

**LABORATORIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA FORTALECER LAS
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y CIENTÍFICAS**

JADYD GUZMÁN FRAILE

DORA NEILA PALACIOS OMAÑA

ELIANA MARÍA RANGEL VERA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN DIDÁCTICA DE LOS SABERES

PUERTO CARREÑO

2017

**LABORATORIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA FORTALECER LAS
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y CIENTÍFICAS**

JADYD GUZMÁN FRAILE

DORA NEILA PALACIOS OMAÑA

ELIANA MARÍA RANGEL VERA

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación

Asesor

ÁNGELA CRISTINA ZAPATA GARCÍA

Magister en Educación

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN. DIDÁCTICA DE LOS SABERES

PUERTO CARREÑO

2017

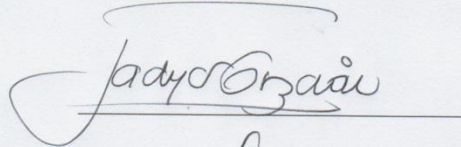
Mayo 6 de 2017

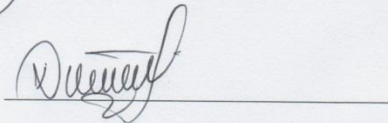
Jadyd Guzmán Fraile, Dora Neila Palacios Omaña y Eliana María Rangel Vera.

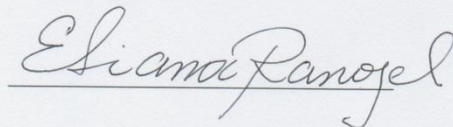
“Declaramos que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82

Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma







DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la salud y una familia con principios éticos y morales.

A la memoria de mi padre con todo mi amor, dedico cada una de las letras aportadas a este trabajo de grado, por vivir a través de mis ojos, por cuidarme, protegerme, por su paciencia y por quererme sin límites. Me enseñó que lo más importante en la vida es la dedicación, la humildad, la honestidad y el empeño que uno dedique a cada una de las cosas que son importantes para la vida.

A mi hijo Sebastián, por ser la mayor motivación que puedo tener para fortalecer el proyecto de vida de los dos.

A mi mamá por su apoyo y por mostrarme con su ejemplo y consejos la persona que debo ser como madre, amiga, profesora y compañera. A mis hermanos Natalia, Freddy y David por sus palabras y compañía.

A mis amigas Dora Neila, Maribel y Eliana por su apoyo, enseñanzas y consejos.

Jadyd Guzmán Fraile

A la memoria de mi padre.

A mi madre, por ser el pilar más importante en mi vida profesional.

A mis hermanos, que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo.

A mis sobrinos, que son la luz que irradia mi vida.

A mi hija Neila Yelitse por ser una parte importante en mi vida.

A mi esposo Humberto, que siempre me ha comprendido y ha estado a mi lado.

A mis dos amigas, Eliana María y Jadyd que gracias a su apoyo, y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

Dora Neila Palacios Omaña

A mi madre y hermana quienes han sido mi sustento
emocional en muchos momentos difíciles de mi vida.

A mi hijo Jorge Andrés, por ser el motor de mi vida.

Eliana María Rangel Vera

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por las bendiciones que derrama a diario sobre nuestras vidas.

A los rectores y estudiantes del grado Décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, por su colaboración y participación en cada una de las actividades del trabajo.

A la asesora Magister Ángela Cristina Zapata, por su acompañamiento y dedicación en la orientación, desarrollo y valiosos aportes a la presente investigación.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por acogernos y brindarnos la oportunidad de cualificar nuestra profesión docente.

A los compañeros de estudio por sus aportes y comentarios en los distintos procesos de este trabajo.

CONTENIDO

PRIMERA PARTE

Introducción

1. Planteamiento del problema	1
Titulo	3
1.1 Pregunta de investigación	3
1.2 Subpreguntas de la investigación	3
2. Identificación del problema	3
3. Justificación	10
4. Objetivo	15
4.1 Objetivo General	15
4.2 Objetivos Específicos	15
5. Contexto	17
6. Marco referencial	23
6.1 Estado de la cuestión	23
6.2 Marco Legal	34
6.3 Marco Conceptual	38
6.3.1 Competencias en las ciencias	38
6.3.2 Enseñanza y naturaleza de las ciencias	40
6.3.3 Estrategia	42
6.3.4 Laboratorios como estrategia pedagógica	45
7. Diseño Metodológico	50
7.1 Enfoque Metodológico	50
7.2 Población y muestra	52
7.3 Método	53
7.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	56

SEGUNDA PARTE

8. Hallazgos	80
8.1 Información recogida en la aplicación de la técnica	81
8.1.1 Información recogida en la aplicación de la guía de laboratorio pedagógico CINER.....	81
8.1.2 Información recogida en la aplicación de la guía interactiva	87
8.1.3 Información recogida en la aplicación de la guía de aprendizaje cooperativo	88
8.2 Resultados obtenidos en la aplicación de la técnica	89
8.2.1 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de laboratorio pedagógico CINER.....	89
8.2.2 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de laboratorio interactivo	93
8.2.3 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de aprendizaje cooperativo, usando el laboratorio en energías renovables	96
8.3 Selección de insumos para la propuesta	97
9. Propuesta	99
9.1 Título de la propuesta	100
9.2 Objetivo de la propuesta.....	101
9.3 Estrategias de la propuesta	101
9.4 Pilotaje de la propuesta	106
9.5 Aprendizaje Significativo en el desarrollo de la propuesta	123
Conclusiones	127
Recomendaciones	129
Referencias	153

LISTA DE FIGURAS

Anexo

Anexo A. Reporte de rendimiento de asignatura por grado anual.	132
Anexo B. Registro del proceso pedagógico por parte del docente.	134
Anexo C. Preparación de clase del docente.	134
Anexo D. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Armando rompecabezas. .	135
Anexo E. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Formulación Preguntas problematizadoras.	135
Anexo F. Sesión 2. Indagación. Salida pedagógica hacia el Centro De Investigación De Energías Renovables. CINER.	136
Anexo G. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Elaboración y Exposición de Historietas.	136
Anexo H. Sesión 3: Indagación. Elaboración de folletos de la energía que genero expectativas.	136
Anexo I. Prácticas de laboratorio.	137
Anexo J. Expreso mis ideas.	138
Anexo K. Sesión 3: construyendo conocimiento y saber.....	138
Anexo L. Elaboración y Exposición de maquetas	139
Anexo M. Cartilla pedagógica “Laboratorios de energías renovables: una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas”	140
Anexo N. Elaboración y aplicación de la cartilla pedagógica	140

Anexo Ñ. Encuesta de evaluación por parte de los estudiantes a la actividad N°1 de la propuesta pedagógica.	141
Anexo O. Formación de docentes	142
Anexo P. Encuesta a docentes para evaluar la segunda actividad de la propuesta.	143
Anexo Q. Guía de la visita al laboratorio pedagógico CINER	145
Anexo R. Desarrollo de la visita guiada al laboratorio pedagógico CINER.....	150
Anexo S. Encuesta a docentes para evaluar la visita guiada al laboratorio pedagógico CINER.	151

LABORATORIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y CIENTÍFICAS.

RESUMEN

La presente investigación parte de una inquietud que se genera desde la pregunta de investigación *¿Cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, de energías renovables contribuye a fortalecer las competencias matemáticas y científicas, en la formación de estudiantes del grado décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada?* Para dar respuesta a esta pregunta se tiene en cuenta que el estudio es de corte cualitativo y el objetivo propuesto está centrado en fortalecer las competencias científicas y matemáticas en la formulación y soluciones de problemas en las áreas de matemáticas y ciencias naturales.

En el desarrollo se utiliza la técnica interactiva el taller, de la información recogida se logra desarrollar una propuesta pedagógica, denominada “Redes de laboratorio interactivo y pedagógico de energías renovables”, en la que se plantea cinco actividades que involucran a la Comunidad Educativa de diferentes instituciones educativas del Departamento de Vichada. Los principales hallazgos son: los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, dinamizan las estrategias didácticas, ya que fortalecen competencias en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, es factor de motivación para los estudiantes, permitiendo que relacionen el tema de energías renovables con las situaciones problema de la vida cotidiana en el hogar, en la escuela y en el contexto, planteando alternativas de solución para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en su región.

INTRODUCCIÓN.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias exactas, se relaciona la teoría con la práctica, siendo el laboratorio un elemento fundamental que promueve en el estudiante el desarrollo de competencias conceptuales y procedimentales, esto permite despertar la curiosidad e indagación en el alumno facilitando la formulación y resolución de problemas, así como explicar y comprender todo lo que lo rodea y de esta manera consolidar un conocimiento científico propio.

El proyecto de investigación “*Laboratorios de Energías Renovables para fortalecer las competencias matemáticas y científicas*”, tiene como objetivo general dinamizar estrategias didácticas en la utilización del laboratorio interactivo y el laboratorio pedagógico CINER en energías renovables, para fortalecer la formulación y solución de problemas en las áreas de matemáticas y ciencias naturales en los estudiantes del Grado Décimo de las instituciones mencionadas anteriormente.

Para determinar resultados iniciales de la investigación se aplica la técnica interactiva taller, con la que se pretende que un grupo de personas construyan conocimiento, planteamientos, propuestas, respuestas e inquietudes respecto a un tema. Permitiendo, de manera individual aportar capacidades, experiencias y particularidades, consolidando de esta manera un espacio de debate y de alternativa de solución a los problemas presentados, de lo que surge la propuesta pedagógica.

Generando motivación e interés por la investigación, estimular y fortalecer la formación científica y matemática en los estudiantes de grado Décimo. Para ello se plantea la propuesta titulada “REDES DE LABORATORIOS INTERACTIVO Y PEDAGÓGICO DE ENERGÍAS RENOVABLES” estructurada en cinco actividades en las que se encuentra: La elaboración y aplicación de la cartilla pedagógica titulada “Laboratorios de energías renovables: una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas” en la que se abordan las competencias propias de las Ciencias Naturales y de las Matemáticas.

La propuesta, además, se afianza con la conformación de grupos de investigación, cuyo tema central son las energías renovables, consolidando la formulación de proyectos para ser presentados a diferentes entidades que apoyan estas iniciativas como son en el departamento y el Programa Ondas.

La actividad final “conformación red de conocimientos” es un espacio virtual que se proyecta diseñar con el fin de orientar los intercambios que se susciten desde el uso del laboratorio interactivo que existe en las diferentes instituciones de Vichada y el laboratorio pedagógico CINER, cuyo tema base son las energías renovables.

Se presentan, por último, los hallazgos encontrados a partir de la aplicación de la propuesta, los aprendizajes adquiridos desde la experiencia al ser aplicadas las diferentes actividades y finalmente, se dan recomendaciones para dar continuidad al proyecto como una alternativa de mejoramiento en la calidad educativa de la región.

PRIMERA PARTE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

TITULO

Laboratorios de energías renovables para fortalecer las competencias matemáticas y científicas.

1.1 PREGUNTA

¿Cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, de energías renovables contribuye a fortalecer las competencias matemáticas y científicas, en la formación de estudiantes del Grado Décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada?

1.2 SUB-PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.

- ¿Cómo motivar a los estudiantes de Grado Décimo en el uso de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, para generar un impacto en el proceso de aprendizaje de las energías renovables?
- ¿Cómo generar innovación en la región y cuidado de los recursos naturales a partir de la utilización de laboratorios en energías renovables?
- ¿Qué entornos de aprendizaje son los apropiados para fomentar las competencias matemáticas y científicas en los estudiantes?

