan los resultados que se obtienen cuando se constituye el método de enseñanza STEAM con la creación de prototipos, brindando mejoras en el ámbito de la educación, cambios en los estudiantes quienes desarrollan un pensamiento crítico y científico. Dichos resultados, serían favorables al momento en que se inicie el presente trabajo. Por ejemplo, con las células solares se observarían notablemente mejoras en el proceso educativo de las diferentes instituciones educativas y en el entorno de los estudiantes, por ello sería de agrado tener en cuenta el proyecto para las diferentes áreas de la ciencia.

CAPÍTULO II

2.1. Marco Teórico

Para desarrollar una metodología que ayude emplear una práctica educativa pedagógica sobre uso cotidiano del concepto de Radiación solar con el fin de favorecer a los estudiantes en modelo STEAM en la IE, se ha considerado realizar la siguiente exploración literaria.

2.1.1. Modelo STEM o STEAM

El modelo STEM o STEAM es una metodología que surge en los Estados Unidos a mediados de la década de los noventa como una forma de resolver la situación en que se encontraban los cambios paradigmáticos respecto a la educación, se quería crear un nuevo individuo, una nueva sociedad, donde predominara la tecnología. Entre tanto, es importante mencionar que la *National Science Foundation* (NSF) empleó por primera vez el acrónimo STEM para englobar las cuatro disciplinas de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (o, en inglés, Science, Technology, Engineering y Mathematics. Es de aclarar también que las letras son acrónimos en inglés como, ciencia (*science*), matemáticas (*matthematica*) ingeniería (*engineering*) y tecnología (*technology*). Luego, se introduce por parte de los coreanos las artes, de ahí la “A” en STEAM dándole una mayor importancia a las artes plásticas o también llamada, educación plástica.

En los últimos diez años se ha escrito mucha literatura al respecto, por ejemplo, Aldana y Arévalo (2018) por medio de la investigación presentan un

modelo que renoce las herramientas en los entornos de enseñanza que incluyen algunas tecnologías como las redes sociales para el proceso en la formación de la educación. Los autores, utilizan el modelo STEAM de tal manera que los estudiantes pueden tomar el conocimiento con un eje transversal del conocimiento en las ciencias que dan respuesta a los interrogantes del mundo exterior.

Por otro lado, Calvo et al. (2020) en el artículo de investigación presentado en la revista Trilogía. Ciencia Tecnología Sociedad, nos ubica con el origen del concepto educativo S.T.E.A.M, su evolución, clasificación sus objetivos e implementación, además, ejecuta una serie de propuestas de lúdicas, sus contenidos y diferenciaciones. Los autores de una forma muy agradables nos describen unos juegos donde relacionan los pensamientos y técnicas para atraer usuarios, que, en este caso, son los estudiantes, y así resolver problemas.

2.1.2. Metodología STEAM en el Aula

Siguiendo las orientaciones de la metodología STEAM, se entiende que el “alumno no es un pasivo contenedor de información sino un constructor de su conocimiento” (Moreira et al., 2002 como se citó en Pérez, 2020, p. 2). Por el contrario, el estudiante se entiende como un sujeto con múltiples posibilidades y competencias que le permiten apropiarse de la realidad y sus desafíos. Los autores anteriormente mencionados, proponen diferentes caminos para encaminar al estudiante hacia el gusto por las ciencias básicas, por la ciencia, tecnología, arte, Ingeniería y matemáticas. En este camino se deben considerar varios elementos, entre los que se destacan lo que menciona Zamorano et al., (2014) quienes añaden que se trata de redireccionar al estudiante en el aula con varias

fases o momentos para captar su atención y sobre todo lograr que entienda el sentido y el significado de estas disciplinas en su proceso formativo (p. 14).

De igual manera, Ruiz y Pacheco (2018) en el marco del Foro de Educación Superior, Innovación e Internacionalización organizado por Virtual Educa, señalaron que las ciencias básicas son el principio fundamental para generar pensamiento crítico, sistémico y lógico en los estudiantes de cualquier nivel (p. 8). Entre tanto, Zamorano et al., (2014) sugieren que no se trata de generar un pensamiento memorístico sino significativo de estas áreas del conocimiento de manera que estructuren las formas de pensamiento del sujeto en relación con el objeto de conocimiento (p. 11).

Finalmente, más que una metodología, el modelo STEAM es una forma de estructurar el pensamiento en torno a la ciencia, la matemática, la tecnología, el arte y la ingeniería en beneficio de las habilidades y competencias de los estudiantes para resolver problemáticas y contribuir a la investigación aplicada en los diferentes escenarios y contextos educativos. En el desarrollo de este proceso, se generan zonas en donde los estudiantes participen, expresen, narren, manipulen y tengan interés por sentir el gusto en las ciencias en especial por la física, permitiendo así enriquecer al estudiante en proponer creativamente proyectos que pueda solucionar problemas cotidianos, y poder explicarlos desde las diferentes teorías científicas o leyes que rigen el universo. En este sentido, la metodología STEAM, se caracteriza por:

- Se articula en torno a un tópico central vinculado con el mundo real y cercano al contexto de los estudiantes.

- Se orienta a la resolución de un problema, que se orienta hacia la creación de un objeto por parte de los estudiantes.
- Las áreas (o disciplinas) que componen STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) se presentan integradas de manera interdisciplinar y en conexión con el tópico central o problema.
- El estudiante es protagonista de la mayor parte del programa, mientras que el docente actúa como guía u orientador.
- Los estudiantes trabajan colaborativamente la mayor parte del tiempo.
- Se procura que el programa sea motivante para el estudiante y que aumente su confianza e interés hacia áreas STEAM.
- De manera general, es posible identificar tres etapas en la totalidad del programa: contextualización, diseño creativo y toque emocional.
- Las actividades se basan predominantemente en la metodología de educación a través del diseño y en una o más de sus respectivas etapas.
- Se incorpora el uso de tecnología y la creación artística como herramientas.
- La propuesta finaliza con la presentación y evaluación de un objeto prototipo diseñado por los estudiantes.

2.1.3. Motivación y su Importancia

A partir de la enseñanza y aprendizaje, la motivación es el “interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él” (Navarrete, 2009, p. 2). Sin embargo, se hace necesario identificar que existen

dos clases de motivaciones como las extrínsecas y las intrínsecas. La primera, es propuesta por el docente en la enseñanza, la segunda son inherentes a la personalidad.

También, existen tres categorías en el estudio de la innovación que han sido clasificadas. En la primera categoría se ubican “creencias de las personas estudiantes sobre su capacidad para ejecutar una tarea” (Pintrich & De Groot, 1990, como se citó en Casanova & Cerezo, 2004, p. 99), la segunda con “percepciones sobre la importancia e interés de la tarea” (p. 99) que se refieren tanto los motivos como las intenciones que guíen la conducta académica los cuales marcarán en gran medida el recurso cognitivo que establece en los diversos aprendizajes y por último “las consecuencias afectivo-emocionales derivadas de la realización de una tarea” (p. 99) determinando su frustración o éxito.

2.1.4. Radiación Solar

A continuación, se presentan notas sobre la radiación solar según Grossi: Una imagen que permite apreciar estas dimensiones es la siguiente: si la Tierra tuviera el tamaño de una cabeza de alfiler (1 mm), el Sol sería una esfera de 11 centímetros de diámetro ubicada a aproximadamente 15 metros de distancia. Visto desde este planeta (bajo un ángulo de 32 minutos de arco, algo más de medio grado) el Sol rota alrededor de su eje cada cuatro semanas (28 días), pero no lo hace como un cuerpo rígido, sino que tiene una rotación diferencial: emplea 27 días en su ecuador y 30 días en los polos, aproximadamente (2002, p. 8).

CAPÍTULO III

3.1. Diseño Metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación es definido como un procedimiento o plan estratégico, que se extiende para adquirir información que se solicite en una investigación y posteriormente dar respuesta al problema planteado, donde se visibiliza de una forma teórica y concreta la población muestra, incluyendo los aspectos de elección, tipo y enfoque. Además, los diferentes métodos para abordar el estudio, así como el diseño de la estrategia como tal y su descripción. Lo anterior, implica seleccionar o desarrollar uno o más instrumentos como, por ejemplo, la observación, una de las más acertadas para la propuesta de investigación.

3.2. Tipo de Investigación

Se pretende desarrollar una estrategia didáctica utilizando metodología STEAM, caracterizando el concepto de Radiación solar para fortalecer la motivación en los estudiantes del grado noveno, de modo que el enfoque será cualitativo bajo el paradigma socio-crítico.

3.3. Enfoque Metodológico

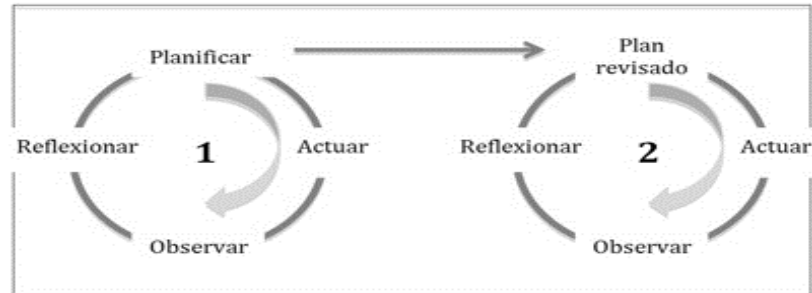
El presente estudio se establece desde la Investigación Acción Participativa (en adelante IAP) que, según Villasante et al., (2002) es aquella metodología que tiene como finalidad la participación de los investigados que se involucrarán con el

investigador, quien les ayuda a puntualizar las necesidades de la población y lidera el proceso. Por lo tanto, la IAP expone una metodología que brinda soluciones a distintas problemáticas desde el trabajo articulado o colaborativo. Siguiendo a Ander – Egg (2003) la IAP se fundamenta en una investigación: (I) que tiene la finalidad práctica; una acción (A), que es la intervención y forma en que se realizará el estudio de acuerdo con la finalidad de la investigación encaminada a la acción; y finalmente la participación (P) que involucra a investigadores y los sujetos activos quienes son los destinatarios del estudio.

Este tipo de investigación está soportado desde el enfoque cualitativo. Maxwell (2019) la ha definido en la comprensión de tres ejes fundamentales como a) perspectivas de la comunidad que será evaluada y estudiada; b) el estudio de contenidos culturales y sociales para tener un ecosistema mucho más amplio y c) se dará apertura a los procesos que serán modificados e implicados en la problemática.

3.4. Ruta Metodológica de la Investigación Acción (IAP)

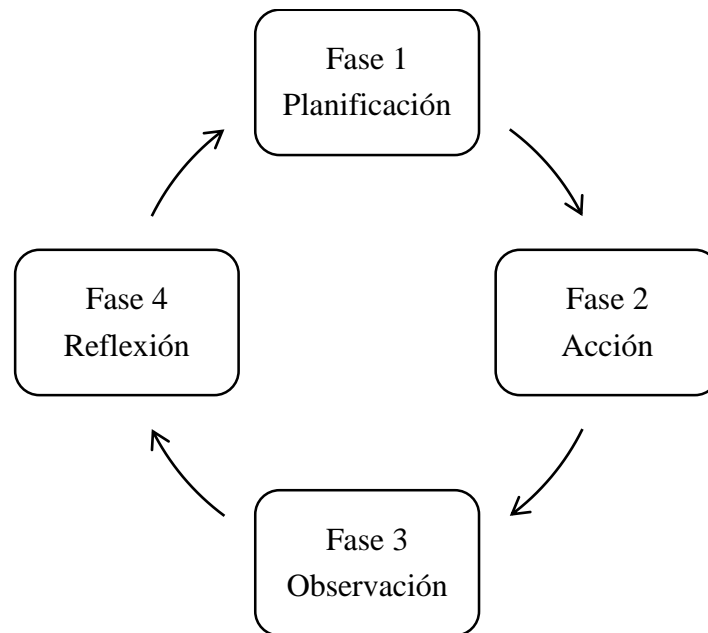
La IAP sigue un espiral de ciclos que incluye la planificación, la acción, la observación y la reflexión, por lo tanto “la espiral de ciclos es el procedimiento base para mejorar la práctica” (Latorre, 2005, p. 32). A continuación, se observa el espiral mediante la gráfica N° 1.



Gráfica 1. Espiral de ciclo en la I.A.

Fuente: Tomado de Latorre (2005, p. 32).

Con lo anteriormente señalado, la presente investigación se traza los objetivos adaptándose a la anterior espiral generando así, una propuesta de índole pedagógica que será de ayuda y progreso para la población muestra, con conclusiones y transformaciones para ello, se diseña la siguiente ruta de metodología como se observa a continuación en la gráfica N° 2.



Gráfica 2. Ruta Metodológica.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota. Ruta metodológica para el proceso de la investigación a partir de los entornos de aprendizaje colaborativo.

La ruta metodológica para el desarrollo de esta estrategia didáctica utilizando la metodología STEAM ha caracterizado el concepto de radiación solar en los estudiantes del grado noveno de la IE San José. Dicha ruta está compuesta por cuatro fases, como se indica a continuación.

Fase N° 1

Esta fase está constituida por la realización de un diagnóstico que reconoce identificar los inconvenientes centrado en la presente investigación, previamente señalado en el capítulo I, donde se evidenció cómo los estudiantes mostraban una desmotivación generalizada hacia las ciencias naturales, en especial en la asignatura de física, además es de anotar que las prácticas pedagógicas no se están apuntando a la construcción de un gusto por la ciencia.

Fase N° 2

En la IA, el razonamiento recae especialmente sobre la acción, por lo tanto “acción es deliberada y está controlada, se proyecta como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica, también se enfrenta a limitaciones políticas y materiales, por lo que los planes de acción deben ser flexibles y estar abiertos al cambio” (Murillo, 2011, p. 17). Se considera, de gran aporte el desarrollo de una propuesta pedagógica que pueda demostrar la relación y las posibilidades que tiene el desarrollo de la propuesta con las exigencias del entorno educativo.

La estrategia didáctica lleva por nombre: “Diseño, construcción y uso cotidiano de la radiación solar”, se desarrollará en tres temáticas; la primera

llamada, conectando con la radiación, la segunda temática llamada la radiación solar y yo y, la tercera llamada mi proyecto solar. Cada una de ellas, corresponde a un momento de la secuencia didáctica.

A continuación, se caracterizan los estudiantes seleccionados como muestra en la presente investigación, seguidamente los métodos de recolección de datos y de información y el diseño de las secuencias didáctica, presentada como una práctica donde el maestro se presenta como guía del proceso y de la construcción del conocimiento, dando paso a la siguiente fase.

Fase N° 3

En la observación recae la acción, según Murillo “implica la recogida y análisis de datos relacionados con algún aspecto de la práctica profesional, es decir observamos la acción para poder reflexionar sobre lo que hemos descubierto y así aplicarlo a nuestro quehacer profesional” (2011, p. 18). Igualmente, la observación debe ser proyectada en el contexto en que se desenvuelve. De otro lado, la información y datos recogidos serán comprendidos cualitativamente, posteriormente se elaboran las conclusiones del estudio de investigación.

Fase N° 4

Esta fase corresponde a la reflexión o síntesis de las anteriores etapas donde se recogen las impresiones más relevantes y se describen los actores, procesos, momentos y experiencias de los participantes y los datos recogidos. Luego del diseño, diagnóstico, acción y reflexión se infiere que la observación es completa en la medida en que se logra dar cobertura a cada momento y su respectiva transición.

3.4.1. Caracterización de los estudiantes

El presente proyecto, tiene en cuenta los estudiantes del grado noveno de la jornada matinal de la IE San José de Curumaní, Cesar. Esta institución es de carácter pública, ubicada en la calle 9 A N° 17 – 05. Por motivo de la pandemia del Covid 19, se tuvo que migrar de la educación presencial a virtual, situación que llevó a que la comunicación con los estudiantes se realizara inicialmente por vía de la herramienta *WhatsApp*. Posteriormente, se asumieron otros recursos tecnológicos como la comunicación por la plataforma *Meet* para la realización de las clases por medio de las videoconferencias.

Las capacitaciones por parte de la IE eran constantes en la utilización de herramientas virtuales, ellos, los estudiantes, son jóvenes que comprenden las edades de los 13 y 15 años aproximadamente, muy respetuosos consigo mismos y con los demás, son solidarios, serviciales, su relación con los docentes es muy cordial y fraternal, corteses con sus expresiones culturales y artísticas, cuidadores de los recursos naturales, ejemplos de la filosofía, misión y visión de la IE.

3.4.2. Población y Muestra

La muestra ha sido definida como “el proceso cualitativo, grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia” (Henández et al., 2000, p. 240). Es muy importante definir cuál es el rango de la población y la muestra, ya que muchas veces es muy difícil identificar y determinar los criterios y componentes de la misma. López (2004) sugiere aprender y diferenciar los siguientes conceptos: La

población que es el conjunto que está "constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros" (Pineda et al., 1994, como se citó en López, 2004, p. 69), y las muestras entendidas como "subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación... La muestra es una parte representativa de la población" (López, 2004, p. 69). De otro lado, el muestreo es el "método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población" (López, 2004, p. 69).

Para desarrollar esta unidad, se contó con un grupo de doce (12) estudiantes del grado noveno de la jornada matinal de la IE San José de Curumaní Cesar, con edades entre los 13 a 15 años. Se buscó que en estos estudiantes sus capacidades cognitivas puedan generalizarse en aprendizaje para alcanzar y lograr relacionarlos con situaciones tanto ajenas como propias a su realidad, que puedan reflexionar sobre actividades que van adquiriendo con sentido de cooperación, justicia, autonomía y con criterio para calificar actuaciones personales y las de los demás, con sensibilidad a los estímulos y estableciendo vínculos que superen los conflictos que favorezcan el trabajo en equipo.

Este proyecto se desarrolla fuera del horario escolar, entre los criterios utilizados para la elección de participantes se consideró el grado que cursan los estudiantes (noveno) y su motivación que "proviene del latín *motivus*, relativo al movimiento" (WordSence Dictionary, s.f, párr. 1). Igualmente, se habla de movilidad en este sentido, moverse libremente se podría considerar como tener un

interés por la actividad a realizar, en el presente caso, se busca despertarles el interés, para que los estudiantes se vinculen a hacer parte de esta propuesta; una propuesta, que logre el gusto por lo que hacen y así cubrir una necesidad.

Para la investigación, se tuvo en cuenta el entorno físico, donde la competencia es el uso del concepto, el aprendizaje trata sobre la comprensión de la naturaleza de los fenómenos relacionados con la luz y el sonido. Esta competencia consta de dos evidencias. La primera de ellas trata sobre la identificación de los tipos de ondas, y sus relaciones. La segunda, evidencia y relaciona sobre la identificación y descripción de algunas correlaciones de la luz y el sonido con la materia. Igualmente, los materiales con que se cuenta para la investigación y las respectivas edades de los estudiantes.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Se registraron todos los datos posibles provenientes de las diferentes situaciones de la investigación, para así poder identificar, clasificar e interpretarlos, por ello, es necesario optar por unas buenas prácticas y técnicas para recoger y plasmar la información obtenida.

3.5.1. La Observación Participante

Es una de las técnicas utilizadas en la presente averiguación, en la cual se accede a la información o datos sobre el tema que se está investigando, por ello, esta observación es participativa. Esta habilidad de recolección de la información permite no sólo conocer al objeto observado, sino poder transformar un saber sobre él y hasta establecer estrategias de intervención; el tipo de observación que

se realizará es de índole participante, donde el espectador se incorpora al grupo de estudio. La observación participante siempre va de la mano de una singular experiencia de escritura: Las notas de campo. Aquí la nota de campo inscribe en la experiencia (propia y ajena) de una manera sistemática, detallada y prolongada en el tiempo.

3.5.2. Datos Fotográficos

Los registros en las fotografías se hacen necesarias para captar los hechos y situaciones en el tipo de IA que se desarrolla en el entorno educativo.

3.5.3. La Encuesta

La encuesta sirve como una de las técnicas de investigación, que permitirá obtener con mayor cercanía en la recolección de los datos que admitirán la identificación del problema, el estudio de los datos obtenidos y la interpretación de estos.

3.6. Instrumentos de Recolección de Información

Para la confirmación de los datos que fueron recolectados en la investigación, el proceso de verificación de la información en el proceso de confirmar con la muestra tomada, es necesario ejecutar la validación de los instrumentos que aporten a la realidad para probar la metodología obtenida en esta investigación. Manifiesta Ander – Egg (2003), que los instrumentos y procedimientos se realizan con las características tan definidas y precisas en la población que se enfocó la investigación como si fuese un conjunto.

3.6.1. Diario de Campo

El diario de campo consiste en las observaciones que se han realizado durante las salidas y la vivencia de la problemática, que son consignados de manera escrita sobre lo que se ha percibido durante las salidas al exterior.

3.6.2. Fotografía Digital

La fotografía digital es una de las herramientas que actualmente ha tenido gran acogida y que sirve de manera expresa para el registro de las evidencias de la investigación. A continuación, por medio de la tabla N° 6 se evidencian las técnicas, los instrumentos en los cuales se recolectó la información y el medio por el cual se realiza el registro de la información.

Tabla 6. Técnica e instrumentos de recolección y registro de información.

Técnica	Instrumento de recolección	Registro de información
La Observación participante	Notas o diario de campo	Papel y lápiz
Datos fotográficos	Fotos	Carpeta en Drive
La Encuesta	Formulario electrónico de Google	Papel y lápiz Medios electrónicos Dispositivos electrónicos

Fuente: Elaboración propia (2021).

3.7. Diseño de la Estrategia Didáctica

La estrategia didáctica ha sido definida como “los procedimientos, por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa” (Feo, 2010, p. 222). El propósito de la estrategia didáctica, es fomentar el acercamiento de los estudiantes a sentir el gusto por fenómenos físicos como, por ejemplo, en la radiación solar, fomentar el interés por la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas en un ambiente STEAM. De otra parte, se busca que los estudiantes tengan un espíritu creativo, y lo expresen en forma a partir de las diferentes experiencias o proyectos cotidianos.

Dicha estrategia cuenta con una secuencia en donde se desarrollarán tres temáticas: a) La primera llamada *Conectando con la radiación solar*, b) La segunda temática que lleva por nombre *la Radiación solar y yo*; y c) La tercera *Mi proyecto solar*. Cada una de ellas corresponde a un momento de la Estrategia didáctica.

Los grupos con que se cuenta para llevar a cabo la estrategia son los conformados por los estudiantes seleccionados como muestra en el presente proyecto de investigación, cuyo objetivo gira entorno a los conceptos de la radiación solar, su utilidad y la evolución de ese tipo de energía, en energía

eléctrica y su uso cotidiano para buscar así, un modelo o metodología que busque el gusto por la física.

La primera temática desarrollada es la denominada “*Conectando con la radiación solar,*” en la secuencia corresponde al momento de inicio, en este encuentro se busca que los niños reconozcan, comprendan la radiación solar, su importancia, la abundancia en la naturaleza y su escaso aprovechamiento en nuestra zona, además, el trabajo colaborativo en equipo, la confianza con sus compañeros, el sentido alegre de aprender conceptos nuevos y la de no seguir la estructura rígida característica de las clases tradicionales y el gusto por la ciencias.

En la segunda temática, desarrollada de esta secuencia es la denominada “*La radiación solar y yo*”, que corresponde al momento de desarrollo. Aquí los estudiantes tienen un acercamiento a la comprensión del proceso de la alternativa de la energía solar, en energía eléctrica, también se pretende llamar la atención en el manejo de los conceptos técnicos utilizados en la temática sobre radiación solar y su uso, manejo de dispositivos de mediciones, manejo de algorítmicos utilizados en datos sobre energía solar como vatios, voltaje, intensidad de corriente, carga, potencia, consumo diario, hora solar, potencial de panel, número de paneles a utilizar, cómo seleccionar baterías; entre otros.

También, se ha de mostrar la fortaleza del manejo de la metodología STEAM involucrando retos para lograr que los niños diseñen, construyan proyectos que puedan dar soluciones a problemas eléctricos cotidianos, expresar

su curiosidad, sentir el gusto por los procesos creativos de diseñar y crear e implementar estrategias para usar la radiación solar como fuente de energía eléctrica renovable y utilizarla como una fuente eléctrica para alimentar una idea creativa de uso cotidiano que solucione un problema cotidiano, motivado las matemáticas, la ingeniería, el arte, la ciencia y la tecnología (STEAM).

La tercera temática llamada “*Mi proyecto solar*”, corresponde al momento de cierre y busca que los estudiantes puedan mostrar sus diseños creativos, realizar los paso a paso de su ejecución, sus explicaciones y sustentaciones desde una óptica del ámbito STEAM.

Es de resaltar que en el desarrollo de esta secuencia se emplearon recursos humanos, como los estudiantes del grado noveno de la IE San José de Curumaní Cesar, seleccionados como muestra del presente proyecto, colaboración de las directivas de la institución, tutores asignados por la Universidad Santo Tomás y equipo de investigación. También, se emplearon técnicas logísticas, aula de clase, zona verde de la institución entre otros; además recursos materiales como un computador portátil, celulares, paneles solares, baterías, regulador, inversor, lápiz y cuadernos. A continuación, se evidencia el proceso de la estrategia didáctica por medio de la tabla N° 7, que explica el cómo se ejecutan las actividades en la presente investigación.

Tabla 7. Diseño de la estrategia didáctica.

Diseño de Estrategia Didáctica

	Área:
Docente:	Ciencias naturales (física)
Nivel educativo donde se aplicará la estrategia	Noveno

Nombre de la estrategia	Contexto	Duración total
Diseño, construcción y uso cotidiano de la radiación solar	La estrategia didáctica se implementa en la IE San José, en un ambiente de forma semi-presencial debido a la pandemia Covid-19, en escenarios dinámicas escolares, con estudiantes del grado noveno.	10 semanas

Competencias

Valoro la utilidad de algunas propuestas didácticas donde se diseñan, construyen y utilizan la radiación solar para uso cotidiano.

Saber ser	Saber conocer	Saber hacer
------------------	----------------------	--------------------

<p>Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes conceptos sobre la radiación solar.</p> <p>Tema: la radiación solar</p>	<p>Formulo interrogaciones sobre la experiencia y selecciono una de ellas para desarrollar y encontrar posibles soluciones a problemas cotidianos que se resuelven utilizando energía solar.</p>	<p>Participo de manera creativa, entusiasta y respetuosa para regular mi forma de actuar y tomar decisiones, para crear y diseñar proyectos didácticos a partir de conceptos sobre radiación solar.</p>
---	--	---

Sustentación Teórica

La estrategia didáctica se desarrollará en tres temática o fases. La primera, llamada conectando con la radiación solar, aquí se desarrollarán los conceptos de calor, temperatura, la luz, transferencia de calor, la radiación electromagnética, espectro de radiación.

En la segunda temática llamada, la radiación solar y yo, los niños tienen un acercamiento a la comprensión del proceso de la mutación de la energía solar en energía eléctrica, también se pretende llamar la atención en el manejo de los conceptos técnicos utilizados en la temática sobre radiación solar y su uso, manejo de dispositivos de mediciones, manejo

algorítmicos utilizados en datos sobre energía solar como vatios, voltaje, intensidad de corriente, carga, potencia, consumo diario, hora solar, potencial de panel, número de paneles a utilizar, como seleccionar baterías.

En mi proyecto solar, los estudiantes muestran sus diseños creativos, realizan los pasos a paso de su ejecución, sus explicaciones y sustentaciones desde una óptica del ámbito STEAM.

Fuente: Elaboración propia (2021).