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta, se encuentra acreditada según la resolución 2036 de septiembre 2 de 1999 y en la actualidad el Programa de Formación Complementaria está acreditado por verificación de sus condiciones de calidad en el año 2012. Es la única institución pedagógica formadora de maestros para el desempeño en los niveles de Preescolar y Básica Primaria en la Orinoquía Colombiana. El modelo pedagógico asumido es el constructivista de acuerdo a las características institucionales, a los procesos que desarrolla y a la metodología por proyectos de aula. Las implicaciones pedagógicas de este modelo buscan estimular el cambio conceptual de los estudiantes ya que da prioridad al conocimiento previo, a que el estudiante de sentido a las cosas y establezca relaciones entre ellas y que aprenda a construir significados de forma activa.

La Institución Educativa María Inmaculada fue creada en 1946. Se aprueban los niveles de preescolar y básica primaria por el decreto 341 del 4 de octubre del 2004 emitido por la Secretaría de Educación, se autoriza el funcionamiento hasta el grado noveno por ordenanza 022 del 5 de noviembre de 2005 y la resolución 0287 del 25 de abril de 2012 para atender la educación media académica. Acoge entre sus alumnos la pluralidad de la región, incluyendo a estudiantes llegados de diferentes zonas del país; ha sido pionera en la participación y organización de eventos culturales, deportivos a través del club deportivo y la banda marcial de paz. Por los resultados académicos y de formación integral que han demostrado los estudiantes egresados, ha merecido la calificación de ser una de las mejores instituciones educativas del departamento.

Las instituciones se encuentran ubicadas en la ciudad de Puerto Carreño, capital del Departamento de Vichada. Las dos instituciones educativas cuentan con docentes beneficiados en diversos eventos ofrecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de la Secretaria de Educación en diferentes estrategias pedagógicas en la modalidad de diplomados. Además, la Gobernación del departamento de Vichada en coordinación con la Secretaria de Planeación y Desarrollo Territorial inicia un proyecto que le apuesta a las energías renovables desde el componente pedagógico, realiza la formación en España a doce docentes en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, de los cuales cuatro son de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y cuatro de la Institución Educativa María Inmaculada, siendo el tema principal las Energías Renovables, obteniendo como título “Especialización de Energías Renovables” otorgado por la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid, España.

Lo que permite que los docentes de Ciencias Naturales y Matemáticas tengan herramientas pedagógicas y conceptuales sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las energías renovables no solo para concientizar a la comunidad estudiantil del municipio de Puerto Carreño de la importancia del uso, de los principios básicos del funcionamiento, sino también las distintas posibilidades de uso adecuado y racional que estas energías pueden ofrecer.

Por lo tanto, desde las instituciones educativas se promueve el uso de las energías limpias en la comunidad, se enfatiza en los jóvenes quienes son los usuarios y futuros dirigentes de la nación. Estos docentes cuentan además con la formación del manejo de

equipos didácticos con los cuales se puede fomentar el estudio de las energías renovables y además de cómo estas pueden ser útiles en el contexto como una alternativa profesional.

Además, se cuenta con un espacio de enseñanza y aprendizaje en la ciudad de Puerto Carreño, denominado CINER, el cual tiene equipos de las diferentes clases de energías a una escala menor, siendo este espacio un laboratorio pedagógico disponible para los estudiantes del departamento de Vichada. Este laboratorio junto con los laboratorios interactivos ubicados en la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y la Institución Educativa María Inmaculada, son estrategias pedagógicas de aprendizaje que facilitan en el estudiante la motivación y el interés por aprender a cerca de la Ciencia, la tecnología y la innovación, de cómo contribuir a mejorar el progreso de la región, sin olvidar que la práctica docente puede llegar a generar cambios de paradigmas y hacer del aula de clase un espacio de formación donde los ejes fundamentales sean la responsabilidad y el compromiso en el estudio.

En las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, el rendimiento académico de los estudiantes de grado Décimo de la Media Académica es desempeño básico, de acuerdo con los reportes de rendimiento de asignatura por grado anuales de los últimos tres (2) años. (Anexo A), en los que se evidencia que la asignatura con promedio bajo es Matemáticas, seguida de Física y Química. Esto se debe al desinterés del estudiante por estas asignaturas, el incumplimiento en la presentación de actividades en la clase, extra clase, consultas, investigaciones, falta de

preparación para las evaluaciones escritas y orales, exposiciones, elaboración de mapas conceptuales, experiencia de laboratorios en casa, ensayos, entre otros.

Lo anterior se evidencia en la observación directa que se hace al registro de procesos pedagógicos por parte del docente. (Anexo B), en los que se observa que el estudiante carece en el proceso pedagógico de competencias, de establecer procedimientos para solucionar problemas con base a teorías de conocimiento científico, falta capacidad para indagar, comprender y explicar fenómenos a través de modelos, resolución de problemas, razonamiento y argumentación; también incide la ausencia de recursos didácticos y bibliográficos, para promover en el estudiante cambios conceptuales que relacionen la teoría con la práctica y sean aplicados en su entorno, evidenciándose por observación directa en la institución.

“La motivación como un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta” (Beltrán, Bueno, 1995, McClellan, 1989, p.1), si, ésta falta en el diario vivir de la escuela, el estudiante carece de un reconocimiento de las debilidades y fortalezas, metas de aprendizaje claras y la estabilidad emocional, por ende, la motivación se convierte en la palanca que mueve toda conducta, le permite provocar cambios tanto en el ámbito escolar como en la vida general. En esta motivación, los padres de familia juegan un papel importante, ellos como responsables de la formación, son los primeros que influyen en este factor, apoyándolos en la toma de decisiones para el futuro,

fomentando una autoestima que le permita darle importancia a lo que aprende en la escuela y genere un clima de confianza hacia el mismo y hacia los otros.

Desde el punto de vista de la práctica docente se hace necesario generar en el educando una motivación extrínseca que proviene de afuera y lo conduce a la ejecución de la tarea, llevándolo a indagar, proponer y desarrollar alternativas de solución a problemáticas del entorno de manera crítica y reflexiva, evidenciándose en los planes de clase de los docentes de estas áreas (Anexo C).

De acuerdo con lo anterior, se puede pensar que la falta de innovación en las propuestas pedagógicas en el aula de clase y en consecuencia la práctica docente carece de procesos pedagógicos investigativos, científicos y de liderazgo que enriquezca las diferentes estrategias en los proyectos propuestos de las instituciones para cumplir la misión; como también la formación de personas competentes, críticas y reflexivas, cuyo fin se encuentra enmarcado, no solo en la obtención de un desempeño superior en las pruebas externas, sino también que tengan la capacidad de proponer y formular proyectos como alternativa de solución a problemáticas sociales en los ámbitos local y regional, en el departamento de Vichada.

Es necesario hacer visibles en el aula y en la práctica docente, estrategias pedagógicas e innovadoras donde el tema central sean las energías renovables; como forma alternativa de cuidar el medio ambiente llevando a concientizar a los estudiantes sobre las diferentes alternativas que se tienen, así mismo reconociendo la riqueza que se tiene en el

contexto; llegando a constituir desde las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales en el Grado Décimo de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, espacios lúdico – pedagógicos dinamizadores en los que se tenga en cuenta lo conceptual, lo experimental y lo actitudinal desarrollando competencias científicas en los estudiantes de grado Décimo.

3. JUSTIFICACIÓN

En los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias es relevante tanto la teoría como la práctica lo cual hace al laboratorio un elemento indispensable que aporta al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas, potenciando lo conceptual y procedimental, el papel que permite despertar y desarrollar la curiosidad e indagación en el estudiante facilitando la solución de problemas, explicar y comprender todos los fenómenos que suceden en la cotidianidad, construyendo de esta manera un conocimiento científico y por lo tanto favorece en éste una visión propia de la ciencia.

Desde el punto de vista del constructivismo, la actividad experimental dentro del proceso enseñanza aprendizaje, se dirige de manera consciente e intencionada a lograr que las ideas previas de los estudiantes evolucionen a conceptos más elaborados y cercanos a los científicos. (Tamayo y Sanmarti, 2007, Tamayo, 2009, p. 149.)

Lo anterior permite en el aula de clase compartir y discutir a partir de la experiencia cada uno de los conocimientos generados desde las ciencias exactas y, por consiguiente, desarrollar la creatividad, la iniciativa para plantear una hipótesis las cuales sean verificadas, fomentando el trabajo en equipo, la motivación intrínseca y enriqueciendo la razón de ser en la sociedad como persona útil y competente.

Según López y Tamayo en la revista Latinoamericana de Estudios Educativos en el artículo titulado “Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales”, afirman

que el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, permite al estudiante cuestionar el saber y confrontarlo con la realidad. Además, el estudiante pone en juego conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos procedimentales, actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico”. (Osorio, 2004, p. 147)

Es fundamental que el docente tome el trabajo de laboratorio como un proceso flexible, abierto, dinámico, sencillo, enmarcado en la realidad del contexto para que el estudiante proponga, argumente y tome decisiones que le faciliten desarrollar procesos lógicos del pensamiento y de esta manera contribuir al fortalecimiento de habilidades comunicativas, científicas, entre otras.

El laboratorio es una estrategia pedagógica que en las instituciones educativas carece de interés en la formación conceptual del estudiante, de acuerdo con lo anterior, el MEN le apunta a que las instituciones educativas del país se beneficien del proyecto Vive Digital, siendo la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, instituciones educativas beneficiadas con el proyecto Vichada Vive Digital 2015, que contribuye al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, a través de proyectos TIC que estimulan el avance del ecosistema digital en todas las regiones de Colombia.

La propuesta Vichada Vive Digital, está enfocada a la educación y consta de tres partes: la primera es la capacitación docente en pedagogía ambiental para la formación temprana de estudiantes en vocaciones científicas; la segunda, son los laboratorios interactivos tecno- ambientales con sistemas autosuficientes de suministro energético solar a través de paneles. La tercera, es la vinculación de padres y comunidad por medio de alfabetización digital centrada en la importancia del uso y aprovechamiento de las energías no convencionales. Este laboratorio interactivo está dotado de 15 computadores portátiles con software didáctico como Yenka que es un programa de simulación de experimentos de fácil uso que permite realizar laboratorios interactivos de física, química, matemáticas entre otras áreas; 6 maletas didácticas cada una de ellas con instrumentos básicos de energías renovables. (Vichada Vive Digital, 2015)

Además, el departamento cuenta con el CINER que es el Centro de Investigación y Formación en Energías Renovables, es el proyecto bandera del departamento. El CINER al finalizar el año 2012 alcanzó la aprobación en el OCAD de ciencia - tecnología e innovación y con ellos nació el sueño de la autosuficiencia energética para el departamento de Vichada este proceso de transformación del sector científico, energético, educativo, económico y turístico de la región de la Orinoquia Colombiana no solo producirá electricidad a partir de la energía solar para toda la región sino se convertirá en una sede educativa que capacitará a las nuevas generaciones. (Revista El Magazín, 2012)

El CINER es el único centro de investigación en el país y el tercero que se construye en el continente, cuenta con aulas, salas de investigación, modernos laboratorios

que sirven para la enseñanza de buenas prácticas ambientales y la generación de recursos renovables. Está dotado con equipos a menor escala que simulan energía, como son la eólica, fotovoltaica, fabricación de biomasa, entre otras. Estos espacios permiten en el estudiante incentivar el espíritu y adquirir saberes científicos, participar en momentos de reflexión y crítica de los adelantos científicos y tecnológicos propios de la ciencia que promueven un impacto en el aprendizaje generando procesos de innovación útiles para la región en los que sea esencial el cuidado de los recursos naturales y por lo tanto se fomente el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación fortaleciendo las competencias matemáticas y científicas de los educandos.