3.7.1. Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica estará presente al momento de iniciar actividades con el grupo de estudiantes tomados como muestra, una secuencia didáctica en la que se busca un acercamiento con los estudiantes para así abordar los objetivos propuestos. Como se describió en el capítulo I, uno de esos objetivos de la actual investigación es emplear una estrategia didáctica sobre diseño, construcción y uso cotidiano de la energía solar, para favorecer en los estudiantes del grado noveno el gusto por la física en ámbito STEAM, diseñar y efectuar una secuencia didáctica con el concepto de radiación solar para fomentar el gusto por la ciencia a los estudiantes del grado noveno, por todo lo anterior, la práctica de esta secuencia estará basada en involucrar vivamente a los estudiantes en situaciones reales de problemáticas, que son distinguidos y que involucran el entorno, esta implica el un reto y la ejecución de una solución, utilizando elementos de enseñanza del enfoque pedagógico que es basado en la metodología STEAM.

Tabla 8. Contenido del desarrollo de la secuencia didáctica.**Uso cotidiano de la radiación solar**

Recursos o materiales		
Temáticas	Humanos, tabletas y/o teléfono móvil, <i>App.</i>	Tiempo
Encuentros		
Conectando con la radiación solar	En este encuentro, los niños reconocen, comprenden la radiación solar, su importancia, la abundancia en la naturaleza y su escaso aprovechamiento en nuestra región, además, el trabajo colaborativo en equipo, la confianza con sus compañeros, el sentido alegre de aprender conceptos nuevos y la de no seguir la estructura rígida característica de las clases tradicionales y el gusto por las ciencias.	
La radiación solar y yo	Se inicia proponiendo una actividad lúdica, llamada juguemos a hacer preguntas, aquí los estudiantes son organizados por grupos, se comprometen realizar preguntas abiertas, donde dejan ver dificultades cotidianas entorno a la energía eléctrica; se realizaron tres grupos de cuatro estudiantes cada uno con roles definidos (líder, relator, un vigía del tiempo, dinamizador del tiempo, utilero).	

Los niños tienen un acercamiento a la comprensión del proceso de la transformación de la energía solar en energía eléctrica, también se pretende llamar la atención en el manejo de los conceptos técnicos utilizados en la temática sobre radiación solar y su uso, manejo de dispositivos de mediciones, manejo algorítmicos utilizados en datos sobre energía solar como vatios, voltaje, intensidad de corriente, carga, potencia, consumo diario, hora solar, potencial de panel, número de paneles a utilizar, como seleccionar baterías, etcétera. También mostrarla fortaleza de en el manejo de la metodología S.T.E.A.M involucrando retos para lograr que los niños diseñen, construyan proyectos que puedan dar soluciones a problemas eléctricos cotidianos.

Mi proyecto solar Los estudiantes fundamentan y planifican el trabajo a realizar, es el momento en que cada grupo o equipo se comprometen diseñar, organizar, sistematizar y comparar elementos obtenidos en su búsqueda de generar nuevas propuestas de investigación. Los estudiantes puedan mostrar sus diseños creativos, realizar los pasos a paso de su ejecución, sus explicaciones y sustentaciones desde una óptica del ámbito STEAM.

Valoración Participación en la encuesta de acuerdo a los comentarios de los actores principales, muestras de propuestas en ferias y eventos o encuentros académicos, participación en redes sociales.

Fuente: Elaboración propia (2021).

A continuación, en el siguiente capítulo se muestra el momento de analizar, interpretar y evidenciar las conclusiones, apareciendo la fase de reflexión, que, para la presente investigación, se considera el análisis de la información recolectada y organizada de manera selectiva, axial y exploratoria.

CAPÍTULO IV

4.1. Sistematización de la Estrategia Didáctica

Este aparte da inicio a una reflexión al trabajo realizado en la estrategia didáctica, titulada: *Diseño, construcción y uso cotidiano de la radiación solar*, en donde se plasman en la secuencia cada una de las actividades desarrolladas. Partiendo desde la posición de Álvarez y Álvarez (2014) se ejecuta actividades como el planificar, observar, y reflexionar desde un ámbito planteado de fases o temáticas y momentos de la secuencia; la primera temática titulada *Conectando con la radiación solar* es donde se planifica las diferentes actividades para adentrando a las diferentes temática sobre la radiación solar, la segunda temática fue llamada, *La radiación solar y yo* al interior de la cual los estudiantes se adentran a la acción y observación sobre la ejecución del proyecto, y en la tercera denominada *Mi proyecto solar* se muestra las experiencias vividas durante la recogida de la información, evidenciadas en las técnicas utilizadas y utilizando los instrumentos para consignar la información como, notas o diario de campo, fotos y el formulario de *Google*; aquí ocurre la reflexión de la estrategia plasmada. Luego se analizarán las diferentes informaciones obtenidas a la luz de las teorías de Sandoval, al realizar el transcurso de la construcción y la validación de las categorías.

La temática I *Conectando con la radiación solar*, consta de dos encuentros o momentos. El primero de ellos, se inicia con una introducción y se llevó a cabo en la semana comprendida del 03 al 06 de agosto de 2021 durante tres horas en

la semana, previamente se les agradeció a los estudiantes que asistieron a la invitación de hacer parte del grupo seleccionado como muestra de la investigación denominada *Implementación del concepto de radiación solar fundamentada en metodología STEAM para fortalecer el gusto por la física en los estudiantes del grado noveno de la IE San José*. Estos jóvenes fueron los que acudieron al llamado para hacer parte del grupo de investigación, después de haber transcurrido aproximadamente unos dieciocho meses por fuera de las aulas de clase debido a la propagación del Covid 19.

Inicialmente, llegaron diecinueve estudiantes a este primer encuentro. Se les dio la bienvenida, se les explicó el proceso y aceptación del documento de autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografías y fijaciones audiovisuales, el protocolo de bioseguridad para evitar la transmisión del covid-19. Seguidamente, se inició la introducción a la temática sobre el reconocimiento de la radiación solar y se les preguntó: ¿por qué acudieron al llamado a la convocatoria realizada al curso de radiación solar?, ¿qué los motiva ir al encuentro donde se hablaría sobre radiación solar? además, ¿cómo es su relación con las diferentes asignaturas?, ¿cuáles son sus fortalezas y debilidades con asignaturas que manejan en sus temáticas formulas, números y símbolos?, también se les solicita responder sus recomendaciones hacia estas asignaturas ¿qué recomendaciones les harían a los docentes que orientan estas asignaturas?.

Seguidamente se observa un video titulado *La radiación solar*. El contenido es claro y pretende que el educando reconozca el tema tratado, que se sienta

motivado y no se desconecte de la temática. En un segundo encuentro que se llevó a cabo el 06 de agosto de 2021, se formularon unas preguntas orientadoras relacionadas con la energía solar, el encuentro tuvo una duración de dos horas.

Entre los interrogantes formulados están:

1. ¿En lo personal, considera usted estar de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta región?
2. ¿Estás de acuerdo o en desacuerdo en aprovechar esa energía solar y transformarla en energía eléctrica?

A partir de estos dos encuentros, se pudo evidenciar la avidez de los estudiantes por conocer conceptos nuevos, fortalecieron vínculos de amistad, expusieron habilidades de buenos observadores y se notaron muy interesados en responder las preguntas. Estos encuentros permitieron la reflexión sobre el fortalecimiento que tienen los estudiantes, su camaradería, las ganas de salir del encierro en que fueron sometidos por la pandemia, el regreso a clase presencial, el encuentro con sus profesores y amigos del noveno grado de la IE San José de Curumaní Cesar. Se les notó un buen desempeño y buen vocabulario al responder los diferentes interrogantes realizados. El registro de estos dos encuentros fue consignado en el diario de campo y se anotaron las observaciones de la encuesta implementada.

Temática II, *La radiación solar y yo*. Este primer encuentro de la segunda Temática, se realizó el día 10 de agosto de 2021, e inició utilizando el celular como herramienta de trabajo pedagógico. Los estudiantes, responden a un segundo

formulario virtual que es orientado y asesorado por el docente que contiene las siguientes preguntas:

1. Si en tu cotidianidad o en tu día a día pudieras convertir la energía solar en energía eléctrica, ¿para qué utilizarías esa energía?
2. Con respecto a tu respuesta anterior, ¿explica por qué la elegiste?
3. Realiza un diseño, mapa o esquema de cómo harías para convertir la radiación solar en energía eléctrica.
4. ¿Puedes enumerar los materiales que necesitas para convertir la radiación solar en energía eléctrica?
5. Aproximadamente ¿cuántas horas utilizarías para construir tu diseño, esquema o mapa y convertirlo en un proyecto real y utilizable?

Con la anterior encuesta desarrollada en formulario de *Google*, se busca que los jóvenes al contestar puedan descubrir, verificar y diagnosticar al considerar la energía solar una prioridad en su cotidianidad para así beneficiar esta energía renovable, y luego transformarla en energía eléctrica y poder aprovecharla en su totalidad, de modo que esta actitud pueda generar conciencia ambiental. Con lo anterior se le da paso al siguiente encuentro, dándole pase a una actividad utilizada en el aprendizaje basado en proyecto como es la comprensión y la fundamentación.

El segundo encuentro de la temática *La radiación solar y yo* se propuso una actividad lúdica, llamada juguemos a hacer preguntas, aquí los estudiantes organizados por grupos se comprometen realizar preguntas abiertas, donde dejan

ver dificultades cotidianas entorno a la energía eléctrica; se realizaron tres grupos de cuatro integrantes cada uno con roles definidos (líder, relator, un vigía del tiempo, dinamizador del tiempo, utilero). Ya en este encuentro solo asistían doce estudiantes, los más interesados y debido a las limitaciones ya descritas en el capítulo tres sobre población y muestra, en donde por motivo de las limitaciones de equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos, solo se podían trabajar con grupo no mayor a doce estudiantes. No obstante, no hubo necesidad de anexar más.

Al finalizar las dos horas previstas para esta actividad, el relator de cada grupo socializó la(s) pregunta(s) seleccionadas por ellos y luego se acordó la fecha del tercer encuentro.

El tercer encuentro se realizó el día 18 de agosto de 2021 durante el cual se escogió la pregunta seleccionada por cada grupo a trabajar, y se socializaron:

1. ¿Cómo diseñar y construir un dispositivo de carga de celulares, *tablet* o portátil que funcione con radiación solar?
2. ¿Cómo diseñar y construir una planta solar que haga funcionar un ventilador?
3. ¿Diseño y construcción de una lámpara artesanal que funciona con energía solar?

Seguidamente se retomó el inciso 5 de la segunda encuesta de la temática *La radiación solar* y yo dice aproximadamente ¿cuántas horas utilizarías para construir tu diseño, esquema o mapa y convertirlo en algo real y utilizable?

Temática III *Mi proyecto solar*. Su primer encuentro fue el 25 de agosto de 2021, inicia, respetando el momento de la secuencia didáctica y la fase de la metodología STEAM, se retoman las explicaciones de los conceptos sobre la energía solar, se explican el uso de los recursos o materiales a utilizar. Aquí el educando fundamenta y planifica el trabajo a realizar, es el momento en que cada grupo o equipo se comprometen diseñar, organizar, sistematizar y comparar elementos obtenidos en su búsqueda de generar nuevas propuestas de investigación.

Segundo encuentro temática III, *Mi proyecto solar*. Los estudiantes responden a preguntas didácticas utilizadas en aprendizajes basados en proyectos adaptando al modelo STEAM en donde se ejecuta la propuesta y se aplican los saberes. Seguidamente cada grupo colaborativo realiza el montaje relacionado a su pregunta escogida como proyecto. A continuación, se inicia la rúbrica para ejecutar el proyecto que cada equipo de trabajo tiene para desarrollar.

1. Quiénes lo van a realizar (integrantes).
2. Qué tipo de proyecto van a realizar.
3. Por qué hacerlo.
4. Para qué hacerlo.
5. Cómo lo van a hacer.
6. Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios en el proyecto.
7. Qué recursos se necesitan.
8. Cómo se va a evaluar el proyecto.

9. Qué impacto se espera del proyecto.
10. Cómo se va a socializar el proyecto.

En este encuentro, los jóvenes nuevamente calculan el tiempo de duración de la actividad o proyecto seleccionado a realizar, repasan el reto abordado (el tipo de proyecto que van a hacer), presentan las actividades, lecciones, simulaciones y recursos de contenido para escoger una de las posibles respuestas del reto para trabajarla, establecer el fundamento para desarrollar la solución o posibles soluciones innovadoras.

Seguidamente, los estudiantes experimentan la actividad de su implementación en un ambiente auténtico. Por lo tanto, la trascendencia de esta puede variar considerablemente dependiendo del tiempo y recursos, pero incluido el esfuerzo más pequeño para poner el plan en acción en un contexto real es crítico. En esta tercera temática, la recogida de la información fue realizada por formulario de *Google*, se les realizó una entrevista final donde podían dejar evidencia al momento de responder la rúbrica para ejecutar el proyecto, fotografías y diario de campo.

4.2. Resultados

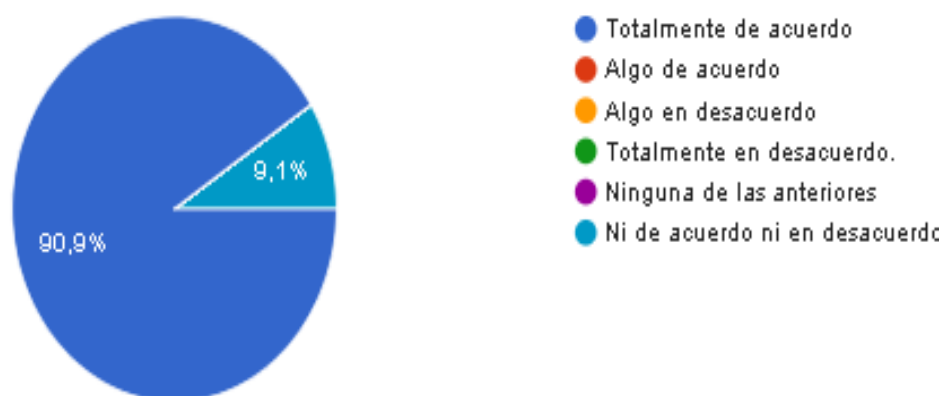
En esta parte del proyecto, se ejecuta una reflexión frente al trabajo realizado en los diferentes momentos y encuentros de la secuencia didáctica a partir de una comprobación del proceso de la evaluación de lo generado en la acción y la sistematización de la Secuencia.

Momento de inicio: Conectando con la radiación solar

A continuación, se registran los resultados de la encuesta que respondieron los estudiantes a través de formulario Google Form:

A la pregunta: Después de haber observado el video en el *link* anterior.

Responda: ¿En lo personal, considera usted estar de acuerdo o en desacuerdo en que la energía solar conviene aprovecharla más en esta región?



Gráfica 3. Respuesta a la primera pregunta del primer cuestionario.

Temática: conectando con la radiación solar.

Fuente: Elaboración propia (2021).

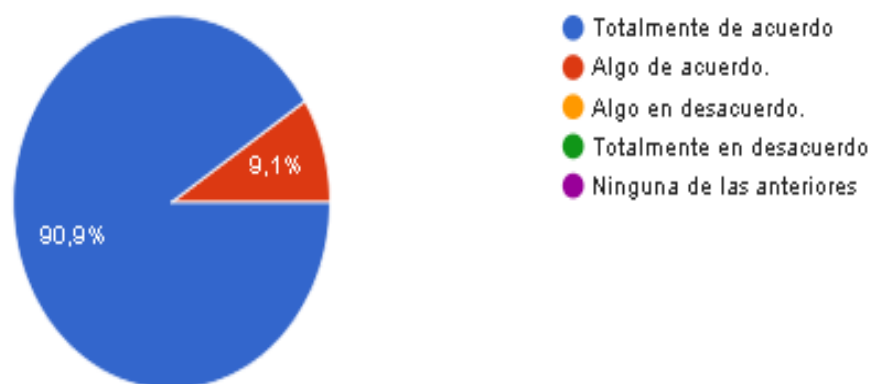
Como muestra el gráfico anterior, el 90,9 % de los estudiantes respondieron estar totalmente de acuerdo (lo demuestra el indicador de color azul) al interrogante realizado. Los estudiantes conocen la bondad que genera la energía solar como fuente ilimitada en esta región (región caribe), donde por lo general se tiene una aproximación de casi 12 horas al día y su aprovechamiento es casi nula.

Según Ospino “la consideración de proyectos fotovoltaicos en la región caribe suele ser escasa, quizás como consecuencia de la elevada fiabilidad de las

redes eléctricas y sus costos” (2010, p. 101). A partir de la respuesta al interrogante, los estudiantes comentaban – en la finca de mi abuelo, no llega la luz (corriente eléctrica), por eso el instaló unos paneles solares para producir corriente, se prenden unos bombillos y el televisor.

Sin embargo, el 9,1 % de ellos ni están de acuerdo ni en desacuerdo con la misma pregunta y al preguntarles el porqué de su respuesta, aducen que los costos que tiene este tipo de energía son muy altos.

A continuación, el análisis a la segunda pregunta de la Temática: Conectando con la Radiación Solar. Primer encuentro: ¿Está de acuerdo o en desacuerdo en aprovechar esa energía solar y transformarla en energía eléctrica?



Gráfica 4. Respuesta a la segunda pregunta del primer cuestionario.

Temática: conectando con la radiación solar. Primer encuentro.

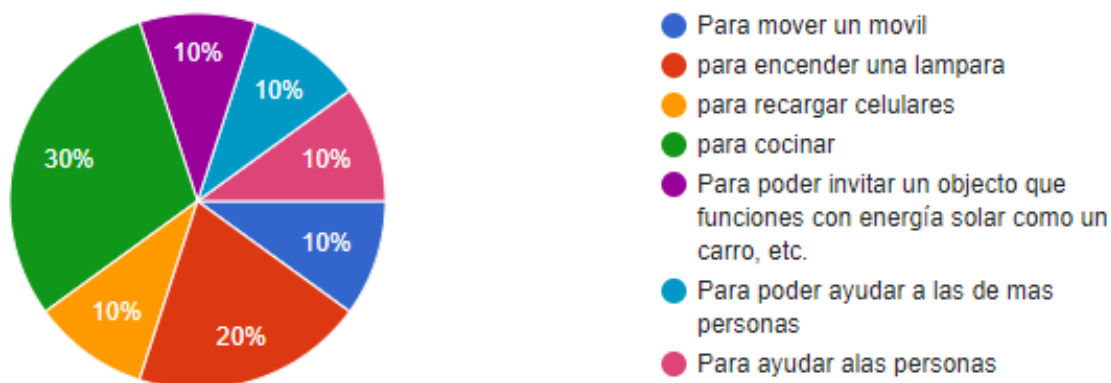
Fuente: Elaboración propia (2021).

Igualmente, el porcentaje de esta respuesta coincide con el porcentaje de la respuesta a la pregunta del anterior encuentro, son los mismos estudiantes respondiendo sobre el aprovechamiento de la energía solar, ellos tienen entendido

que es muy importante su transformación en energía eléctrica y por ello están en total acuerdo al interrogante. Del mismo modo el 9,1% están algo de acuerdo y su respuesta después de abordarlos para que expliquen el por qué apunta a que “es por su costo”.

Momento de desarrollo: Radiación solar y Yo

La siguiente temática denominada *La radiación solar y yo*, tuvo el encuentro el 10 de agosto de 2021, allí se utilizó el celular como herramienta de trabajo pedagógico y se les envió a los estudiantes un formulario virtual orientado y asesorado por el docente. A la pregunta Si en tu cotidianidad o en tu día a día pudieras convertir la energía solar en energía eléctrica ¿Para Qué utilizarías esa energía? Respondieron de la siguiente manera:



Gráfica 5. Respuesta a la primera pregunta del segundo cuestionario de la encuesta. Temática: La radiación solar y yo – primer encuentro.

Fuente: Elaboración propia (2021).

La respuesta a estas preguntas tiene varios puntos de vista, el primer grupo equivalente al 30% quienes respondieron que utilizarían esa energía eléctrica para

cocinar ya que es una de las actividades cotidianas más frecuente en sus hogares, encontrando en esta, una oportunidad de ahorro económico, bajando los costos de facturación en los recibos del gas (color verde).

En un 20% por su parte. utilizarían esa energía eléctrica para encender una lámpara, mostrando así solución a una de las grandes dificultades que se tiene en la región caribe y es el pésimo servicio de la energía eléctrica y su utilidad en la iluminación de los hogares, de igual forma, con los mismos porcentajes (10%) están la utilización de la energía eléctrica producto de la transformación de la energía solar para encender una lámpara, recargar celulares, para la utilización del funcionamiento de objetos que funcionen con ese tipo de energía como por ejemplo el carro. Además, está el deseo de ayudar a personas que necesitan de la energía solar. Esta respuesta se refiere a que existen personas que necesitan energía eléctrica para otros usos cotidianos, pero por sus costos de su obtención, es difícil contar con ellas (dato obtenido en dialogo con los encuestados).

A la respuesta de la segunda pregunta de la actual fase que interroga: Con respecto a tu respuesta anterior, ¿explica por qué la elegiste?, encontramos las siguientes respuestas:

Tabla 9. Respuesta a la segunda pregunta del cuestionario. Temática: la radiación Solar y yo – primer encuentro.

Con respecto a tu respuesta anterior, ¿explica por qué la elegiste?

Algunas respuestas:

Porque podemos inventar cualquier cosa.

Porque ésta nos ayudaría alumbrar en la oscuridad.

Porque la luz un problema muy grande que tiene mi municipio donde vivo y se va cuando menos lo esperas.

Pues la elegí porque hay muchas personas que no tienen suficientes recursos para tener luz en su casa o Internet para los niños que están estudiando.

Porque sirve para las cosas de la casa.

Yo la elegí por qué sirve para hacer cosas en la casa.

Fuente: Elaboración propia (2021).

En las respuestas anteriores se puede evidenciar lo obvio de las necesidades, limitaciones o le dan una función a ese fenómeno a realizar, donde cada uno de ellos y sus familias están padeciendo. En este *link* o dirección electrónica, se encuentran registradas las respuestas a la pregunta: Realiza un diseño, mapa o esquema de cómo harías para convertir la radiación solar en energía eléctrica, con la ayuda de informaciones obtenidas en buscadores y otras herramientas, pudieron los estudiantes encuestados responder a la pregunta, conociendo así los diferentes dispositivos electrónicos que se necesitan para la transformación de la energía solar en energía eléctrica.

Tabla 10. Respuesta a la tercera pregunta del formulario. Temática: la radiación solar y yo – primer encuentro.

Realiza un diseño, mapa o esquema de cómo harías para convertir la radiación solar en energía eléctrica

En el *link* se pueden encontrar la respuesta a esta pregunta.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Siguiendo la continuidad a los interrogantes, la tercera pregunta se refiere a reconocer la secuencia de los materiales que son necesarios para convertir la radiación solar en energía eléctrica, a lo que los estudiantes respondieron:

Tabla 11. Respuesta a la cuarta pregunta del cuestionario. Temática: La radiación Solar y yo – primer encuentro.

¿Puedes enumerar los materiales que necesitas para convertir la radiación solar en energía eléctrica?

Algunas respuestas a la pregunta anterior:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. paneles solares | 1 Panel solar |
| 2. batería | 2 Regulador de carga |
| 3. Inversor | 3 Batería |
| 4. painel eléctrico | 4 Inversor |
| 5. medidor | 5 Soportes |

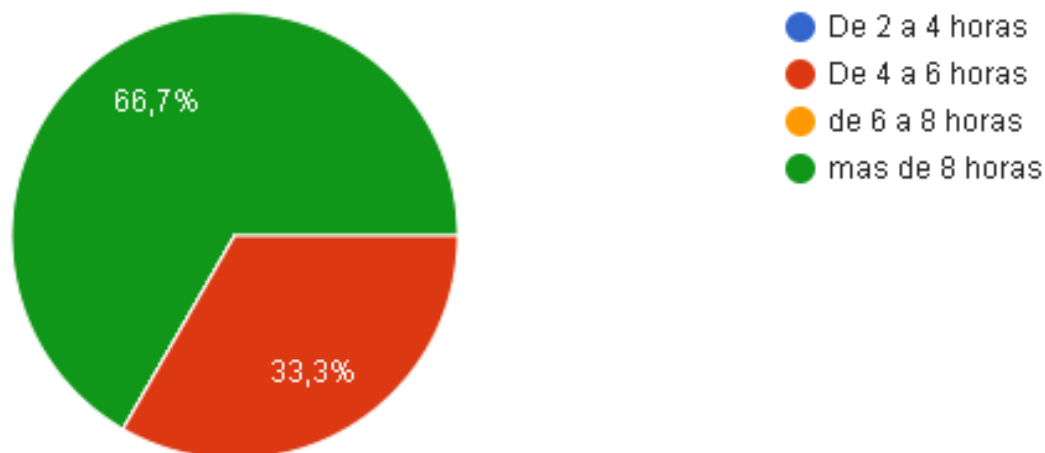
6. red eléctrica

Resinas con puestas de fibra de carbón e hidróxido de litio celdas solares de perovskita catalizadores nanos estructurados.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Estas respuestas se refieren en el caso de la segunda columna, al orden de los dispositivos o materiales a tener en cuenta para convertir la radiación solar en energía eléctrica en su orden, el caso de la primera columna nos entrega información en una forma salteada, teniendo en cuenta, además, del medidor la red eléctrica o el cable a necesitar para su conexión.

A continuación, se tiene que de las respuestas referidas a la aproximación en horas de trabajo para realizar el diseño que los estudiantes eligieron, el interrogante fue: ¿Cuántas horas utilizarías para diseñar, realizar un esquema o mapa y luego construir un artefacto, maquina o dispositivo y convertirlo en algo real y utilizable en tu cotidianidad (casa, barrio, colegio o municipio) que funcione con la energía eléctrica producto de la transformación de la energía solar?. Las respuestas obtenidas fueron las siguientes visibles en la gráfica N° 6.



Gráfica 6. Respuesta a la quinta pregunta del cuestionario. Temática: La Radiación Solar y yo – primer encuentro.

Fuente: Elaboración propia (2021).

A esta respuesta, los chicos tienen claro el tiempo que pueden gastar con respecto al diseño o realización de un esquema o mapa y a partir de ahí, construir un artefacto, máquina o dispositivo, convertir ese diseño en algo real y utilizable en la cotidianidad (casa, barrio, colegio o municipio) que funcione con la energía eléctrica producto de la transformación solar, en su mayoría estuvo de acuerdo en gastar aproximadamente más de ocho horas de trabajo, frente al gasto de cuatro a seis horas.

Momento de cierre: “Mi proyecto solar”

Primer encuentro: inicia con una reunión presencial de todos los estudiantes involucrados, de quienes han seguido asistiendo solo doce, el encuentro se llevó a cabo en las instalaciones de la IE San José de Curumani Cesar, en donde se dieron las recomendaciones de bioseguridad, el protocolo

para trabajar en la presencialidad. En esta temática: Mi proyecto solar – primer encuentro, se inicia la construcción del artefacto, máquina o dispositivo como reto pedagógico, donde los jóvenes dan rienda suelta a su creatividad dando respuesta al interrogante de la temática: *La radiación solar y yo*, segundo encuentro.

Mostraron el diseño del artefacto, máquina o dispositivo a realizar, se socializaron los modelos realizados, se discutió la posibilidad de hacer realidad el diseño para convertirlo en algo real y utilizable, palpable en tu cotidianidad (casa, barrio, colegio o municipio) que sea útil y que funcione con la energía eléctrica producida por la transformación de la radiación.



Imagen 1. Socialización primer encuentro.

Fuente: Captura propia (2021).

Respectivamente se observan a los estudiantes que esperan ávidamente al encuentro de hacer parte de la investigación.