Según Valiente y Galdeano (2014), en el artículo habilidades espaciales y competencias en ingeniería química. El eje principal de la educación por competencias es el desempeño entendido como

la expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad, y que pone el énfasis en el uso o manejo que el sujeto debe hacer de lo que sabe, no el conocimiento aislado, en condiciones en las que el desempeño sea relevante” (Malpica, 1996, p. 2.)

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante el uso que se haga del conocimiento, así mismo, para determinar si un estudiante es competente o no, debe tenerse en cuenta el contexto real de este y que los objetivos de aprendizaje planteados estén acordes con la realidad no de un país si no de una región que vive problemáticas y condiciones diferentes, ya que somos un país pluricultural.

El fin primordial de la educación plantea la responsabilidad de promover una educación crítica, ética, que sea tolerante con la diversidad y comprometida con el medio ambiente, que crea comunidades solidarias con sentido de pertenencia y responsabilidad no solo en lo público y en lo nacional, sino también en lo regional. Busca además formar personas íntegras, idóneas, capaces de razonar, debatir, producir, convivir, desarrollar al máximo su potencial creativo y con vidas responsables cuya forma de actuar les permita ser propositivos, críticos, reflexivos y que aporten a la construcción del mejoramiento del entorno en los diferentes contextos que se desempeñe.

En el nivel educativo de Secundaria para ser competente, es necesario que el estudiante, formule, plantee, transforme y resuelva problemas significativos a partir de situaciones de la vida cotidiana, de otras ciencias y de la matemática misma; es decir, requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de los procesos generales: formular y resolver problemas, modelar, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. En el caso de las ciencias las acciones de pensamiento para producir el conocimiento se establecen a través de relaciones en tres ejes básicos: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad, los cuales se relacionan con procesos biológicos, físicos y químicos. Buscan que el estudiante y el maestro se acerquen al estudio como científicos e investigadores partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que surgen inicialmente de la curiosidad ante la observación del entorno y de la capacidad para analizar todo lo que observa.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Dinamizar estrategias didácticas en la utilización del laboratorio interactivo y el laboratorio pedagógico CINER en energías renovables, para fortalecer la formulación y solución de problemas en las áreas de matemáticas y ciencias naturales de los estudiantes del Grado Décimo de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Intervenir el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el uso didáctico de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER en los estudiantes del grado décimo de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.
- Formular y solucionar situaciones problema, a través del uso didáctico de los Laboratorio interactivo y pedagógico CINER de energías renovables, como posibilidad de generar procesos de innovación de la región y cuidado de los recursos naturales.

- Proponer ambientes de aprendizaje que fortalezcan la formulación y solución de problemas, para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, en los estudiantes de grado décimo de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

5. CONTEXTO

Se realiza la contextualización de las instituciones, identificando los diferentes elementos que las caracterizan, como espacio en el que se desarrolla el presente proyecto de investigación.

De acuerdo al plan de desarrollo turístico para el año 2012, Vichada está ubicado en el extremo oriental del país en la Orinoquía colombiana. Tiene una extensión de 100.242 km² y limitando: por el norte, con el Río Meta que lo separa de los departamentos de Casanare, Arauca y la República de Venezuela, por el este, con el Río Orinoco que lo separa de la República de Venezuela, por el sur, con el Río Guaviare que lo separa de los departamentos de Guainía y Guaviare, por el oeste, con los departamentos de Meta y Casanare. Las extensas llanuras de los Llanos Orientales ocupan buena parte del territorio con algunas terrazas como los cerros Vichada, Mono y Mataven. Según el último Censo oficial del DANE, en 2005 la población del departamento era de 55.872 habitantes. A partir de la proyección de ese Censo se estima que para el año de 2012 la población sea de 66.971 habitantes. (P.D.T. 2012, p. 10).

Cuenta con cuatro municipios: Puerto Carreño, Santa Rosalía, Cumaribo y La Primavera. Se estima que más de un 50% de la población del departamento es indígena. Existen 46 poblaciones indígenas, 32 resguardos y 10 etnias.

Tabla1. Población indígena en el departamento de Vichada

MUNICIPIO	ETNIAS	Nº DE RESGUARDOS	HABITANTES
Cumaribo	Sikuani, Piapoco, Piaroa, Cuibas, Curripacos	21	28.326
Primavera	Salivas, Piapoco, Sikuani.	3	1.650
Santa Rosalía	Salivas, Sikuani, Piapoco	6	2.559
Puerto Carreño	Sikuani, Piapoco, Piaroa, Cuibas, Achaguas, Cubeos, Curripacos, Puinaves y Amorus.	2	453
Total etnias en el departamento = 10		32	32.988

De acuerdo a la información suministrada por el DANE en el año 2011, el municipio de Puerto Carreño tiene un área 12.409 km², donde el área urbana corresponde a la cabecera municipal y el resto al área rural. La población total del municipio según el informe entregado por la Secretaria Seccional de Salud del Vichada es de 18.541 habitantes, donde 16.323 se encuentra en área urbana siendo el 88% de la población del municipio y 2.218 en la zona rural representando el 12%. (DANE, 2011).

En el P.E.I. de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta, se define el Modelo Pedagógico asumido por la Institución como Constructivista, de acuerdo con las características institucionales, los procesos que desarrollan y la metodología por proyectos de aula. Las implicaciones pedagógicas de este modelo buscan estimular el cambio conceptual de los estudiantes dando prioridad al conocimiento previo, a que el estudiante de sentido a las cosas, establezca relaciones entre ellas y aprenda a construir significados de forma activa. Tiene como visión fortalecer el reconocimiento social como institución líder en el desarrollo educativo, pedagógico e investigativo con un desempeño superior, en las pruebas externas. Presta los servicios educativos en los niveles de pre-escolar, básica

primaria: Renovación Curricular y Escuela Nueva, Básica Secundaria, Media Académica y el Programa de Formación Complementaria. La jornada académica tiene un horario de 6:30 a.m.- 1:00 p.m.

Lidera como institución pedagógica proyectos institucionales, dentro de los que se encuentra escuela de padres, vigías del patrimonio, proyecto de educación sexual (PESC), del desecho al hecho, entre otros. Cuenta con alianzas interinstitucionales con el servicio nacional de aprendizaje (SENA), departamento administrativo de ciencia y tecnología de innovación COLCIENCIAS, Enseña por Colombia y convenios con instituciones educativas de la zona urbana y rural del municipio de Puerto Carreño, para el desarrollo y evaluación de la práctica pedagógica de los estudiantes de los grados décimo, undécimo y el programa de formación complementaria. Sin embargo, se evidencia que, aunque la institución es pionera en muchos proyectos a nivel departamental, el nivel académico de los estudiantes es básico. Los estudiantes son de estrato 1,2 y 3, hijos de empleadas domésticas, obrero, trabajadores agrícolas, empleados oficiales y de la economía informal; es un personal heterogéneo.

La Institución Educativa María Inmaculada, cuenta con un total de 24 docentes, un orientador, 2 directivos docentes y 8 administrativos, atiende una población estudiantil de 780 estudiantes en los niveles de preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, en la jornada de la mañana, es una institución de carácter mixto con única sede, ubicada en la avenida aeropuerto, Barrio Antonio Nariño.

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 5 y 13 años en Básica Primaria y entre los 10 y 18 años en la Básica Secundaria y Media Vocacional. Los estudiantes son de estrato 1,2 y 3.

En cuanto al rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada algunos de los factores que influyen son: Falta de interés por el estudio como un medio de supervivencia y de formación académica, esto debido a las pocas oportunidades que se tienen en el municipio para desempeñar un empleo formal o no contar económicamente para ingresar a una Educación Superior. Otro factor, es el bajo nivel académico de los padres, falta interés de ellos para con los hijos, en formarlos para la responsabilidad y compromiso con el estudio. Los estudiantes desarrollan un nivel básico las habilidades de pensamiento, razonamiento, análisis, ortografía, faltando proponer alternativas de solución a problemáticas de su vida diaria y de su quehacer como personas, lo anterior, por la falta de motivación, y al ser flexible, permisivo el sistema de evaluación.

Otro factor que incide en el nivel académico de los estudiantes es la poca participación e integración de los padres a las actividades institucionales, algunos de ellos cuentan con un nivel de escolaridad que le permite ayudar a los hijos en el desarrollo de las diferentes actividades que la institución programa.

En las instituciones educativas para mejorar la calidad de la educación se requiere dentro de las necesidades académicas las siguientes: Diagnóstico de escritura, lectura,

redacción y operaciones básicas de los estudiantes. Determinar un plan de mejoramiento que se evidencie en cada una de las actividades realizadas en el aula. Evaluación y mejoramiento del Sistema de Evaluación.

Por otra parte, la Coordinación Académica, Coordinación de Disciplina y Convivencia, junto con la orientación escolar elaboran un plan de trabajo efectivo y continuo durante el año escolar que evidencie seguimiento a los estudiantes que los docentes consideren ser atendidos. Sin embargo, es necesario implementar estrategias que permitan cumplir con la visión de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta, la orientación escolar en compañía de los docentes implementa una estrategia que permita el rescate, apropiación y evidencia de los valores como proceso de formación integral.

Dentro de las necesidades académicas y de bienestar de los estudiantes se encuentran: adecuación de la biblioteca con textos actualizados, para motivar el deseo por la lectura y la consulta de actividades extra clase, adecuación de las aulas de clase para tener un mejor ambiente de aprendizaje, revisión, evaluación de los planes de estudio y del sistema de evaluación para formar al estudiante en un pensamiento crítico, motivarlo por el deseo de aprender y generar en ellos el valor de la responsabilidad. Realizar un diagnóstico al iniciar el año escolar, durante el año desarrollar un plan de mejoramiento que permita reforzar los procesos de lectura, escritura y operaciones básicas.

Así mismo, la utilización de los laboratorios pedagógicos e interactivos con que cuenta la institución como estrategias innovadoras que permiten el desarrollo de

competencias, dentro de ellos se encuentra un laboratorio que tiene como eje fundamental la utilización de software educativos que facilita a los estudiantes la simulación de experimentos interactivos en física, matemáticas y química, se complementa con maletas didácticas cuyo tema fundamental son las energías renovables. Además, la institución puede acceder a modernos laboratorios con los que cuenta el CINER estos sirven para enseñanza de prácticas que generan cuidado del medio ambiente y la utilización adecuada de los recursos renovables. El CINER está dotado con equipos con los cuales se hacen simulaciones de las energías como son la eólica, fotovoltaica, hidráulica, entre otras.

Otra carencia de las instituciones es la innovación de la práctica docente, el acompañamiento de los padres de familia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el exigir el cumplimiento y el respeto de sus deberes y derechos, fomentar actividades académicas y lúdicas, como también socializar el Manual de Convivencia. Algunos de los conflictos que se presentan en la institución son: falta de acompañamiento por parte de las directivas de la institución a los procesos adelantados por los maestros en relación con las problemáticas que afectan a los estudiantes, agresividad y el no respeto entre estudiantes, uso de estupefacientes en los estudiantes, relaciones maestro – estudiante, y maestro – padre de familia, por falta de responsabilidad del estudiante. Relación docente – directivo docente, al no acompañar y apoyar las decisiones, las estrategias que los docentes establecen en el aula de clase.

6. MARCO REFERENCIAL

Presenta los elementos relacionados con la didáctica y el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes, en el marco de la estrategia pedagógica que dinamiza los procesos didácticos en el aula, utilizando los laboratorios interactivos y pedagógicos de energías renovables.

Puntualmente se hace mención a la importancia de la competencia, una mirada desde el estado de la cuestión, el marco legal y conceptual que definen conceptos fundamentales que se utilizan y se desarrollan durante la investigación.

6.1 ESTADO DE LA CUESTIÓN

El estado de la cuestión se centra en el concepto de competencia. Como lo afirma el programa para la evaluación internacional de los alumnos, una competencia científica “es la capacidad de emplear los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con las ciencias”. (Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos, [PISA], 2006, p. 17). De ahí, que se hace necesario, preparar a los estudiantes de tal manera que puedan relacionar el conocimiento previo con el nuevo, dando solución a problemáticas de su realidad cotidiana.

Pinto, A. (2012) Unidad Didáctica para la Enseñanza del Concepto de Energía (Tesis inédita de maestría) Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

La pregunta de investigación planteada en este proyecto es ¿Por qué no existe aprendizaje no-memorístico, reflexivo y contextualizado del concepto de energía? Coincide con el presente proyecto, en el interés de solucionar problemáticas a nivel educativo y pedagógico mediante la actividad investigativa. El objetivo general profundiza en el análisis del concepto de energía desde el punto de vista epistemológico y didáctico para estructurar y probar una propuesta didáctica, teniendo en cuenta premisas del aprendizaje constructivista.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, corresponde a la valoración de las experiencias de los estudiantes y de los grupos que estos integran. Aunque estas experiencias no son medibles, se espera que este estudio aporte directamente a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se ocupa fundamentalmente de la promoción del aprendizaje del concepto energía considerando el contexto escolar de los estudiantes de grado 10º del Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D. - Jornada Tarde. Los participantes fueron estudiantes de grado décimo con edades entre los 14 y 18 años y un nivel socioeconómico medio – bajo.

En los resultados, los investigadores revisaron a profundidad los aspectos disciplinares, epistemológicos y disciplinares relacionados con el concepto de energía. La estrategia metodológica en la que se enmarca el diseño y la implementación de la unidad

didáctica para la enseñanza del concepto de energía, elevó la posibilidad de consolidar dicho concepto en la estructura cognitiva de los estudiantes. Tiene como debilidad que no permite observar, a corto plazo, avances del aprendizaje significativo en la totalidad de los jóvenes, sin embargo, le permite al docente adquirir confianza respecto a la innovación educativa en el aula.

La aplicación de la metodología de enseñanza con premisas del constructivismo, genera la posibilidad para el docente, de observar y evaluar rasgos actitudinales de los estudiantes que comúnmente no se identifican en una relación no dialógica. Por tanto, el docente tiene como posibilidad valorar los esfuerzos de los estudiantes y contribuir a quienes tienen mayor dificultad para aprender. El aporte de esta investigación se usa como referente para desarrollar una temática a partir del concepto de energía renovable con el fin de realizar una serie de actividades que permitan a los estudiantes de grado décimo fortalecer las competencias científicas.

López Rúa, A; y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166. Es una publicación centrada en la caracterización de las prácticas de laboratorio de un programa de licenciatura en Biología y Química. Su enfoque es de carácter mixto y para el análisis se realiza un proceso de investigación descriptivo en el cual se determina que las prácticas de laboratorio son tipo receta en la que los estudiantes deben seguir ciertos algoritmos o pasos para llegar a una conclusión predeterminada.

La metodología que utiliza es de tipo descriptivo con once (11) docentes y noventa y seis (96) estudiantes del programa de Licenciatura en Biología y Química de la Universidad de Caldas. La recolección de información se realiza a través de encuestas para estudiantes y maestros. Además, se utiliza un formato de observación para las asignaturas que no poseían guías de laboratorio. Se seleccionaron cinco guías al azar de cada una de las materias prácticas de laboratorio estudiadas para analizar su estructura y contenido. Los instrumentos se elaboraron con la intención de recoger información alrededor de tres categorías centrales: propósitos, visión de ciencia y clasificación de las prácticas. Los diferentes instrumentos fueron sometidos a validación por expertos y, además, se realiza una prueba piloto.

Los resultados obtenidos revelan que las actividades de laboratorio son caracterizadas por ser tipo receta, en la que el estudiante debe seguir simples algoritmos para llegar a una conclusión predeterminada. Sobre los obstáculos que interfieren en los trabajos prácticos, sobre salen la falta de materiales, de espacios adecuados, las limitaciones de tiempo, grupos numerosos y la falta de motivación y disposición de los educandos y algunos profesores. El uso del laboratorio no tiene un objetivo general definido, y es precisamente lo que les falta a las prácticas experimentales para que adquieran sentido y significado en función de promover el aprendizaje en los estudiantes.

El aporte se relaciona con el uso del laboratorio como punto de partida para dinamizar estrategias que le permitan al estudiante un mayor aprendizaje, fortalecer competencias y relacionar la teoría con la práctica, ya que estas brindan una gama de

oportunidades para adquirir un aprendizaje significativo y duradero. Las prácticas de laboratorio en el CINER y en el interactivo, como proceso investigativo, conduce al estudiante a la resolución de problemas y la construcción de conocimiento, lo lleva por lo tanto a desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas, lo que ratifica un aprendizaje propio de la ciencia, con un lenguaje específico y unas teorías enmarcadas en lo científico.

Díaz, C. (2012) Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. (Tesis inédita de maestría) Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Esta investigación presenta dos cuestionamientos el primero, ¿Cómo enseñar el curso de química a los estudiantes de grado décimo para lograr aprendizajes significativos? y el segundo, ¿Es posible lograr que el aprendizaje de un concepto químico sea significativo, a partir de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno? para dar respuesta a estos dos interrogantes se aplicaron dos cuestionarios uno de preguntas cerradas y otro de preguntas abiertas, al inicio y al final del trabajo, para determinar el nivel de apropiación de los conceptos, relacionado con el tema de reacciones químicas por parte de los estudiantes. Se establece relaciones entre la implementación de la guía de laboratorio con elementos comunes del entorno y la asimilación de los conceptos.

El objetivo general es, diseñar y aplicar un manual de prácticas de laboratorio de química para grado décimo, basadas en la utilización de materiales comunes del entorno. Este trabajo se realiza mediante un enfoque mixto puesto que a partir de datos numéricos y

la interpretación de los mismos se pretende establecer el grado de apropiación de conceptos relacionados con reacciones químicas a partir del desarrollo de la guía de laboratorio con elementos comunes del entorno. Los participantes fueron 34 estudiantes de grado décimo con edades entre los 15 y 17 años y un nivel socioeconómico 1 y 2 de la Institución Educativa Obispo del Municipio de Supía Caldas.

Los resultados obtenidos son la implementación de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno como una buena alternativa, para integrar los componentes teóricos de la disciplina, y su aplicación en el ámbito práctico de la misma. A su vez son una buena herramienta para captar la atención de los estudiantes, y motivarlos, a fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, aunque tienen una estructura que pretende llevar al estudiante paso a paso hacia la construcción de conceptos; por sí solas no mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química, tampoco lo harán si solo se utilizan para reemplazar el tablero; se debe contar con los debidos procesos de acompañamiento y orientación del docente encargado del área. El desarrollo de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno genera en los estudiantes aprendizajes significativos y potencializa el desarrollo de competencias propias de las ciencias como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones, y el planteamiento de hipótesis y regularidades. La contextualización de las prácticas pedagógicas a la cotidianidad del estudiante a través de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno, puede convertirse en el mejor aliado del proceso de enseñanza, ya que ellas proporcionan infinidad de posibilidades y oportunidades de aprendizaje, de tipo individual, pero sobre

todo colectivo; se convierten también en el mecanismo directo y eficaz para conocer su realidad, y para aprender de ella.

Esta investigación aporta una estrategia para desarrollar las temáticas propias de las ciencias (Física y Química) en los estudiantes de grado décimo dinamizando el proceso de enseñanza por parte del docente y promoviendo en los estudiantes un aprendizaje significativo relacionado con la cotidianidad en la que ellos se desenvuelven.

Para la presente investigación, la estrategia permite relacionar el uso de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER con el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas al utilizar recursos renovables propios de la región, como es el aprovechamiento de la radiación solar. Además, suscitar en el estudiante presentar propuestas de investigación que sean útiles y de beneficio para el contexto del estudiante.

López, M. (2012). Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: Una propuesta desde la enseñanza de la energía. (Tesis inédita de maestría) Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Esta propuesta trata de acercar a las estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa María Josefa Marulanda del Municipio de La Ceja a explicaciones científicas coherentes de los fenómenos físicos relacionados con la energía. Se propone un método inédito llamado método de aprendizaje experiencial basado en el aprendizaje activo y el método de formación experiencial del ISPAJ para el trabajo con jóvenes. Presenta guías didácticas enfocadas a potenciar los argumentos científicos en sus explicaciones. La

experiencia de aula aborda de manera holística el concepto de energía a partir de videos, prácticas experimentales y proyectos de aula; la evaluación de la propuesta se realiza en todo el proceso de intervención y particularmente al final, donde se vieron las bondades de esta propuesta.

La Institución tiene matriculados 1515 estudiantes en dos jornadas para el año lectivo 2012, y 562 de ellos están en básica secundaria y media, siendo grupos femeninos de octavo a once y grupos mixtos el resto. La propuesta se realiza con 82 estudiantes del grado décimo, repartidas en dos grupos (10° A y 10° B).

A modo de conclusión, la aplicación de la propuesta a partir de guías, evidencia la participación activa y motivada de las estudiantes en el desarrollo de las actividades, la apropiación progresiva de los conceptos fundamentales relacionados con la energía, y las leyes que la gobiernan. Los estudiantes dieron explicaciones acertadas y coherentes de los fenómenos y situaciones físicas analizadas utilizando especialmente el principio de conservación de la energía y el teorema del trabajo y la energía; incluso situaciones analizadas en otras instancias -como la caída libre de los cuerpos- fueron complementadas en sus explicaciones en términos energéticos.

El método es sin lugar a dudas -desde la visión del investigador- uno de los mayores aciertos en la ejecución de esta propuesta. La posibilidad de fusionar un método utilizado en propuestas de trabajo social, que parte de la experiencia de los participantes, permite

resaltar el carácter activo del aprendizaje y el acercamiento de las estudiantes a los conceptos físicos en situaciones fácilmente reproducibles.

Hay que tener en cuenta la importancia de la transversalidad de las diferentes áreas del conocimiento en el proceso de aprendizaje de las estudiantes. Se destacan dos situaciones particulares al respecto:

Primero, las herramientas matemáticas que poseen las estudiantes para la solución de problemas físicos deben ser un complemento para el aprendizaje de la física y no convertirse en un obstáculo para su comprensión. Como las matemáticas son el lenguaje de la física, no saber matemáticas implica reducir las posibilidades de entender la física, sobre todo a partir de modelos usados en problemas, cosa que se evidenció al final de esta propuesta.

Segundo, las competencias comunicativas de las estudiantes son requisito fundamental en esta propuesta. Cabe resaltar que al respecto no se indaga ni se profundiza en el diseño ni en el referente teórico, pues se da por sentado que las estudiantes saben leer, hablar y escribir; la posibilidad de expresarse en un lenguaje científico acorde al nivel de las estudiantes, depende de la habilidad para expresarse mínimamente de una manera verbal y escrita que sea coherente a su nivel. De acuerdo a lo anterior, las explicaciones y argumentos de los estudiantes se tuvieron que interpretar muchas veces a partir de frases poco coherentes, errores de sintaxis y de ortografía que enmarañaban las ideas.

La investigación se usa como referente para el fortalecimiento de competencias comunicativas en los estudiantes del grado décimo que permita plasmar de una manera coherente y clara las ideas, adquiriendo un lenguaje científico acorde al nivel educativo en el que se encuentran los estudiantes.