Imagen 2. Reunión del segundo encuentro. Actividad de socialización del concepto de radiación solar.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Segundo encuentro: Después de formar equipo de trabajo colaborativo y con la utilización de dispositivos electrónicos como celulares, computador portátil, televisor utilizado para la proyección de la sustentación de los proyectos escogidos, se mostraron los registros y la socialización de resultados de los proyectos escogidos para la iniciación de su construcción, en este encuentro se puede en cualquier momento cambiar el diseño del proyecto, discutir el diseño y construcción de uno nuevo.

Tercer encuentro: Se mostraron avances de los 3 grupos en donde realizaron la presentación de sus proyectos. Se le otorgó el número uno al primer grupo en socializar y mostrar el avance del proyecto, el cual consistió en el diseño

y construcción de un dispositivo donde según la explicación del grupo, respondieron la siguiente ficha:

1. Quiénes lo van a realizar (Integrantes).
2. Qué tipo de proyecto van a realizar.
3. Por qué hacerlo.
4. Para qué hacerlo.
5. Cómo lo van a hacer.
6. Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios en el proyecto.
7. Que recursos se necesitan.
8. Cómo se va a evaluar el proyecto.
9. Qué impacto se espera del proyecto.
10. Cómo se va a socializar el proyecto.

Propuestas de los estudiantes al reto de posibles soluciones a problemas cotidianos

La primera propuesta entregada, consistió en unos cargadores solares que incluyen casillero para alojar los dispositivos que necesitan recargar, su objetivo es cargar los dispositivos electrónicos como celulares, *tablet*, portátil, y así beneficiar a la comunidad estudiantil en general de la institución, utilizar la energía solar como fuente de energía renovable. Los estudiantes mostraron en su propuesta final el significado de trabajar en grupo, esa armonía mostrada, la alegría de finalizar un proyecto que brinda respuesta a una necesidad cotidiana, en una zona como en la que ellos viven, con limitaciones y con dificultades en la producción del

fluido eléctrico, además el diseño mostrado fue muy acorde a la necesidad a la cual brindaron solución.



Imagen 3. Montaje del proyecto Grupo 1.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota: Montaje del proyecto Uso de la Radiación Solar en la cotidianidad escolar.



Imagen 4. Grupo Eco – Xue.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota: Exhibición del Proyecto 1 Titulado Uso de la radiación solar en la cotidianidad escolar.

La segunda propuesta desarrollada, consistió en la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar como fuente de alimentación para el funcionamiento de ventiladores. En esta propuesta los jóvenes se propusieron el objetivo en común de diseñar y construir una planta solar que generara electricidad suficiente para hacer funcionar un ventilador, en los registros fotográficos se ven los jóvenes alegres por como realizaban la prueba de la planta solar, donde podían hacer funcionar un ventilador. Los chicos conociendo ya las variables utilizadas y las ecuaciones obtenidas pudieron ejecutar el proceso algebraico, mostrando matemáticamente cómo se podía generar suficiente energía eléctrica para que el ventilador funcionara durante tres horas seguidas; en esta prueba realizada se les nota la avidez de mostrar su propuesta y la satisfacción de alcanzar el objetivo propuesto por el grupo.



Imagen 5. Prueba del proyecto 2.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota: Montaje del proyecto 2.

El tercer grupo, socializó su propuesta consistente en el diseño, construcción y funcionamiento de lámpara artesanal que funciona con energía sustentable. En esta propuesta los estudiantes en equipo de trabajo colaborativo realizaron el proceso del proyecto y construcción de una lámpara artesanal que funciona con energía solar muy económica y con un consumo energético. Ellos muestran en sus avances del proyecto ejecutado, una destreza en cómo utilizar material de bajo costo y construir una obra artística, una figura geométrica inigualable donde se empeñaron todos como equipo consolidar una lámpara que funcionara con energía sustentable.

A medida que los jóvenes del grupo de investigación avanzaban en la implementación de la solución utilizando los elementos de retos o metodología STEAM, se les fue explicando la importancia de agregarle al trabajo unos conceptos necesarios para que su validez fuera más interesante, como el entregar un informe desde la óptica STEAM. Es la ficha técnica de la propuesta realizada por cada equipo de trabajo, que además debe presentar un aporte sobre las matemáticas, la ingeniería, la ciencia, el arte, y la tecnología; a los estudiantes se les veía el entusiasmo cada vez más, mostrando gran satisfacción por los aportes tomados de las diferentes áreas.

Tanto el proceso como el producto pueden ser evaluados por el profesor y su validación juzgará el éxito de su solución usando una variedad de métodos cualitativos y cuantitativos incluyendo encuestas, entrevistas y registros fotográficos tomados como registro y evidencia de la investigación. A continuación,

en la temática *Mi proyecto solar y yo-* tercer encuentro, los estudiantes entregan los soportes teóricos de sus trabajos o propuestas realizadas en la siguiente ficha técnica.

Tabla 12. Ficha técnica proyecto 1.

Ficha técnica			
Nombre del proyecto			
Integrantes			
Largo	ancho	Masa:	Peso:
Características del panel solar			
Voltios:	Wattios:	Intensidad de corriente:	
	Batería:		
Tipo	Capacidad:	Voltaje (v)	
Carga: Max.	Tiempo de recarga (hora):	Inversor:	
Características:			
Aporte al proyecto:			
S(ciencia)			
T(tecnología)			
E(ingeniería)			

A(arte)

M(matemáticas)

Fuente: Elaboración propia (2021).

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 13. Ficha técnica proyecto 2.

Ficha

técnica

Nombre del proyecto:

Integrantes:

Voltios:

Vatios:

Intensidad de corriente:

Características:

Aporte al proyecto:

S(ciencia)

T(tecnología)

E(ingeniería)

A(arte)

M(matemáticas)

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 14. Ficha técnica proyecto 3.

Nombre del proyecto:

Integrantes:

Voltios:

Intensidad de corriente:

Vatios:

Características:

Aporte al proyecto:

S(ciencia)

T(tecnología)

E(ingeniería)

A(arte)

M(matemáticas)

Fuente: Elaboración propia (2021).

En este tercer encuentro, el docente y los expertos en la conducta juegan un rol vital en esta temática que se documentarán y se publicarán. Estos recursos aportan como base del aprendizaje en la creación de un foro y portafolio para

informar la solución al mundo. Por ello, se emplean herramientas tecnológicas como videos y *blogs*.

4.3. Análisis de la Información

La investigación hermenéutica descrita es según Sandoval (2002) un proceso mediante el cual lleva narrando el diseño metodológico de la ruta que se va a codificar, este, se propone en tres fases de codificación. El nivel número uno de categorización es la categorización descriptiva en donde se inicia con una fase exploratoria, aparecen un primer tipo de categorías descriptivas, la codificación axial o relacional, seguidamente aparecen un segundo tipo de categorías que irá a agrupar las inicialmente formuladas; y las de tercer nivel o codificación selectiva, es donde ocurren los análisis de las cuestiones críticas, la triangulación y la contrastación o *feedback* con los informantes.

4.3.1. Etapa I Codificación Descriptiva

En este apartado, se generaron a partir de las palabras claves o categorías términos relevantes que aparecieron en el contexto del presente trabajo de investigación como, por ejemplo, en los formularios y entrevistas realizados a los estudiantes pertenecientes a los tres grupos de trabajo, también en la entrevista realizada a los mismos cuando se les observan en las diferentes escenas de la investigación. Al final del segundo encuentro de la tercera temática *Mi proyecto solar*, estos términos, palabras o expresiones que se seleccionan y se convierten en datos que pueden ser analizados como categorías; seguidamente, se contrastan con datos que coinciden apareciendo los conceptos de subcategorías.

A continuación, se presenta la matriz de codificación descriptiva, aparecen las categorías y las subcategorías se identifican con códigos de colores. Estos colores son subrayados en el diario de campo (ver Apéndice 6), estas categorías y sub categorías subrayadas fueron: Aprendizaje por proyecto (Amarillo), aportes de las ciencias, tecnología, ingeniería, arte y las matemáticas (Azul), aprovechamiento de la energía solar (Fucsia), enseñanza de la física (Lila), aprendizaje de la física (Rojo), gusto por aprender (Verde).

Estos códigos de color fueron una guía para el proceso y permitieron realizar de manera más fácil un reconocimiento, intercambio y manipulación de variables tal.

Tabla 15. Matriz de codificación descriptiva 1.

CATEGORIAS	SUB CATEGORIAS
Metodología S.T.E.A.M (MS)	Aprendizaje por proyecto (MS1)
	Aportes de las Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y las Matemáticas. (MS2)
Radiación Solar (RS)	Aprovechamiento de la energía solar (RS1)

Didáctica de la Física (DF)

Enseñanza de la Física (DF1)

Aprendizaje de la Física (DF2)

La Motivación (LM)

Gusto por aprender (LM1)

Fuente: Elaboración propia (2021).

Nota: Categorías y subcategorías identificadas con un código correspondiente a la letra inicial del nombre de la categoría y un color característico usado para la saturación de la información recolectada con los instrumentos.

Esta matriz preliminar fue iniciada a partir de datos obtenidos de los registros de aplicaciones de dos formularios electrónicos o formularios de *Google* y una entrevista semiestructurada, donde emergen unas primeras categorías. Después de este proceso, se realizó una matriz más terminada, en la cual se muestran cada una de las categorías y subcategorías acompañadas de los aspectos más relevantes con los cuales se seleccionó la información; en este aparte se identifican los aportes de los estudiantes y los de los aprendizajes construidos. Estos datos significativos son extraídos de las expresiones de los mismos estudiantes al contestar cada uno de los formularios y cuestionarios electrónicos de *Google*, estos son llevados al cuadro correspondiente y así

consolidarlos con la información de la matriz terminada. Esta matriz terminada, agrupa cada una de las categorías y subcategorías reconocidas en la primera matriz (ver tabla 15).

Tabla 16. Matriz de codificación descriptiva 2.

		<i>Temática</i>	<i>Encuentro</i>
<i>Categorías</i>	Subcategorías	Educando	Aprendizaje
<i>Metodología</i>	Aprendizaje por		
<i>STEAM (MS)</i>	proyecto (MS1)		
Radiación Solar (RS)	Aportes de las Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y las Matemáticas. (MS2)		
	Aprovechamiento de la energía solar (RS1)		
Didáctica de la Física (DF)	Enseñanza de la Física (DF1)		
	Aprendizaje de la Física (DF2)		

La Motivación (LM) Gusto por aprender

(LM 1)

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.3.2. Etapa II: Codificación Axial

Señala Sandoval que “Las categorías descriptivas que vinculan entre sí dos o más observaciones darán paso a las categorías relacionales, que son de orden más teórico y vinculan entre sí dos o más categorías descriptivas o teóricas de orden inferior” (2002, p. 100). En esta categoría se identificaron metodología STEAM según (MS), radiación solar (RS), didáctica de la física (DF), la motivación (LM), los cuales se desplegaron durante la propuesta formativa, a partir del diálogo de estos compendios con la categoría núcleo.

4.3.2.1. Radiación Solar

Esta categoría surge a partir del desafío y la necesidad de aprovechar una fuente de energía abundante en la naturaleza y económicamente accesible a todos al momento de transformarla en energía eléctrica, es un tema bastante controversial en la física, evaluar sus componentes y aprendizajes en pruebas

tanto internas como externas a la IE es todo un reto para el educando. Esta categoría está presente en la secuencia didáctica titulada *Uso cotidiano de la radiación solar*, inicialmente aparece al momento de los interrogantes sobre el video observado titulado *La radiación solar*, con este se buscó definir la importancia del aprovechamiento de los rayos solares como fuente de energía renovable en la región o la zona donde se ejecuta la investigación, la reflexión obtenida origina la consolidación de la categoría y el enfoque principal de la actual investigación.

El primer encuentro se dio en la temática I *Conectado con la radiación solar* y comenzó con el compartir el formulario electrónico de *Google* diseñado para ser respondido por los participantes en la actual investigación, con posterioridad se realizaron más encuentros conservando la bioseguridad que amerita guardar el distanciamiento a partir de las recomendaciones realizadas por el Ministerio de Salud debido a la pandemia del covid-19. Las respuestas obtenidas al interrogante ¿en lo personal, considera usted estar de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta región? Son visibles en la tabla 5.

A partir de la respuesta al interrogante, surgieron anécdotas de los estudiantes que evidencian el aprovechamiento de la energía solar, comentaban – en la finca de mi abuelo, no llega la luz (corriente eléctrica), por eso el instaló unos paneles solares para producir corriente, se prenden unos bombillos y el televisor (ver temática uno, primer encuentro). En el centro hay un almacén que dice que allí la energía eléctrica es sustentable, o sea transforman los rayos que vienen del

sol, llegan a los paneles solares y se convierte en corriente- comenta una de las niñas participante del grupo de estudio de esta investigación.

Es importante mencionar que “La energía solar mantiene a todos los organismos vivos. Esto bastaría para generar curiosidad acerca de la naturaleza de esta fuente de vida” (Grossi, 2002, p. 54). En la matriz de Referencia del grado noveno en ciencias naturales, en entorno físico, uso del concepto, este aprendizaje es un tema interesante en la enseñanza de la física, trata sobre la agudeza de la naturaleza de los prodigios relacionados con la luz y el sonido. Esta competencia consta de dos evidencias: la primera, trata sobre la identificación de las particularidades de las ondas y la armonía entre ellas. La segunda, evidencia sobre la identificación y descripción de algunas interacciones de la luz y el sonido con la materia; igualmente, los materiales con que se cuenta para la investigación y sus edades.

Al respecto los estudiantes en la entrevista realizada en la tercera Temática *Mi proyecto solar* respondieron a la siguiente pregunta ¿al inicio, ustedes comentaron que no les gustaba la física, que opinan ahora? Que la física es igual que las matemáticas, puro números, pero ahora es más chévere porque ajá, nos pusimos unos retos y seguimos unos pasos para hacer un proyecto y así es más fácil, más practico - a mí me llamó la atención porque trabajar así la física nos ayuda a solucionar problemas de la casa, por ejemplo, prender los focos en la noche cuando se va la luz, también se puede recargar los celulares. Esto evidencia la metodología utilizada y cómo la didáctica de la física responde a estos

retos pedagógicos, donde los estudiantes se apoderan del concepto y ejecutan las competencias y desempeño en su saber ser, saber conocer y el saber hacer.