Torres Mesías, A. y Pantoja Burbano, R. (2012). El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación. *Revista EDUCyT*, 6(2), 135-152. Bogotá: Universidad de Nariño.

El presente artículo indica los resultados del estudio que realiza el grupo GIDEP1, de la Universidad Antonio Nariño de la facultad de educación, con el propósito de indagar sobre el proceso de desarrollo de las competencias científicas como resultado del aprendizaje en los estudiantes de instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño, para lo cual se valida “in situ” las estrategias didácticas elegidas.

Esta experiencia implica un trabajo de formación continuada con los docentes investigadores y de docentes en ejercicio que laboran en las instituciones oficiales, que se complementa con un proceso de reflexión sobre la acción como esencia de la praxis pedagógica, entendida como la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la reflexión. Los primeros hallazgos de este estudio evidencian la manera como las competencias científicas planteadas por los investigadores se presentan de manera dinámica en el Grupo1 de Investigación de Desarrollo Educativo y Pedagógico categoría “C” de COLCIENCIAS, que tiene como una de sus líneas de investigación la enseñanza de las ciencias y adelanta

proyectos orientados a describir la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el departamento de Nariño y hacer propuestas innovadoras que aporten en esta área.

La principal conclusión radica en que estos resultados son de utilidad para el maestro en ejercicio en el área de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental que fue el área objeto de estudio, aunque también se puede adelantar estudios en otras áreas del conocimiento, por cuanto:

Brinda información acerca de la necesidad de definir un número limitado de competencias para ser sometidas a observación en el desempeño de los estudiantes de manera puntual.

Le permite identificar momentos en los que se facilita el desarrollo de unas Competencias de manera más manifiesta que otras, tal es el caso que en el momento problematizador los estudiantes plantean de manera más fácil el problema, en tanto que en el segundo momento los estudiantes dinamizan su proceso de búsqueda de información y de construcción de conocimientos y en el tercer momento los estudiantes de manera lúdica, comparten los descubrimientos alcanzados.

Finalmente hay que agregar que esta investigación está en la fase final de análisis, interpretación y construcción de resultados, por tanto, se espera presentar hallazgos que aporten al campo de la formación en competencias científicas.

Este tipo de investigación es referente para el presente trabajo, en relación a los entornos de aprendizaje que fortalecen la formulación y solución de problemas desde el uso de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER en energías renovables, ya que permite la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento, al formular, argumentar, buscar información, que conlleva a un verdadero proceso de indagación y por consiguiente, a establecer acciones de bienestar para la comunidad en el que se encuentra el estudiante.

6.2 MARCO LEGAL

Se refiere a las principales leyes, reglamentos y decretos que definen las políticas y estrategias que fundamentan la investigación.

Ley 115 de 1994:

En ella se enumera varios aspectos esenciales en los siguientes artículos:

Artículo 5. Plantea los fines de la educación, en los siguientes numerales: 5. La adquisición y generación de conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales geográficos y estéticos; mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fenómeno de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. 9. El desarrollo de la capacidad crítica,

reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y a la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. 10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica, del riesgo y la defensa del patrimonio de la nación. 11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social. 13. La promoción en la persona y en la sociedad, de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo (Ley general de educación, 1994, art.5).

Esta Ley plantea e incentiva el desarrollo y formación integral de los estudiantes, así como la estructuración del pensamiento crítico y reflexivo, la capacidad creativa, el trabajo en equipo, el desarrollo de competencias, el cuidado del medio ambiente, entre otros; para que se estructure como persona haciéndose útil a la sociedad.

Para llevar a la realidad la Ley 115 en las instituciones educativas, es necesario que el docente enmarque su planeación y formulación de proyectos con los estándares básicos de competencias los cuales establecen los conceptos básicos que cada estudiante debe manejar de acuerdo a su nivel de enseñanza. Enmarcan todos los contenidos que una persona debe asimilar en su formación educativa, son criterios claros y públicos que

permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. En el caso de las ciencias naturales enfatizan los contenidos y temáticas en el entorno vivo, entorno físico, químico, ciencia, tecnología y sociedad. Con estos enfoques se intenta garantizar una formación integral de los estudiantes en ciencias. Al igual que en otras áreas los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida.

Además, los estándares básicos de competencias permiten desarrollar los conceptos básicos de acuerdo a unos niveles de enseñanza, es decir, se convierten en el punto de partida para enmarcar los temas de dicha área, facilitando un aprendizaje significativo en los estudiantes a través del desarrollo de competencias.

La presente investigación, toma como referente los estándares formulados para la Educación Media, en lo relacionado con “... me aproximo al conocimiento como científico-a natural”, al establecer competencias como observar fenómenos específicos, proponer modelos para predecir resultados de experimentos, persistir en la búsqueda de respuestas a preguntas, formular hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, sacar conclusiones de los experimentos realizados, aunque no tenga los resultados esperados y buscar información en diferentes.

Por lo anterior, se busca fomentar el uso de los laboratorios como una estrategia pedagógica que permite la aprehensión del conocimiento, siendo necesario tener en cuenta para su utilización la directiva Ministerial N° 67 del 2015, del Ministerio de Educación

Nacional que promueve el mejoramiento de la calidad educativa, reglamentando a través de orientaciones y normas de seguridad el uso adecuado del laboratorio de Química y de Física, garantizando la integridad física de los estudiantes. Estas deben estar articuladas a las prácticas pedagógicas de dichas áreas destinadas al desarrollo de competencias científicas.

Los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, para ser utilizados como estrategia que dinamiza el proceso pedagógico en el fortalecimiento de las competencias en la resolución de problemas, centra su uso en el tema de energías renovables, como una fuente de cuidado del medio ambiente y mejoramiento en la calidad de vida de muchas poblaciones de las regiones apartadas del país. Para el uso de estas energías se crea la Ley 715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.

Artículo 1°. Objeto. La presente Ley tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

La anterior Ley permite, promover el aprovechamiento de las energías renovables, al fomentar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de estos

tipos de energías no convencionales en el país, que en nuestro caso beneficia a las comunidades no interconectadas de los cuatro municipios del departamento de Vichada, que cuentan con la posibilidad de realizar procesos de enseñanza y aprendizaje desde las instituciones educativas utilizando como estrategia dinamizadora el uso de laboratorios en energías renovables.

6.3 MARCO CONCEPTUAL

6.3.1 Competencias en las Ciencias

Según Losada, A. (2003) una competencia se define como un saber hacer en el contexto, es decir, el conjunto de procesos cognitivos y conceptuales que un individuo pone a prueba en una aplicación o resolución en una aplicación determinada (p.22). Esta definición se encuentra enmarcada de manera directa con el saber en la solución de problemas. El estudiante demuestra ser competente cuando tiene la capacidad de resolver problemas, es decir, aplica recursos de su entorno, buscando como fin último, una respuesta concreta y útil para él y para quienes lo rodean.

Formar en competencias a los estudiantes, permite en situaciones problema, utilizar de manera autónoma y correcta el conocimiento, cumplir con condiciones que la realidad le presenta y da significado a su actuar en el momento que reflexiona desde su experiencia misma.

Como lo afirma la Unión Europea (UE, 2006), las competencias son una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes apropiadas para desenvolverse adecuadamente en distintos contextos de la vida diaria. En este sentido, la competencia matemática se define como “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeña las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2004, p. 3; OECD, 2003, p. 24), reconociendo que las matemáticas permiten al estudiante realizar procesos de análisis, razonamiento y comunicación de los resultados que obtiene cuando formula y resuelve situaciones problema del contexto.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente propone estrategias encaminadas a aproximar al estudiante en la labor que realizan los científicos a través de los procesos investigativos, para que esto se lleve a la práctica es necesario implementar dentro de estos procesos las competencias científicas, ya que estas permiten relacionar la teoría y la práctica, integrar de manera propositiva y creativa los saberes para reconocer el entorno y manifestarlo a través de la reflexión utilizando un lenguaje científico que explique la realidad que experimenta argumentada con referentes teóricos.

Para Ladino, Y. (2004), las competencias científicas pueden ser básicas e investigativas. En las básicas se encuentran los desempeños relacionados con la elaboración y presentación de informes escritos, el trabajo en equipo y el uso de un lenguaje científico. Se refiere a las

investigativas como aquellas que hacen al estudiante desarrollar procesos cognitivos y sociales que lo llevan al proceso de investigación como una actividad en la que se procesa información para construir significados contextualizados frente a situaciones de la vida cotidiana. Estas competencias dan cuenta al desarrollo de prácticas experimentales, reconocimiento de material y fomento del razonamiento complejo, siendo crítico en sus apreciaciones.

6.3.2 Enseñanza y Naturaleza de las Ciencias

La naturaleza de las ciencias se entiende como la reflexión epistemológica del conocimiento científico, permite analizar la capacidad del ser humano, tener control sobre procesos físicos, biológicos y químicos del mundo que lo rodea.

En este orden de ideas se hace necesario reflexionar sobre la relación que puede existir entre epistemología, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En este sentido, Mora (1997) por Bachelard afirma: al exigir el desarrollo del espíritu científico (entendiéndolo como reflexión del saber y ampliación del marco de conocimientos); dicho desarrollo se comprende como un proceso mediante el cual procede contra conocimientos anteriores, destruyendo aquellos mal hechos; es decir, superando una serie de obstáculos de tipo epistemológico, acumulados por la vida cotidiana que entorpecen los aprendizajes.

Del mismo modo Hernández (2005), plantea desde el punto de vista epistemológico poniendo en consideración la caducidad de la lógica deductiva y la proclama el triunfo del constructivismo. De acuerdo con lo anterior, es importante reflexionar sobre la naturaleza

de la enseñanza de las ciencias para resaltar la didáctica en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Es evidente, reflexionar sobre la naturaleza de las ciencias para poder darle importancia al desarrollo de competencias científicas que favorecen la formación de nuevos conocimientos y el avance científico. Por las consideraciones anteriores, se trata de que no pierda de vista que la ciencia es siempre inacabada; en donde el estudiante se ejercite en la controversia, en la crítica, en la evaluación de diversos caminos posibles.

Por lo anterior, hoy en día se hace necesario que los estudiantes reconozcan el entorno que los rodea para poder participar en las decisiones sociales, se trata de fomentar en la escuela las competencias básicas que sean afines con la idea actual de ciudadano. En ese mismo orden, Cerda (2007), las competencias comunicativas, argumentativas, interpretativas y propositivas son fundamentales y necesarias para realizar cualquier actividad intelectual y científica porque conforman un conjunto de dominios indispensables para el desarrollo científico, cultural, tecnológico, técnico y social de los estudiantes.

En efecto, para Cárdenas, Leal y Sarmiento (2003) citado en (Rojas, 2007), las competencias son consideradas como posibles potenciales humanos, (dentro de los que se encuentran la interpretación, la argumentación), considerados como ejes o motores de una formación por competencias en ciencias.

En relación con el desarrollo de las competencias científicas, estas se fomentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje al estar en correlación con la observación, la interpretación, la argumentación y la proposición que involucran aspectos cognitivos (apropiación de conocimientos, contenidos, dominio de la disciplina científica), afectivos (valores, autonomía, autoestima, respeto) y procedimentales (resolución de problemas contextualizados). La investigación en el aula y en el laboratorio, enmarcada en la formulación y resolución de problemas, son alternativas didácticas que contribuyen al desarrollo de competencias científicas y a generar una nueva actitud de ciencia, tecnología e innovación que familiariza al estudiante con metodología científica, favoreciendo un aprendizaje activo y útil en el que relaciona los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que son base para toma de decisiones y acciones concretas ante una situación problema real y contextualizada.

La enseñanza de las ciencias, implica en el ámbito educativo procesos de evaluación que permitan valorar las competencias, para lo que se requiera elementos de juicio desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal enmarcados en el uso de laboratorios (interactivo y pedagógico CINER), el tema de energías renovables, contemplados en los procesos meta cognitivos permanentes por parte del estudiante durante el desarrollo de la investigación en el aula.

6.3.3 Estrategia

Las estrategias de aprendizaje están estrechamente relacionadas con la idea de que el lugar por excelencia para aprender es la escuela, sin considerar otros contextos de enseñanza y formas autónomas de aprendizaje. Se considera que los contextos de aprendizaje en los que se desenvuelve el sujeto son múltiples y debe poseer construcción de significados en los que se integran aspectos afectivos y cognitivos. Según Díaz Barriga; Frida (2002) dice que la estrategia, es la ciencia que investiga y expone los hechos relativos a la evolución en el espacio y en el tiempo de los seres humanos y actividades colectivas y las relaciones psicofísicas de casualidades, que, entre ellos, existe según, los valores de cada época (p. 12).

En el nivel inicial, la responsabilidad educativa del educador o la educadora es compartida con los niños y las niñas que atiende, así como con las familias y personas de la comunidad que se involucren en la experiencia educativa.

Las estrategias de aprendizaje dentro del enfoque constructivista, son elementos que permiten explicar la intención de profesores, estudiantes e investigadores para que se logre un desarrollo intelectual y perfeccionamiento del currículo. Su núcleo teórico básico está sustentado en cuatro principios o categorías de análisis. La primera,

el constructivismo como categoría con poder de inclusión donde pueden integrarse diferentes corrientes psicológicas que ponen acento en la actividad del sujeto, en especial en las teorías de corte cognoscitivo. El aprendizaje debe iniciarse con la actividad del alumno. Este tipo de actividad constructiva es mediatizada por las condiciones institucionales y tiene como finalidad última la construcción de significados” (Coll, 1999, citado en Pérez, 2007, p. 2).

El uso del laboratorio como estrategia dinamizadora del aprendizaje, permite al estudiante desde el tema de energías renovables apropiarse del lenguaje científico, dar significado científico y tecnológico a la resolución de problemas en el contexto y plantear proyectos que se encausen al uso adecuado de los recursos naturales en la producción de energías renovables, como servicio básico en el hogar y mejoramiento del contexto. El segundo principio es,

el aprendizaje significativo, considerando que se ha logrado cuando el alumno le puede atribuir al contenido un significado y esto solamente lo consigue si logra establecer condiciones sustantivas entre el nuevo material y el conocimiento previo. Para que el aprendizaje sea significativo debe de cumplir dos condiciones: el contenido debe ser potencialmente significativo, tanto al nivel lógico como psicológico y el alumno debe presentar una disposición favorable. (Coll, 1999, citado en Pérez, 2007, p. 3).

El estudiante da significado al conocimiento en el momento que asume con responsabilidad su proceso de aprendizaje, indaga, experimenta y presenta resultados, construyendo conocimiento, solucionando problemas de la vida cotidiana y dando sentido a lo aprende en la escuela. El docente cumple el papel de facilitador en la construcción del conocimiento y se involucra en el planteamiento de proyectos, actividades y experiencias que se fundamentan en teorías científicas para ser sustentadas y aprobadas desde el quehacer en el contexto.

Como tercer principio se encuentra el esquema de conocimiento como la “representación que presenta una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Presenta carácter integrado y totalizador” (Coll, 1999, citado en Pérez, 2007, p. 3). Es decir, el alumno a través de la práctica de laboratorio aplica conceptos que ya posee y

los relaciona con los nuevos conocimientos para dar significado a lo que observa e indaga, fundamentando el aprendizaje con sustentos teóricos desde la ciencia y la innovación.

Por último, la interactividad es un principio que incorpora elementos teóricos a fines a la matemática y a las ciencias naturales para explicar y dar validez a la solución de problemáticas presentadas en el contexto educativo.

6.3.4 Laboratorios Como Estrategia Pedagógica

Según Flor Emilia Cardona Buitrago, en la tesis las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica afirma que: “Arquímedes” (287 – 212 A.C), fue el precursor del enfoque metodológico en el que se investigaba la naturaleza, en conjunto con el método deductivo empleo el experimento como un mecanismo para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas. La práctica de laboratorio se introduce en la educación a propuesta de John Locke, al entender la necesidad de realización de trabajos prácticos experimentales en la formación de los alumnos y a finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de las ciencias (Barberá, O. y Valdés, P.1996; Andrés Z., Ma.M.2001). Para este enfoque se considera la definición de ciencia emitida por el físico Richard P. Feynman que dice: “La ciencia es una actividad del hombre para observar hechos, contrastarlos, experimentarlos, hacer inferencias, deducir conclusiones, dudar y comprobar los resultados del pasado ya establecido, enseñando en todo momento el valor de la racionalidad”. (Cardona, 2013, p. 16).

De lo anterior, se determina que la observación, la experimentación y el conocimiento son procesos inmersos que se encuentran en todos los procesos que tienen que ver con la ciencia.

Según el Ministerio de Educación Nacional el estudiante para que desarrolle habilidades científicas debe proporcionar la escuela la oportunidad a través de la práctica de laboratorio explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información que sea relevante que utilice y tenga la capacidad de utilizar diferentes métodos de análisis y evaluar el proceso práctico, para que estos se conviertan en una herramienta didáctica invaluable, necesaria y complementaria que permita alcanzar objetivos ser complemento de los procesos que se realiza en el aula de clase y se realiza una percepción de la ciencia frente a un contexto real y socio cultural del estudiante.

El laboratorio al ser una estrategia pedagógica permite fomentar en la escuela el trabajo colaborativo para que los estudiantes puedan interactuar opinar, colaborar y argumentar ideas de forma científica. Es importante tener en cuenta que aprender es un hecho flexible que no puede ser homogenizado, ya que depende de las habilidades y capacidades del individuo; es apropiarse de una variedad de formas que permiten fortalecer en el educando el espíritu investigador ya que en su conocimiento que está en constante cambio puede presentar nuevas explicaciones acerca del mundo natural para ser aplicadas en su entorno real. Se piensa que,

la competencia desenfrenada por la producción de bienes tecnológicos que satisfagan el afán por el bienestar y seguridad material, ha influido poderosamente para que se haya convertido la ciencia en una moderna religión portadora de verdades universales, métodos irrefutables y saberes no contaminables por la subjetividad” (Mora, 1997, p.137).

Así mismo, desde el enfoque socio formativo, se definen “las competencias como actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, en una perspectiva de mejora continua”. (Tobón, 2010, p.11).

En correspondencia, Quintanilla (2005), afirma que el desarrollo de competencias debe girar en tres ejes básicos como son el lenguaje, el pensamiento y la experiencia; en tres dimensiones llamadas el saber, saber hacer y saber ser. Según lo anterior, se entiende la competencia como la capacidad y capacidades para dar soluciones a situaciones reales en contextos diferentes, para lo cual es necesario tener conocimientos (conceptos), habilidades y destrezas (procedimientos), valores e intereses (actitudes). Cañas, Díaz y Niedo (2007), que una persona que ha desarrollado la competencia científica es capaz de utilizar el conocimiento científico en contextos cotidianos, de aplicar los procesos que caracterizan a las ciencias y los métodos de investigación, al mismo tiempo que es consciente del papel que ejercen la ciencia y la tecnología en la sociedad tanto en la solución de problemas como en la producción de nuevos conocimientos.

Por lo tanto, se hace importante considerar que en la ciencia día a día, y en especial en las prácticas de laboratorio se construyen nuevas teorías y nacen nuevos conceptos que revelan los nuevos escenarios del mundo, lo que permite que los estudiantes se cuestionen y

a la vez se apropien de la cultura científica, lo anterior, fomenta el desarrollo y evaluación de cada uno de los procesos que las competencias científicas ofrecen en cada una de las actividades que se desarrollan en la escuela. Lo anterior se puede reafirmar por Mora (1997, p. 139), quien plantea que durante el proceso escolar el desarrollo en el niño de una imagen correcta sobre la naturaleza de las ciencias y los procesos de producción del conocimiento científico, influye de manera significativa, no solo en la cultura general, sino particularmente, para despertar interés, motivación en la juventud que va a seguir estudios en las diferentes carreras científicas y tecnológicas.

Así mismo, la concepción de competencia científica asumida en el presente trabajo de investigación asume las ideas de Hernández (2005), Quintanilla (2005), y Tobón (2010) ya que se destaca y valora la importancia de los conocimientos, habilidades y valores, evidenciada en las dimensiones del saber conocer, saber hacer y saber ser. Dichas dimensiones igualmente asumidas por D'Amore (2008) y Escobedo (2001) desde diferentes esferas de la vida en las que se congregan de forma interrelacionada, componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales necesarios en la enseñanza de las ciencias.

De este modo, según Cañas, Díaz y Niedo (2007, p. 34) PISA define la competencia científica como la capacidad de usar el conocimiento científico, identificar las cuestiones científicas y concluir con base en la evidencia para comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios hechos a través de la actividad humana. La adquisición de la competencia científica conlleva al desarrollo de capacidades como: a)

identificación de cuestiones científicas; b) la explicación científica de fenómenos; y c) la utilización de pruebas científicas.

A la par, se asume el planteamiento de Quintanilla (2005, p. 22) quien afirma que las competencias científicas se analizan desde tres dimensiones: conocimientos, habilidades y valores, es decir, saber, hacer y ser. De ahí que el desarrollo de competencias científicas, es el resultado de procesos didácticos que superan la contradicción entre los intereses de los alumnos y los objetivos del docente.

Por lo tanto, se hace importante considerar que en la ciencia día a día se construyen nuevas teorías y nacen nuevos conceptos que revelan los nuevos escenarios del mundo y que fomenta el desarrollo de competencias científicas en el estudiante, acceder apropiadamente a la cultura científica y realizar significativamente su proceso de aprendizaje, esto es confirmado por Mora (1997, p. 139), quien plantea que durante el proceso escolar el desarrollo en el niño de una imagen correcta sobre la naturaleza de las ciencias y los procesos de producción del conocimiento científico, influye de manera significativa, no solo en la cultura general, sino particularmente, para despertar interés, motivación en la juventud que va a seguir estudios en las diferentes carreras científicas y tecnológicas.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

El propósito de este capítulo es presentar el cómo se realiza la investigación, se enuncian los aspectos generales que se desarrollan para poder determinar cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, de energías renovables contribuye a fortalecer las competencias matemáticas y científicas, en la formación de estudiantes del grado décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

El cómo de la investigación para Valenzuela y Flórez (2012) es la etapa en la que se seleccionan las unidades de análisis, se diseñan los instrumentos de evaluación, se establece el plan de investigación de acuerdo a la pregunta problema, todo lo anterior, en el marco de un enfoque de investigación.

En este capítulo se presentan los aspectos teóricos del enfoque metodológico cualitativo, la muestra y sus características como población beneficiada y el método de investigación que para el presente proyecto se encuentra enmarcado en la acción participativa.

7.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

En estos tiempos de globalización y de cambios a nivel social, político, económico, religioso y cultural, es importante que desde la escuela se promueva la investigación como

eje fundamental para la formación integral, la gestión en la búsqueda, organización y construcción del conocimiento y la proyección a la sociedad; lo anterior, a través de la indagación, la resolución de problemas y aplicación en el contexto pedagógico, lo que permite, conocer a profundidad la situación actual de una comunidad, buscar alternativas de mejoramiento y procesos de reflexión sobre su propia realidad.