4.3.2.2. Metodología STEAM

Esta categoría es una de las más importantes de las categorías seleccionadas y codificadas que aunque no la mencionaron en forma directa y explícita, merece ser analizada por su naturaleza desde la óptica de su intencionalidad, trayectoria y concepto, en la temática II *La radiación solar y yo*, donde se realizaron actividades y se desarrollaron algunas como por ejemplo, en el formulario electrónico de *Google* en la pregunta 3 se realiza un diseño, mapa o esquema sobre cómo harías para convertir la radiación solar en energía eléctrica. Posteriormente, los estudiantes mostraron sus habilidades artísticas en sus diseños, dando explicación desde su punto de vista de cómo sería el transcurso de transformación de la radiación solar hasta convertirla en energía eléctrica, esto responde a una de las características de la metodología STEAM, la inclusión de las artes con A mayúscula, en esta condición permite un progreso completo de los jóvenes en cuanto a sus complementos formativos.

Existe una ausencia muy marcada entre las disciplinas sociolingüísticas y las artísticas, las científicas y las tecnológicas. El enfoque STEAM ha alcanzado a fragmentar dichas divisiones y lograr infundir en la formación de la educación, este enfoque transversal entre las disciplinas es fundamental en la actual sociedad. En la segunda temática encuentro III de la secuencia didáctica titulada *La radiación*

solar y yo, se evidencian el entusiasmo de mostrar los proyectos escogidos por cada uno de los tres grupos conformados en la presente investigación, estos son:

1. ¿Cómo diseñar y construir un dispositivo de carga de celulares, *tablet* o portátil que funcione con radiación solar?
2. ¿Cómo diseñar y construir una planta solar que haga funcionar un ventilador?
3. ¿Diseño y construcción de una lámpara artesanal que funciona con energía solar?

En estos interrogantes formulados por los estudiantes para ejecutar sus proyectos, se destaca la necesidad y el aprovechamiento de la radiación solar, la alegría de trabajar juntos, también la avidez de querer ver realizado su proyecto y hacerlo tangible. En el segundo encuentro de la temática III, como los jóvenes muestran con mucho orgullo su nivel de creatividad los diferentes proyectos realizados, al medir sus desempeño muestran la tabla de datos de cada proyecto realizado, en esta temática de la secuencia didáctica, exponen sus aportes en las ciencias del modelo STEAM cuando utilizan el aprovechamiento de la Radiación solar y toda esa gama del espectro electromagnético, hasta convertirla en energía eléctrica, utilizando aquí las Tecnologías de los diferentes dispositivos electrónicos, el diseño **Artístico** del aparato generador de corriente para uso cotidiano, las explicaciones desde las Matemáticas como todos unos Ingenieros; estos estudiantes realizaban sus aportes.

Es de resaltar la importancia del docente en todo este trabajo, donde es un factor decisivo, ya que es un experto en la didáctica e innovación, y de allí ha de lograr el cambio que se necesita en el aula de clase, resaltar la importancia a los estudiantes sobre los aprendizajes basados en proyectos y que estos empiecen a entender que uno no produce por sí solo, sino trabajando en equipo, trabajando juntos.

4.3.3. Etapa III: Codificación Selectiva.

Al llegar a esta etapa de codificación selectiva después de una reflexión minuciosa, de la Investigación Acción, se llegó a unas categorías y subcategorías mencionadas en la etapa anterior, se sitúan dos categorías núcleos: la radiación solar y la metodología STEAM. Reconocer estas categorías como una consolidación o referente teórico, permite identificar como una propuesta pedagógica donde la metodología STEAM se caracteriza en las educación de los grados novenos un entusiasmo por el estudio transversal de las asignaturas integradas como las tecnologías, la ciencias, las matemáticas, la ingeniería y las artes, da a los niños un panorama más amplio de cómo pueden desarrollar gustos y habilidades por esas formas de aprender la física desde una óptica diferente, interactuando con proyectos cotidianos, basadas en la participación incluyente, que promueve actitudes para el desarrollo de una sociedad sustentable que fomente la curiosidad y la disciplina.

La metodología STEAM integra las mencionadas disciplinas o materias, y sin duda alguna los espacios compartidos por los estudiantes que integraron la presente investigación fueron los más provechosos ya que se catapultaron más

allá de sus alcances, llegaron al diseño desde su arte hasta llegar a desarrollar artefactos o dispositivos electrónicos que les son útiles en su cotidianidad. Al darle rienda suelta a sus emociones, se enfrentaron con problemas que en equipo pudieron afrontar y fue así como encontraron soluciones a esos interrogantes realizados en torno al aprovechamiento de la energía solar, como fuente de la obtención de energía eléctrica y su uso cotidiano.

Todo lo anterior generó en las prácticas obtenidas diferentes formas de entender los aportes de las niñas, ya que estereotipos entorno a ellas de que no les gusta las Ciencias ni las tecnologías están reevaluados, pues afirmar que investigar es para hombres es falso, ellas, nuestras niñas involucradas en el presente proyecto, se tomaron tan en serio sus participaciones, sus dominios de las ciencias y las tecnologías y su interés en afrontar un mundo cada vez más globalizado “los estudiantes del siglo XXI deben formarse en habilidades para vivir en una sociedad cada vez más letrada en el uso de las tecnologías y sobresalir en un mercado laboral cada vez más saturado” (Nina, 2020, como se citó en Yepes, 2020, p. 8). Por lo tanto, la metodología STEAM está relacionada con los proyectos asentados en la formación y educación de los estudiantes que resuelven cuestiones y promueven intereses de forma activa con la transversalidad de las diferentes materias de la pedagogía.

CAPITULO V

Conclusiones

Una vez realizado el estudio de factibilidad del presente proyecto, se ha recopilado un cúmulo de información necesaria y suficiente que permite llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones dando respuestas al objetivo y pregunta problema de esta investigación:

✓ Propiciar espacios de trabajos colaborativos entre estudiantes y docentes, permitió no solo el reconocimiento de los saberes que presentaban los estudiantes, sino que además facilitó el reconocimiento de problemas cotidianos y posibles soluciones a los mismos, cobrando importancia la metodología STEAM, al desencadenar en los estudiantes el reto de despertar su creatividad para diseñar y construir dispositivos, todo esto lograba tener a los estudiantes cómodos, agradados y a gusto con lo que hacían, sin ninguna presión, sólo la de colaborar o ayudar a sus semejantes.

✓ Al poner en marcha la estrategia didáctica titulada “Diseño, *construcción y uso cotidiano de la Radiación solar*”, se evidenció que efectivamente se cumplieron los diferentes momentos o etapas propuestas dentro del trabajo de la metodología S.T.E.A.M. y la caracterización del concepto de radiación solar, tomar elementos cotidianos del entorno de los estudiantes, algunas necesidades que los llevarán a tomar decisiones y resolverlos, como por ejemplo, una de la propuesta entregada por los estudiantes consistente en un cargador solar cuyo objetivo es recarga dispositivos electrónicos cotidianos educativos como celulares, Tablet,

donde se beneficien la comunidad estudiantil en instituciones con dificultad energética.

✓ Desde la óptica de la metodología S.T.E.A.M., se concluye exitosamente la secuencia desde las diferentes miradas de la didáctica práctica en la forma como se logró que los estudiantes se acoplaran, primero a trabajar en equipo, con sus roles, segundo, compartir datos, respetando opiniones y defendiendo los suyos; tercero, implementar elementos de la metodología STEAM, logrando así fortalecerlos en áreas como las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, el Artes y las Matemáticas en sus informes de proyectos.

✓ Los estudiantes lograron comprender cómo es el comportamiento del proceso de la transformación de la radiación solar pasando por los paneles y los diferentes dispositivos electrónicos hasta llegar a la transformación en energía eléctrica y así poder utilizarla en la cotidianidad. Esto permite que los estudiantes logren comprender e implementar el concepto de Radiación Solar como estrategia que puede fortalecer la motivación y el gusto por los conceptos de la física.

✓ Se favoreció la búsqueda del conocimiento y la solución de los problemas, estimulando la creatividad de los estudiantes, de tal manera que cada uno pueda aportar y de esta forma se colectivice el conocimiento; aunque se evidenciaron discusiones donde los estudiantes no se ponían de acuerdo con las niñas del grupo en la toma de decisiones técnicas queriendo quitar protagonismo a las mismas.

✓ Se logró articular el concepto de Radiación Solar como proyecto

institucional, para lograr canalizar sus beneficios y aprovechar los recursos naturales y procesos que se derivan de su implementación, integrando no sólo así a profesores y a estudiantes, sino, además, a otros miembros de la comunidad educativa, respondiendo a la pertinencia pedagógica de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José de Curumaní Cesar.

✓ Los aprendizajes logrados por los estudiantes con la implementación de la secuencia didáctica, trasciende lo académico ya que se desarrollaron diferentes habilidades llamadas habilidades STEAM, como la científica, tecnológica, artística, matemáticas competentes para cualquier ámbito.

Recomendaciones

Se recomienda que en las Instituciones Educativas se fomenten espacios de formación y capacitación a docentes, estudiantes y padres de familia que involucren aprendizajes y metodologías en donde se les invite a diseñar, construir y transformar sus conocimientos mediante la metodología S.T.E.A.M. De esta manera, se convierte en una estrategia para construir puentes de interacción entre los estudiantes y los educadores para que exista un dialogo de acercamiento en el aprendizaje y así lograr objetivos trazados que confluyan en el logro de los jóvenes a utilizar la metodología S.T.E.A.M. en el aprendizaje de la Física.

Se recomienda a la rectora que en unión con los coordinadores o coordinadoras mantengan un acercamiento con los directores de cada área del conocimiento de la Institución Educativa San José, para que se pueda capacitar

en metodología S.T.E.A.M y así articularla en el PEI a nivel institucional para así hablar un solo lenguaje.

Podemos expresar la satisfacción de poder hacer parte del presente proyecto de Investigación, estar al frente y poder dar testimonio de cómo la metodología de la Investigación Acción se constituye en un proceso espiral y a partir de allí trascender a otras investigaciones de cualquier ámbito.

Referencias

- Aldana, W., & Arévalo, J. (2018). *Cambiando paradigmas educativos en las ciencias experimentales a través del empoderamiento de los estudiantes*. Obtenido de <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/bahia2018/tYn1lwiL2g9QMqEOElrAQZaOuoxXU8eOEvXqY85C.pdf>
- Álvarez, A., & Álvarez, V. (2014). *Métodos en la investigación educativa*. Obtenido de <http://editorial.upnvirtual.edu.mx/index.php/publicaciones/9-publicaciones-upn/195-metodos-en-la-investigacion-educativa>
- Ander - Egg, E. (2003). *Repensando la investigación acción - participativa*. Colección política, servicios y trabajo social. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2017/05/Repensando-la-IAP-2003-Ed.4-Ander-Egg-Ezequiel.pdf.pdf>
- Angarita, M., Fernández, F., & Duarte, J. (2011). Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños. *Revista de invesigación desarrollo e innovación*, 35 - 43. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/1307

- Barbosa , O., Maldonado, J., Rodríguez , M., Pérez, E., Meneses, M., Pichardo, J., . . . López de Alba, P. (2012). Celdas solares orgánicas como fuente de energía sustentable. *Acta universitaria*, 22(5), 36 - 48. doi:0188-6266
- Calvo , G. (1996). Nuevas formas de enseñar y aprender. *UPN*. Obtenido de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Calvo-Nuevas-Formas.pdf>
- Calvo, L., Herrero, R., & Paniagua, S. (2020). Influencia de procesos de ludificación en entornos de aprendizaje STEM para alumnos de Educación Superior. *Trilogía. Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 35 - 58 . Obtenido de <https://revistas.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/1604/1619>
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Teoría Crítica de la Enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. (J. Bravo, Trad.) Martínez Roca. Obtenido de <https://asdrubaljaimies10.files.wordpress.com/2019/07/kemmis-y-w-carr-teoria-critica-de-la-ensenanza-1986-copia.pdf>
- Casanova , P., & Cerezo, M. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de educación secundaria obligatoria. *Revista electrónica de psicología*, 2(3), 97 - 112. doi:1696-2095
- Castiblanco, P., & Lozano, R. (2016). *El modelo STEM como práctica innovadora en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias de la IED Instituto Técnico Agrícola de Pacho, Cundinamarca*. Obtenido de <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/2677>
- Chamorro, W., & Urrego, S. (2012). Celdas solares organicas, una perspectiva hacia el futuro. *Elementos*, 2(2), 140 - 149. doi:2248-5252
- Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Ediciones UNESCO. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa
- Congreso de la República. (2009). *Ley 1324*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-210697.html>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16(16), 221 - 236. doi:1133-2654

- Fernández, A., & Koldobika, J. (2019). *Metodología para integrar el diseño en un proceso curricular steam a través del uso de las nuevas tecnologías creativas*. doi:10.4995/Thesis/10251/125704
- García, A., & Criado, A. (2013). Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(3), 87 - 102. doi:2174-6486
- González, A. (2006). El concepto "energía" en la enseñanza de las ciencias. *Revista IA de educación*, 38(2). doi: <https://doi.org/10.35362/rie3822660>
- Grossi, H. (2002). *Notes on solar radiation*. doi:987-9285-19-0
- Henández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2000). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20SAMPLIERI.pdf>
- Higuera, D., Guzmán, J., & Rojas, Á. (2019). Implementando las metodologías steam y abp en la enseñanza de la física mediante Arduino. *Utp-Ridda2*. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2304/3192>
- ICFES. (2019). *Reporte de resultados del examen saber 11° por aplicación 2018 - 2*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1492201/Reporte%20de%20resultados%20del%20examen%20saber%2011%20por%20aplicacion%202018-2.pdf>
- ICFES. (2020). *Reporte de resultados del examen saber 11° por aplicación 2019-4 establecimientos educativos*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/526013/Reporte%20de%20resultados%20por%20aplicacion%20establecimientos%20educativos.pdf>
- ICFES. (s.f). Obtenido de www.icfes.gov.co
- Latorre, A. (2005). *La investigación - acción*. Graó. doi:13:978-84-7827-292-1
- López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(8). doi:1815-0276