La necesidad de comprender los problemas educativos desde la perspectiva del actor, a partir de la interrelación del investigador con los sujetos de estudio, para captar el significado de las acciones sociales, es lo que ha llevado al estudio de los problemas desde una perspectiva cualitativa. La presente propuesta de investigación, es de corte cualitativo, ya que se enfoca a comprender en profundidad la perspectiva de los participantes, los fenómenos que rodean las experiencias, perspectivas opiniones y significados, es decir, la forma en la que se percibe subjetivamente la realidad, lo que permite explorar y describir la realidad para luego generar perspectivas teóricas.

El enfoque seleccionado es cualitativo y se orienta a aprender desde la experiencia valorando procesos flexibles y abiertos al cambio, generando teorías fundamentadas en las perspectivas que tienen los investigadores, el punto de partida es la presencia del investigador en el contexto, haciendo su propia descripción y reconociendo las estrategias que se pueden llevar a cabo para que la investigación sea factible, lo que permite estudiar la situación en una realidad propia del contexto para lo que se hace importante que el investigador analice y valore cuales son las estrategias pertinentes y adecuadas para dar solución a la problemática que se plantea.

Lo anterior, se apoya con la definición que los autores Blasco y Pérez (2007), afirman al decir que la investigación cualitativa estudia la realidad del contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Este tipo de investigación tiene un fundamento humanista para entender la realidad social porque comprende las situaciones desde el punto de vista de los participantes como agentes activos en la construcción de la realidad en la que se encuentran. A partir de la utilización de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, se estimula el conocimiento, se elaboran guías de enseñanza adecuadas a los conocimientos previos de los estudiantes, promueve el autoaprendizaje, se fomenta la integración de los estudiantes.

7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta atiende a cerca de 1400 estudiantes desde preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Académica, hasta el V semestre del programa de Formación Complementaria. La Institución María Inmaculada, por su parte, atiende cerca de 780 estudiantes desde el Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica. Corresponden a una población estudiantil que pertenece a familias con pocas garantías para suplir sus necesidades básicas. Se destaca dentro de la población estudiantil, un número significativo de estudiantes pertenecientes a grupos étnicos en especial, Sikuni y Piara, que provienen de comunidades ubicadas en diferentes municipios del Vichada y sus condiciones son de pobreza, precarias y de desigualdad.

La muestra seleccionada en la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta pertenece al ciclo de Media Académica que cursan actualmente grado décimo y son 62 estudiantes, cuyas edades están comprendidas entre los 14 y 17 años, el 59% de los estudiantes es de sexo femenino y el 41% es de sexo masculino, siendo el porcentaje de los estudiantes indígenas 21%. La muestra de la Institución María Inmaculada también pertenece al ciclo de la Media Académica que cursan actualmente grado décimo y son 45 estudiantes. Su nivel socioeconómico corresponde al estrato 1 y 2. Estos estudiantes son seleccionados como muestra porque el objeto de investigación es la utilización de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER para el desarrollo de competencias científicas y matemáticas.

7.3 MÉTODO

La Investigación Acción Participativa (IAP) es una metodología de investigación aplicada a estudios de realidades humanas que permite la expansión del conocimiento y genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores que desean aportar alguna alternativa de cambio o transformación, y así lo reconoce Miguel Martínez (2009, p. 28) cuando afirma: “el método de la investigación-acción tan modesto en sus apariencias, esconde e implica una nueva visión de hombre y de la ciencia, más que un proceso con diferentes técnicas”.

La Investigación-Acción Participativa presenta unas características que la distinguen de otros enfoques metodológicos y que la hacen viable para transformar

realidades sociales. Tales como la manera de abordar el objeto de estudio el cual parte de un diagnóstico inicial, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación ya que la población participa activamente con el investigador, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan. En palabras de Miguel Martínez (2009, p. 239), “analizando las investigaciones en educación, como en muchas otras áreas, se puede apreciar que una vasta mayoría de los investigadores prefieren hacer investigaciones acerca de un problema, antes que investigación para solucionar un problema”, y agrega que la investigación-acción cumple con ambos propósitos.

Por su parte, Antonio Latorre (2007, p. 28) señala que las metas de la investigación-acción son: mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica, articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación; acercarse a la realidad vinculando el cambio y el conocimiento, además de hacer protagonistas de la investigación al profesorado.

En cada proyecto de IAP, se distinguen tres componentes definidos: la investigación tiene como fin estudiar algún aspecto de la realidad. En lo referente a la acción, esta se refiere a la forma de intervención y representación del conocimiento como una fuente de aprendizaje y la participación como una actividad en la no sólo participan los investigadores, también la población a quien va dirigida el proyecto ya que ellos dejan de ser simples beneficiarios y se convierten en protagonistas que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad.

En el método IAP, la investigación según, Schutter (1983, p. 173) “pone el énfasis en la participación de la población para producir los conocimientos y los puntos de vista que llevan a tomar las decisiones y a ejecutar una o más fases en el proceso de investigación” Para dinamizar las estrategias de aula, este método lleva al estudiante a un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad que en nuestro caso son la producción de energías renovables desde recurso naturales. En el presente proyecto cuyo objetivo es desarrollar las competencias científicas siendo el tema base las energías renovables.

Teniendo en cuenta los componentes de la IAP en el presente proyecto la realidad a estudiar, es el cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico permite fortalecer competencias matemáticas y científicas en los estudiantes del Grado Décimo de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y la Institución Educativa María Inmaculada y cómo estos dinamizan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Para dar solución a la realidad planteada anteriormente se incentiva el espíritu científico a través del uso de los laboratorios de energías renovables, para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje; que los estudiantes adquieran saberes científicos para generar nuevos procesos de innovación en la región y cuidado de los recursos naturales, estableciendo entornos de aprendizaje que fortalezcan las competencias matemáticas y científicas en los estudiantes de grado décimo para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

7.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta que el enfoque es de corte cualitativo y que la metodología a emplear es la Investigación Acción Participativa en la que tanto los investigadores como los investigados son participantes activos que generan en el contexto una transformación de la propia realidad. Por lo anterior, se hace necesario seleccionar una técnica que permita acceder a la información para diagnosticar el estado en que se encuentra la problemática planteada en la presente investigación.

Para la selección de las técnicas se realiza un análisis de las preguntas planteadas como también los objetivos específicos que son los que permiten, no solo cumplir con el objetivo general, si no también dar respuesta a la pregunta de investigación.

Las técnicas seleccionadas son las Técnicas Interactivas de Investigación Social Cualitativa, ya que estas no sólo tienen en cuenta las condiciones del contexto, también las necesidades de la población con la que se va a hacer el proceso de investigación, se fundamentan en la lúdica que permite promover el trabajo cooperativo, la curiosidad, la igualdad el establecer acuerdos y permitir la reflexión.

Estas técnicas, además, hacen posible que el conocimiento se construya de manera colectiva donde cada uno de los participantes acepta y reconoce al otro como un actor de cambio que construye a partir de la diferencia y del respeto por el otro.

Con estas herramientas el conocimiento se construye a partir de un diálogo de saberes y de la reflexividad. Un diálogo de saberes porque es una dinámica social en la que los sujetos se enriquecen de manera recíproca no solo de saberes, también de valores compartiendo reflexiones y llevando a la práctica acciones críticas reflexivas y conscientes, que le permitan humanizar el mundo y comprender la realidad; y reflexividad, porque permite tanto al sujeto que investiga como al investigado construir un conocimiento más profundo de su realidad para comprenderla y a partir de esto ser orientador u orientado para llevar a cabo acciones hacia la transformación de su contexto local y regional.

Para seleccionar las Técnicas Interactivas se revisa la pregunta de investigación y los objetivos específicos. Las técnicas acordes a este proyecto son las descriptivas, ya que estas permiten a los estudiantes,

plasmar y narrar hechos, situaciones, momentos y ambientes, e informar sobre los componentes y características de su realidad y sobre las percepciones y comprensiones que tienen de ella al utilizar técnicas descriptivas, se busca que las personas expresen el mundo, tal como lo viven y lo experimentan cotidianamente. El lenguaje como texto social permite la expresión y el desciframiento de modos de sentir, pensar, actuar y relacionar” (García, B; González, S; Quiroz, A; Velásquez, A. p. 86).

Para incentivar el espíritu científico en los estudiantes, el taller es un proceso grupal que permite la construcción de conocimiento, plantea preguntas y proponer alternativas de solución, en la adquisición de saberes científicos que generen procesos de innovación en la región y cuidado de los recursos naturales el cual representa la cotidianidad que el estudiante vive frente a las energías renovables y que fortalezcan las competencias

matemáticas y científicas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el departamento de Vichada.

A continuación, se presenta una tabla en la que se relaciona el objetivo específico, la técnica interactiva acorde a su definición y el proceso a seguir para su aplicación.

Tabla 2. Técnica Interactiva

OBJETIVO ESPECÍFICO	TÉCNICA INTERACTIVA	DEFINICIÓN	PROCESO
Intervenir el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el uso didáctico de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER en los estudiantes del grado décimo de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.	Taller	Es un proceso grupal donde se construye conocimientos, se plantea preguntas y propongo alternativas de solución respecto al tema de energías renovables.	El grupo investigador contextualiza a los estudiantes de grado décimo acerca del tema de energías renovables y de cómo este promueve cambios que benefician a la comunidad de Puerto Carreño. Salida Pedagógica al laboratorio pedagógico CINER para reconocer los diferentes tipos de energías limpias que pueden ser beneficiosas para Puerto Carreño. Elaboración de una maqueta donde se aplica los conocimientos adquiridos en energías renovables y su aplicabilidad en la vida diaria.
Formular y solucionar situaciones problema, a través del uso didáctico de los Laboratorio interactivo y pedagógico CINER de energías renovables, como posibilidad de generar procesos de innovación de la región y cuidado de los recursos naturales.			Se inicia con una guía práctica de laboratorio, donde harán un reconocimiento del material pedagógico y lúdico que hay para realizar un proceso teórico práctico cuyo tema central son las energías renovables. Después de la práctica los estudiantes plasman en un cartel la experiencia realizada de manera creativa y autónoma. Luego la construcción del mural de situaciones para que cada grupo de estudiantes exprese su opinión frente al tema.

Proponer ambientes de aprendizaje que fortalezcan la formulación y solución de problemas, para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, en los estudiantes de grado décimo de las Instituciones Educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.			Esta técnica será trabajada por el grupo investigador como estrategia de motivación hacia sus investigados. Posteriormente, los estudiantes elaboraran un árbol de problemas para expresar sus alternativas de solución y aplicabilidad frente al tema de energías renovables
--	--	--	---

Para la aplicación de esta técnica interactiva se tiene en cuenta que los espacios utilizados son el laboratorio interactivo y pedagógico CINER, para lo cual se plantean como instrumentos de recolección de la información las guías que se presentan a continuación, una enmarcada en el laboratorio interactivo de energías renovables, la segunda en el laboratorio pedagógico CINER y, por último, la relacionada con el aprendizaje cooperativo.



GUÍA DE LABORATORIO PEDAGÓGICO CINER

Propósito

En la presente guía se busca contextualizar, reconocer y socializar los diferentes tipos de energías renovables usando el laboratorio pedagógico CINER, como estrategia que permite la construcción de ideas, definiciones, conceptos, planteamientos, propuestas y preguntas

promoviendo la participación activa y fortalecer las competencias científicas y matemáticas.

¡BIENVENIDOS !

Sesión 1: Conocimientos Previos

1. Presentación a los estudiantes sobre el proceso de investigación por parte del grupo investigador.
2. Organizar subgrupos de 5 personas para armar rompecabezas cuyo tema central son las energías renovables y presentarlos al grupo en general.
3. Formular con el grupo de trabajo una pregunta problematizadora teniendo como referente la frase que impacto o que genera inquietudes.
4. Debatir con los compañeros y profesores las posibles respuestas a las preguntas generadas en el punto anterior.