- Martín , O., & Santaolalla, E. (s.f.). Educación STEM. Formación con con-Ciencia. *Padres y maestros: retos y propuestas* (381), 41 - 46. doi:0210-4679
- Maxwell , J. (2019). *Diseño de investigación cualitativa*. Obtenido de https://books.google.com.co/books/about/Dise%C3%B1o_de_investigaci%C3%B3n_cualitativa.html?id=ZLewDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Mercado, Á., & Vélez, P. (2017). *Caracterización de una experiencia STEAM con estudiantes de la media académica de la Institución Educativa San Benito*. Obtenido de <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/149/MercadoReyesAngelaMaria2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Meza, H., & Duarte, E. (2020). La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas. En *Aplicaciones innovadoras para el aprendizaje* (págs. 105 - 128). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Chanto-Espinoza/publication/342786801_APLICACIONES_INNOVADORAS_PARA_EL_APRENDIZAJE/links/5f06077f92851c52d620e5db/APLICACIONES-INNOVADORAS-PARA-EL-APRENDIZAJE.pdf#page=105
- Murillo, F. (2011). *Investigación acción*. Obtenido de https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/IA._Madrid.pdf
- Navarrete, B. (2009). la motivación en el aula funciones del profesor para mejorar la motivación en el aprendizaje. *Innovación y expectativas educativas* , 1(15). Obtenido de <https://docplayer.es/309703-La-motivacion-en-el-aula-funciones-del-profesor-para-mejorar-la-motivacion-en-el-aprendizaje.html>
- Nelson, C., & Márquez, F. (2011). *Diseño, construcción y pruebas de un sistema publicitario alimentado con energía solar, y controlado con un relé inteligente (Zelio) - Trabajo de grado*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/96707340/Solar-2>
- Ortega, E., Verdugo, J., & Gómez, C. (s.f.). Docente STEAM. En *Rizomatrans: educar para cambiar la mirada. Hacia una cultura avanzada* (págs. 130 -

- 133). Ediciones Florida. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/336900141_Docente_STEAM
- Ospino, A. (2010). Análisis del potencial energético solar en la Región Caribe para el diseño de un sistema fotovoltaico. *IngeCuc*, 6(6), 95 - 102. doi:0122-6517
- Pérez, A. (2020). *Metodología STEAM en el aula de educación primaria. Una propuesta didáctica*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41256/TFG-B.%201466.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, E., & Maldonado, J. (2007). Fuente alterna de energía renovable: celdas solares orgánicas. *Entreciencias*, 1(1), 19 - 29. doi:2007-8064
- Presidencia de la República. (2009). *Decreto 1290*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a "leer el mundo". *Pensamiento Educativo*, 39(2), 177-204. Obtenido de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/talleres/FTA008.pdf
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. ARFO Editores e Impresores Ltda. Obtenido de <https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual%20colombia%20cualitativo.pdf>
- Santillán, J., Cadena, V., & Cadena, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia digital*, 3(3.4), 212 - 227. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/335934432_Educacion_Steam_entrada_a_la_sociedad_del_conocimiento
- Tapias, J. (2017). Pobreza y violencia en la Región Caribe colombiana: un enfoque espacial. *Elsevier*, 35(83), 139-153. doi:10.1016/j.espe.2016.12.002
- Valle, A., González, R., & Rodríguez, S. (2006). Reflexiones sobre la motivación y el aprendizaje a partir de la Ley orgánica de educación (L.O.E): "del dicho al

- hecho". *Papeles de Psicólogo*, 27(3), 135 - 138. Obtenido de <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1370.pdf>
- Velásquez, L., & Serrano, Y. (2008). El color como un fenómeno físico natural. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 3(1). doi:<https://doi.org/10.14483/issn.2346-4712>
- Velásquez, L., & Serrano, Y. (2008). El color como un fenómeno físico natural. *Gondola*, 3(1), 56 - 61. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5261/6897>
- Villasante, T., Montañés, M., & Martí, J. (2002). *La investigación social participativa, construyendo ciudadanía*. El viejo topo. Obtenido de https://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/lcc1_investigacion_participativa.pdf
- WordSence Dictionary . (s.f). *WordSence Dictionary* . Obtenido de <https://www.wordsense.eu/motivus/>
- Yepes, D. (2020). *STEM y sus oportunidades en el ámbito educativo*. Obtenido de https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2774/yepes_mirandadeimer.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Apéndices

Apéndice 1. Diario de Campo 1.

LUGAR	FECHA: Semana del 03 al 05 de agosto
PARTICIPANTES:	
HORA DE INICIO	HORA FINAL
TIEMPO DE OBSERVACIÓN:	
TEMATICA:	Conectado con la radiación Solar
ENCUENTRO:	I
PERSONA QUE OBSERVA	
RECURSOS:	
PROPOSITO:	Compartir vivencias, experiencias e intereses comunes por la ciencia.
DESCRIPCION:	Después de casi 18 meses por fuera del aula de clase por motivo de pandemia, al regresar los estudiantes, se les observó el interés que tienen por la ciencia, especialmente por los fenómenos de la luz y la relación entre ellos, su comunicación, compañerismo y la forma como compartían.

Se les realizó una calurosa bienvenida, de regreso a la presencialidad, seguidamente se les interrogó el motivo el por qué asistieron a la convocatoria sobre Radiación Solar, también como es la relación que tienen con la asignatura que manejan números como por ejemplo la Física y las matemáticas.

Cuáles son sus fortalezas y dificultades que tienen con las asignaturas que manejan algoritmos matemáticos o números, también si ¿estaban de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta Región? Y por último, ¿están de acuerdo o en desacuerdo aprovechar la energía solar y transformarla en energía eléctrica?

OBSERVACIONES Y SEGUIMIENTO:

En el transcurso del tiempo en que se compartió con los estudiantes, daban sus apreciaciones sobre las interrogaciones que se les realizaron: ¿por qué acudieron al llamado a esta reunión para hablar sobre Radiación solar? , en este preciso momento

en que esperamos respuestas, ellos, los estudiantes muestran un silencio como no querer participar, se señaló a una de las niñas participantes, parecía más picara y con ganas de hablar pero no se decidía, -dime - a lo que comentó:-

Porque queremos aprender más. Queremos aprender temas nuevos. Luego su compañero prosiguió espontáneamente. -Porque estaba aburrido en la casa; Quise encontrarme con mis compañeros nuevamente.

El tema sobre la radiación solar es muy importante, porque aja. Necesitamos del sol. Contesto otra niña.

Al interrogante sobre sus actividades en clase, se les preguntó: ¿Cómo es la relación con las diferentes asignaturas que manejan números, formulas, símbolos y solución de problemas?
-no tan bien- fue el comentario más repetido.

Nos gustaría que las clases sean más dinámicas, no como la de química que explica hoy y quiere hacer previa mañana. - tomando esa posición a la respuesta se le preguntó: ¿Qué le recomendarías al docente que administra esas asignaturas para que su asignatura fuera más atractiva para ustedes los estudiantes? - que juegue, sea más dinámico, que explique mejor.

En el segundo encuentro se realizó dos interrogantes por formulario de Google:

Después de haber observado el video sobre Radiación Solar, responde: ¿en lo personal, considera usted estar de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta región? - la respuesta más es: Totalmente de acuerdo. Igual mente al interrogarles ¿Estás de acuerdo o en desacuerdo en aprovechar esa energía solar y transformarla en energía eléctrica? Nuevamente la respuesta de los chicos fue- Totalmente de acuerdo.

En este primer encuentro de la segunda Temática, se realizó el día 10 de agosto de 2021.

Palabras clave

Radiación Solar, Motivación.

Conclusiones y Reflexiones



Registro Fotográfico

Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 2. Diario de Campo 2.

LUGAR:

FECHA: 10 de agosto

PARTICIPANTES:

HORA DE INICIO

HORA FINAL

TIEMPO DE OBSERVACIÓN:

TEMATICA:

La radiación solar y yo

ENCUENTRO:

1RO

PERSONA QUE

OBSERVA

PROPOSITO: Reconocer la radiación solar como una fuente de energía y convertirla en energía eléctrica.

DESCRIPCION: A los estudiantes se les comparte un cuestionario virtual donde se les realiza preguntas relacionadas con la utilización de la energía solar o radiación solar, por medio de un formulario de *Google* en *WhatsApp*.

1. Si en tu cotidianidad o en tu día a día pudieras convertir la energía solar en energía eléctrica, ¿Para Qué utilizarías esa energía?

A la cual contestaron:

Para poder inventar un objeto que funciones con energía solar como un carro y se mueva, etc.

Para encender una lámpara

para recargar celulares

Para poder ayudar a las demás personas y para cocinar

2. Con respecto a tu respuesta anterior, ¿explica por qué la elegiste?
-

Porque podemos inventar cualquier cosa

Porque esta nos ayudaría alumbrar en la oscuridad.

Porque la luz un problema muy grande que tiene mi municipio donde vivo y se va cuando menos lo esperas.

Pues la elegí porque hay muchas personas que no tienen suficientes recursos para tener luz en su casa o Internet para los niños que están estudiando

Porque sirve para las cosas de la casa.

Yo la elegí porque sirve para hacer cosas en la casa

Porque lo más importante es alimentarnos para así tener energía para afrontar las cosas.

Porque sería mejor un buen cambio para no contaminar el medio ambiente y a largo plazo se ahorraría dinero en compra de combustible.

Porque no todo el mundo tiene los recursos necesarios para pagar la luz.

3. Realiza un diseño, mapa o esquema de cómo harías para convertir la radiación solar en energía eléctrica.

<https://drive.google.com/open?id=1YU5pCVIqHR7fCTvYxc9X4ktBkWUhyPwg>

https://drive.google.com/open?id=1iiTs6umCR4R6wJLRrqTwcd-n_QVF-O2X

https://drive.google.com/open?id=10EOV_dNGJIZXmUtKxE-LletcOWyPg36H

https://drive.google.com/open?id=1UBpUYOMn0WpJpa-zu69yNnAtubD_TmRJ

<https://drive.google.com/open?id=1UjYtb675JfH5knUSxHtaoHKLXsRS91IK>

<https://drive.google.com/open?id=1MLI4fenNsAc7urwuCmb2bKfZE3hxd4aK>

https://drive.google.com/open?id=1VyMfI3raoJ2wwH4diwIb4_vvAgKmo7v0

<https://drive.google.com/open?id=1oEKE29N0sEo17yIOlrGtCmsX9rIG1pUY>

https://drive.google.com/open?id=12_Ov0N4WVvaLTSkVzpES5MZhWP01fiFRy

<https://drive.google.com/open?id=1gbVTY5XKbRQANva5aJyAsmn2uk2te5zq>

4. ¿Puedes enumerar los materiales que necesitas para convertir la radiación solar en energía eléctrica?

Respuestas:

Grupo N° 1

"1. paneles solar

2. batería

3. Inversor

4. painel eléctrico

5. medidor

6. red eléctrica"

Grupo N° 2

"Panel solar

Regulador de carga

Batería

Invensor

Soportes"

- Panel Solar

- Láminas metálicas semiconductoras

- Celular fotovoltaicas

- Cubierta de vidrio

Grupo N° 3

1 resinas compuestas con fibra de carbono

2 hidróxido de litio

3 celdas solares de perovskita

4 catalizadores nano estructurados "

Resinas con puestas de fibra de carbón y peróxido de litio, celdas solares de perovskita catalizadores nano estructurados

Bombas de agua solar para suministro agricultura, aplicaciones recreativas o industriales. Asesoría de forma inmediata en la selección de su equipo de bombeo solar, mejor precio. Atención en línea.

5. ¿Cuántas horas utilizarías para diseñar, realizar un esquema o mapa y luego construir un artefacto, maquina o dispositivo y convertirlo en algo real y utilizable en tu cotidianidad (casa, barrio, colegio o municipio) que funcione con la energía eléctrica producto de la transformación de la energía solar?

De 2 a 4 horas

De 4 a 6 horas

más de 8 horas

Palabras clave

Conclusiones y

Reflexiones

Registro Fotográfico

Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 3. Diario de Campo 3.

LUGAR: FECHA: 13 de agosto

PARTICIPANTES:

HORA DE INICIO HORA FINAL

TIEMPO DE OBSERVACIÓN:

TEMATICA: La Radiación Solar y yo

ENCUENTRO: II

PERSONA QUE

OBSERVA

PROPOSITO:

DESCRIPCION: El segundo encuentro de la temática la radiación solar y yo, se propone una actividad lúdica, llamada “juguemos a hacer preguntas”, aquí los educando organizados por grupo, se comprometen realizar preguntas abiertas, donde dejan ver dificultades cotidianas entorno a la energía eléctrica; se realizaron tres grupos de cuatro estudiantes cada uno con roles definidos (líder, relator, un vigía del tiempo, dinamizador del tiempo, utilero), ya en este encuentro solo asistían doce estudiantes, los más interesados y debido a las limitaciones ya descrita en el capítulo tres población y muestras, donde por motivo de las limitaciones de equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos, solo se podían trabajar con grupo no mayor a doce estudiantes, no hubo necesidad

de anexar más. Al finalizar las dos horas previsto para esta actividad, el relator de cada grupo socializó la(s) pregunta(s) seleccionadas por ellos. Con los estudiantes se acordó la fecha del tercer Encuentro.

Palabras clave

Conclusiones y

Reflexiones

Registro Fotográfico

Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 4. Diario de Campo 4.

LUGAR: FECHA: 18 de agosto

PARTICIPANTES:

HORA DE INICIO HORA FINAL

TIEMPO DE OBSERVACIÓN:

TEMATICA: La Radiación Solar y yo

ENCUENTRO: 3ER Encuentro

PERSONA QUE

OBSERVA

PROPOSITO: Escoger las preguntas seleccionadas a trabajar por cada grupo y socializarlas

DESCRIPCIÓN: En este encuentro, los estudiantes llevaron las preguntas seleccionadas del trabajo o proyecto a realizar,

En este tercer Encuentro, se mostraron avances de los grupos, tres en total. Realizaron la presentación de sus proyectos. Se le otorgó el número uno al primer grupo en socializar y mostrar el avance del proyecto, el cual consistió en el diseño y construcción de un dispositivo donde según la explicación del grupo, respondieron la siguiente ficha:

1. Quienes lo van a realizar (Integrantes)
2. Qué tipo de proyecto van a realizar.
3. Por qué hacerlo.
4. Para qué hacerlo.

5. Como lo van a hacer.
6. Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios en el proyecto.
7. Que recursos se necesitan.
8. Como se va a evaluar el proyecto.
9. Que impacto se espera del proyecto.
10. Como se va a socializar el proyecto.

La primera propuesta entregada, consistió en unos cargadores solar que incluye casillero para alojar los dispositivos que necesitan recargar, su objetivo es cargar los dispositivos electrónicos como celulares, Tablet, portátil, y así beneficiar a la comunidad estudiantil en general de la institución, utilizar la energía solar como fuente de energía renovable. Los estudiantes de este grupo, mostraron en su propuesta final, el significado de trabajar en grupo, esa armonía mostrada, la alegría de finalizar un proyecto que brinda respuesta a una necesidad cotidiana, en una zona como en la que ellos viven, con limitaciones y con dificultades en la producción del fluido eléctrico, además el diseño

mostrado fue muy acorde a la necesidad a la cual brindaron solución.

La segunda propuesta desarrollada, consistió en la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, como fuente de alimentación para el funcionamiento de ventiladores.

En esta propuesta los jóvenes se propusieron un objetivo en común y es el de diseñar y construir una planta solar que generara electricidad suficiente para hacer funcionar un ventilador, en los registros fotográficos se ven los jóvenes alegres, por como realizaban la prueba de la planta solar, donde podían hacer funcionar un ventilador, los chicos conociendo ya las variables utilizadas y las ecuaciones obtenidas pudieron ejecutar el proceso algebraico, mostrando matemáticamente como se podía generar suficiente energía eléctrica para que el ventilador funcionara durante tres horas seguidas, en esta prueba realizada se les nota la avidez de mostrar su propuesta y la satisfacción de alcanzar el objetivo propuesto por el grupo.

El tercer grupo, socializó su propuesta, consistente en el diseño, construcción y funcionamiento de lámpara artesanal que funciona con energía sustentable.

En esta propuesta los estudiantes en equipo de trabajo colaborativo, realizaron el diseño y construcción de la lámpara artesanal que funciona con energía solar muy económica en consumo energético.

Los estudiantes muestran en sus avances del proyecto ejecutado, una destreza en cómo utilizar material de bajo costo y construir una obra artística, una figura geométrica inigualable, donde se empeñaron todos como equipo trabar una lámpara que funcionara con energía sustentable.

A medida que los jóvenes del grupo de investigación avanzaban en la implementación de la solución utilizando los elementos de retos o metodología STEAM, se les fue explicando la importancia de agregarle al trabajo unos conceptos necesarios para que su validez fuera más interesante, es el de entregar un informe desde la óptica STEAM, es la ficha técnica de la propuesta realizada por cada equipo de trabajo, que

además debe presentar un aporte a lo que se refiere a la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y las matemáticas; el educando se les veía el entusiasmo cada vez más, mostrando gran satisfacción por los aportes tomados de la diferentes área.

Palabras clave

Conclusiones y

Reflexiones

Registro Fotográfico



Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 5. Diario de campo 5

LUGAR:

FECHA: 25 de agosto

PARTICIPANTES:

HORA DE INICIO	HORA FINAL
TIEMPO DE OBSERVACIÓN:	
TEMATICA: 3	Mi Proyecto Solar
ENCUENTRO:	I
PERSONA QUE OBSERVA	
PROPOSITO:	Ficha Técnica
DESCRIPCION:	A continuación, en la Temática Mi Proyecto Solar y yo, tercer encuentro, los estudiantes entregan los soportes teóricos de sus trabajos o propuestas realizadas en la siguiente ficha técnica.

Ficha técnica proyecto 1

Nombre del proyecto: USO DE LA RADIACION
SOLAR EN LA COTIDIANIDAD ESCOLAR.

Nombre del Grupo: *Eco-Xue*

Integrantes

Características del panel solar.

Ancho: Largo Masa: Peso:

Voltios: Watios: Intensidad de
corriente:

Batería:

Tipo

Capacidad:

Voltaje (v)

Carga: Max.

Aporte al proyecto:

S (ciencia):

T(tecnología):

E(ingeniería):

A(arte):

M(matemáticas) Tiempo de recarga (hora): Inversor:

Ficha técnica proyecto 2

Nombre del proyecto: Diseño y construcción de
planta solar para uso de aireación cotidiana.

Integrantes:

Voltios:

Vatios:

Intensidad de corriente:

Características:

Aporte al proyecto:

S(ciencia)

T(tecnología)

E(ingeniería)

A(arte)

M(matemáticas)

Ficha técnica proyecto 3

Nombre del proyecto: Iluminación de interiores

Nombre del grupo: *The Light*

Integrantes:

Voltios: Intensidad de corriente: Vatios:

Aporte al proyecto:

S(ciencia)

T(tecnología)

E(ingeniería)

A(arte)

M(matemáticas)

En este tercer encuentro, el docente en la disciplina juega un rol importante; se documentarán y se publicarán.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 6. Entrevista a Estudiantes.

Pregunta 1. ¿Cómo se han sentido en las diferentes sesiones que hemos tenido trabajando con radiación solar? *

Respuesta 1 bien porque ajá. Porque comparto mucho con mis amigos, nos divertimos haciendo cosas

Respuesta 2. a mí me hace sentir bien, porque he aprendido sobre radiación solar, además nos divertimos aprendiendo.

Respuesta 3. Me he sentido bien porque estoy aprendiendo cosas nuevas, como, por ejemplo, la luz solar, la radiación solar, de cómo podemos utilizarla para hacer mover las cosas.

Inventar cosas por ejemplo la caja que suministra energía solar para recargar celulares o portátil.

Pregunta 2 ¿Les ha gustado la forma como se han desarrollado las actividades? *

Respuesta 2.1 si nos han gustados porque se van haciendo paso por paso, por ejemplo, primero la teoría, después se prueba y se hacen las cosas.

Respuesta 2.2 Me ha gustado porque no es tan forzada, no es tan difícil, se hace fácil trabajar con los compañeros, nos ayudamos.

Respuesta 2.3 compartimos funciones, como dice el profe trabajamos en equipo, yo tomo el multímetro, mi compañera mide y aja.

Pregunta 3 Inicialmente, cuando comenzamos el curso, decían que no les gustaba la física. Porque no.

Respuesta 3.1 Porque si, es igual que las matemáticas, solo es puro números, puro problemas.

Uno tiene que estar sentado resolviendo o solucionando problemas

Pregunta 4 ¿Qué es lo que más le ha llamado la atención trabajar estas actividades con radiación solar? *

Respuesta 4.1 Que la podemos utilizar en algunas cosas que nos van a servir para el futuro.

Respuesta 4.2. yo diría que por el reto que me pongo, por lo que estoy haciendo.

Respuesta 4.3. Me ha llamado la atención porque nos puede ayudar a solucionar el problema de energía que tenemos en la casa.

Respuesta 4.4. Al comienzo pensé que era más difícil porque era con corriente, pero a medida que tomamos confianza, hicimos nosotros mismo las cosas, hicimos montaje del proyecto, medimos y lo terminamos.

Respuesta 4.5. Que la entendemos más o menos, algo que no sabíamos.

Respuesta 4.6. Me llama la atención porque me exige averiguar más en casa, por internet, porque, por ejemplo, aquí se va mucho la luz y a veces en las noches está muy oscuro y uno quiere tener luz.

Pregunta 5. ¿Cuándo manejan fórmulas, comprenden los datos que obtienen? *

Respuesta 5.1 Es más fácil, es más dinámico, ya que uno está como viendo las cosas que está estudiando, es más práctica.

Respuesta 5.2. Trabajar así se entienden más los números, ejemplo, ya sabemos que w es vatio, v es voltio, y sabemos para qué lo vamos utilizar, por ejemplo, dar el concepto de energía se entiende más la diferencia, trabajar así se está practicando, es más real.

Pregunta 6 ¿Les gustaría seguir trabajando así la física o las matemáticas?

*

Respuesta 6.1 le diría que fuera más práctico, que sí importa equivocarnos.

Pregunta 7 ¿Qué te gustaría decirles a los docentes que administran la asignatura de física o matemáticas?

Respuesta 7.1. No sé cómo sería, pero sería chévere que el profe hiciera las cosas más prácticas, más chévere.

Apéndice 7. Diario de Campo para Seleccionar Categorías y SubCategorías (codificación)

LUGAR FECHA: Semana del 03 al 05 de agosto

PARTICIPANTES:

HORA DE INICIO HORA FINAL

TIEMPO DE OBSERVACIÓN:

TEMÁTICA: Conectado con la radiación Solar

ENCUENTRO: I

PERSONA QUE

OBSERVA

RECURSOS:

PROPÓSITO: Compartir vivencias, experiencias e intereses comunes por la ciencia.

DESCRIPCIÓN: Después de casi 18 meses por fuera del aula de clase por motivo de pandemia, al regresar los estudiantes, se manifestó el interés por la ciencia, especialmente por los fenómenos de la luz y la relación entre ellos, su comunicación, compañerismo y la forma como compartían.

Se les realizó una calurosa bienvenida, de regreso a la presencialidad, seguidamente se les interrogó el motivo el por qué asistieron a la convocatoria sobre radiación solar, también como es la relación que tienen con la asignatura que manejan números como por ejemplo la física y las matemáticas.

Cuáles son sus fortalezas y dificultades que tienen con las asignaturas que manejan algoritmos

matemáticos o números, también si ¿estaban de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta Región? Y, por último, ¿están de acuerdo o en desacuerdo aprovechar la energía solar y transformarla en energía eléctrica?

OBSERVACIONES Y SEGUIMIENTO:

En el transcurso del tiempo en que se compartió con los estudiantes, daban sus apreciaciones sobre las interrogaciones que se les realizaron: ¿por qué acudieron al llamado a esta reunión para hablar sobre Radiación solar? en este preciso momento en que esperamos respuestas, ellos, los estudiantes muestran un silencio como no querer participar, se señaló a una de las niñas participantes, parecía más picara y con ganas de hablar, pero no se decidía, -dime - a lo que comentó:

Porque queremos aprender más. Queremos aprender temas nuevos. Luego su compañero prosiguió espontáneamente. -Porque estaba

aburrido en la casa; Quise encontrarme con mis compañeros nuevamente.

El tema sobre la radiación solar es muy importante, porque aja. Necesitamos del sol. Contesto otra niña.

Al interrogante sobre sus actividades en clase, se les preguntó: ¿Cómo es la relación con las diferentes asignaturas que manejan números, formulas, símbolos y solución de problemas?

-no tan bien- fue el comentario más repetido.

Nos gustaría que las clases sean más dinámicas, no como la de química que explica hoy y quiere hacer previa mañana.- tomando esa posición a la respuesta se le preguntó: ¿Qué le recomendarías al docente que administra esas asignaturas para que su asignatura fuera más atractiva para ustedes los estudiantes?- que juegue, sea más dinámico, que explique mejor.

En el segundo encuentro se realizó dos interrogantes por formulario de Google:

Después de haber observado el video sobre Radiación Solar, responda: ¿en lo personal, considera usted estar de acuerdo o en desacuerdo que la energía solar conviene aprovecharla más en esta región? la respuesta más es: Totalmente de acuerdo. Igual mente al interrogarles ¿Estás de acuerdo o en desacuerdo en aprovechar esa energía solar y transformarla en energía eléctrica? Nuevamente la respuesta de los chicos fue- Totalmente de acuerdo.

En este primer encuentro de la segunda Temática, se realizó el día 10 de agosto de 2021.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Apéndice 8. Certificado de VI Coloquio Internacional.



Fuente: Universidad Santo Tomás (2021).

Nota: Certificado de participación en el VI Coloquio Internacional 2020.

Apéndice 9. Certificado de VII Coloquio Internacional.



Fuente: Universidad Santo Tomás (2021).

Nota: Certificado de participación en el VI Coloquio Internacional 2021.

Apéndice 10. Certificación de Participación de Integrante a Encuentro.



Fuente: IE San Isidro (2021).

Apéndice 11. Autorización de Uso de Imagen.



**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FJACIONES AUDIOVISUALES
(FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS) PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el colegio Minuto de Buenos Aires I.E.D. solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante _____, identificado(a) con el NUIP número _____, alumno de la Institución Educativa Minuto de Buenos Aires I.E.D. para que aparezca ante la cámara, en una videograbación y toma de imágenes con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones del colegio mencionado.

De la misma manera la institución solicita la autorización de _____ identificado con cédula de ciudadanía _____ como padre/madre de familia o acudiente del estudiante para que igualmente aparezca ante la cámara, en una videograbación y toma de imágenes con fines pedagógicos.

El propósito del video y las imágenes es evidenciar el desarrollo de la Experiencia Significativa con uso pedagógico del proyecto de grado denominado **Educación Literaria en la primera Infancia** realizado por la docente Melissa Gil Ramírez en el estudio de la Maestría en Educación de la Universidad Santo Tomás. El video y las imágenes serán objeto de evaluación como parte de las evidencias de la evaluación de desempeño anual de la institución y podrá ser utilizado con fines demostrativos ante otros docentes y ante los directivos de la Universidad mencionada quienes realizarán un seguimiento del desarrollo del proyecto. Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

Cédula de ciudadanía

Nombre del estudiante

NIUP

Fecha: ___ / ___ / ___

Fuente: Universidad Santo Tomás (2021).