Producto: Elaboración de una historieta. Para esta construcción tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Pertinencia y claridad, es decir que la energía que elijan sea pertinente y tenga una clara relación con la temática propuesta.
- b. La imagen visual debe ser congruente, lo que significa que la clase de energía debe guardar una estrecha relación con la imagen presentada en la historieta.
- c. Su estructura debe tener inicio, desarrollo y final; su orden debe ser lógico, estructurado e ingenioso, que facilite entender la secuencia y que permita sorprender al lector con el desenlace.
- d. El mensaje debe ser claro y pertinente de acuerdo al tema de interés.

- e. Se debe usar diversos materiales, para que sea atractiva a la vista y fácil de comprender.
- f. Debe ser del tamaño de dos hojas de oficio horizontal.

Sesión 2: Indagación

1. Salida pedagógica hacia CENTRO DE INVESTIGACION DE ENERGÍAS RENOVABLES (CINER)
2. Presentación del CINER
3. Recorrido por los diferentes simuladores a escala, tener en cuenta:
 - ✓ Organizar grupos de 20 personas cada uno con un docente investigador.
 - ✓ Iniciar el recorrido empezando el grupo 1 (Profesora Eliana Rangel), con la presentación del simulador de energía eólica, el grupo 2 (Profesora Dora Palacios) con la presentación del equipo de energía fotovoltaica y el grupo 3 (Jadyd Guzmán) con la presentación del simulador que produce biomasa. Se rota los grupos por cada simulador, teniendo en cuenta además las energías hidráulica y térmica.

En estas presentaciones tomar nota en su libreta de apuntes sobre el funcionamiento, ventajas, desventajas, características y usos de cada una de las energías.

- ✓ En mesa redonda expresar sus ideas acerca de los beneficios que usted considera se pueden obtener a partir del uso de las energías expuestas en su contexto.

- ✓ Conformar un grupo de 5 personas para que resuelva las siguientes preguntas problematizadoras enmarcadas en las diferentes clases de energías vistas en el recorrido.
- a. Una población de campesinos ubicada a la orilla del río Bitá, necesitan adecuar un sistema de riego para su parcela y no perder su cosecha, esta población es de escasos recursos y los equipos con los que cuentan son suministrados por las instituciones gubernamentales y su mantenimiento es muy costoso y asumido por ellos. Esta comunidad requiere con urgencia cambiar este sistema de riego por un sistema de bombeo que genere menos costos. ¿Cuál consideran que es la energía renovable más adecuada para esta situación? y ¿Por qué?
- b. En una zona rural del municipio de Cumaribo que no se encuentra interconectada, solo se suministra energía 12 horas diarias, los costos de combustible semanal son muy altos. Ante esta situación la comunidad se reúne para solicitar a la Secretaría de Planeación adecuar la zona con pozos subterráneos. ¿Qué tipo de energía renovable es la más óptima para generar el bombeo de estos pozos y extraer el agua de consumo? Justifica tu respuesta.
- c. La comunidad indígena de la selva Mataven, ubicada en el municipio de Cumaribo, se encuentra en una zona aislada que no tiene fluido eléctrico. Esta zona se caracteriza por tener índices de radiación electromagnética homologables a los de la Guajira con un valor aproximado de 6kWh/m^2 . ¿Cómo se podría solucionar el problema de energía eléctrica, teniendo en cuenta el uso de una energía renovable?
- d. Un grupo de estudiantes que termina hotelería y turismo deciden organizarse para crear empresa y generar empleo en la ciudad de Puerto Carreño. Inician con un

hotel, para disminuir los costos de suministro de energía de las siguientes situaciones, ¿Cuál crees que es la más adecuada en cada una de ellas?

- Cocción de alimentos para el servicio de restaurante y lavandería.
- Alumbrado externo e interno del hotel.
- Lámparas de lujo para acceso al bar que queda sobre la calle principal
- ✓ En plenaria presentar las soluciones planteadas a las preguntas.

Producto: En los subgrupos formados anteriormente de cinco personas, como trabajo autónomo elaborar un folleto de la energía que genere expectativas. Tener en cuenta los siguientes parámetros para su elaboración:

- a. Información del folleto: Deben aparecer datos relevantes como institución educativa, título, lugar, fecha, integrantes del grupo y patrocinadores.
- b. Definición y características de la energía que más les impacto.
- c. Las imágenes deben ser adecuadas, es decir deben estar relacionadas con el tema y ser complemento de la información que se va a suministrar.
- d. Lenguaje sencillo, claro, pertinente y excelente ortografía.
- e. Su aspecto global debe ser atractivo, original y con letra legible.

Sesión 3 Construyamos

1. Organizar los subgrupos de 5 personas de la sesión anterior para exponer el folleto al grupo en general.
2. Realizar un bosquejo de un tipo de energía que se pueda utilizar en la vida diaria, para la elaboración de una maqueta.

3. Presentar el bosquejo al grupo investigador para sugerencias y aprobación del mismo.
4. Elaborar la maqueta.
5. Exponer la maqueta en socialización a los estudiantes de Grado Sexto.

Producto: Construcción de una maqueta. Para la elaboración de esta tener en cuenta las siguientes condiciones:

- a. Debe contener todos los elementos visuales descriptivos relacionados con el tema principal (título, rótulos y etiquetas).
- b. Las ideas que se representan se encuentran en forma lógica, entendible y relacionada con el tema.
- c. El modelo representativo es único, original y contiene aportaciones y aplicaciones de los conceptos
- d. El modelo se encuentra limpio y ordenado, sin errores de ortografía.
- e. Contiene el nombre de la energía renovable, de los participantes, fecha de elaboración y se puede constatar que todos los participantes trabajaron.



GUÍA DE LABORATORIO INTERACTIVO

Propósito

Con la presente guía se busca adquirir saberes científicos en la utilización del Laboratorio interactivo de energías renovables, que permita la construcción de un collage, cuya finalidad es expresar la apropiación del tema.

¡BIENVENIDOS !

Sesión: PRACTICANDO SE APRENDE

1. Reconocer el material del kit de laboratorio interactivo, tener en cuenta:

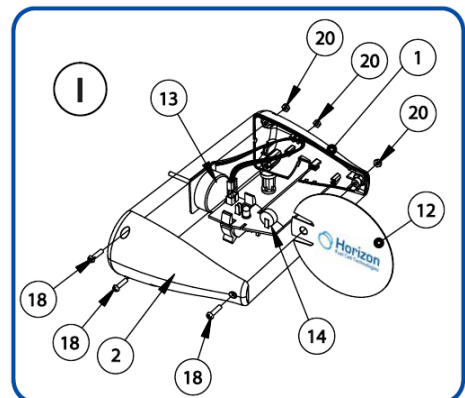
- ✓ Visualizar la presentación de cada uno de los elementos que componen el kit, conociendo su función, la energía en la que se aplica y las precauciones que se deben tener en su manipulación.
- ✓ Organizar estos elementos de acuerdo al tipo de energía: solar, eólica, térmica y fotovoltaica.

2. Elaborar un aerogenerador teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

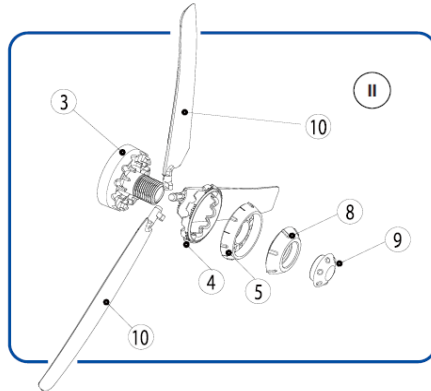
- a. Construir la turbina: Esta construcción se hace a partir de los materiales y de la ilustración que aparece a continuación:

Materiales Requeridos

1. Compartimiento izquierdo.
2. Compartimiento derecho.
12. Pala de orientación.
13. Generador.
14. Tablero de circuitos.
18. Tornillo, M2.6 x 10mm.
20. Tuerca Ex, M2.6.



- b. Instalación de la unidad de aspas, este procedimiento tiene dos pasos: ensamblaje de la unidad de aspas y ensamblaje de aspa plana. Se sigue el siguiente procedimiento:

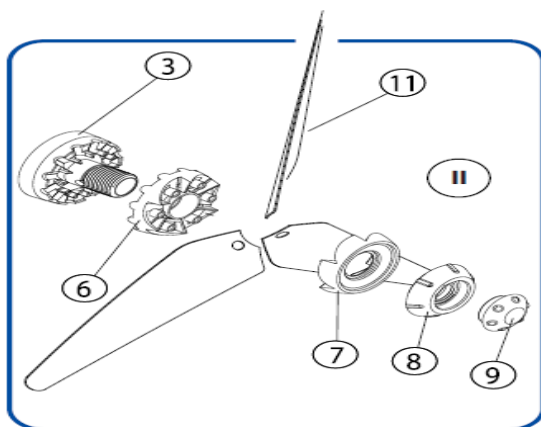


Materiales requeridos

- 3. Base del rotor.
- 4. Sujetador de aspa.
- 5. Control de ángulo.
- 8. Asegurador de aspa
- 9. Asegurador de rotor.

Paso 1. Ensamblaje de la unidad de Colocar la base del rotor (3) sobre la superficie plana de una mesa. Coloque 3 aspas del mismo tipo, de manera uniforme sobre la base del rotor. Coloque el sujetador inferior de aspa (4) en la parte superior de las palas instaladas. Ubique el control de ángulo (5) en la parte superior de la unión del aspa. Asegúrese de que todas las palancas de las hojas sean insertadas en las ranuras del Control de Inclinación. Gire el Control de Inclinación para ver si todas las cuchillas giran al mismo tiempo. Las líneas de indicación de inclinación deben ser ajustables entre los 0-55. Atornille el asegurador de aspa (8) en la parte superior de Control de Inclinación. Antes de apretar asegurador de aspa, ajuste el ángulo de las aspas que deseado. Atornille el asegurador de rotor (9) en la parte superior de la cerradura del aspa.

Paso 2. Ensamblaje aspa plana



Materiales Requeridos:

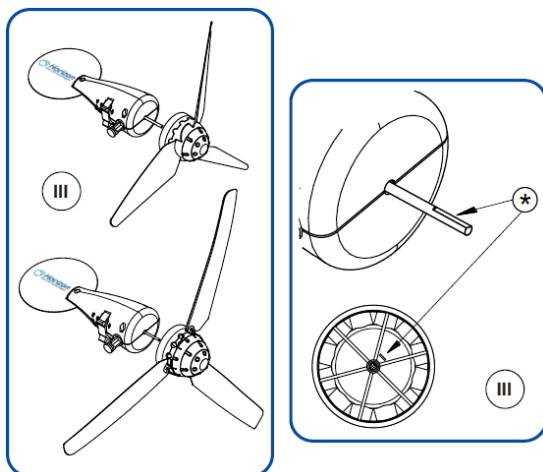
- 3. Base del rotor.
- 6. Sujetador inferior de aspa plana
- 7. Sujetador superior de aspa plana.
- 8. Asegurador de aspa.
- 9. Asegurador de rotor.
- 11. Aspa plana

Coloque la base del rotor (3) sobre la

superficie plana de una mesa. Coloque el sujetador inferior de aspa (6) sobre la base del rotor. Ubique de tercero el aspa plana (11). Coloque el sujetador superior de aspa (7).

Atornille el asegurador de aspa (8) en la parte superior. Ajuste las aspas planas. Para asegurar las aspas asegúrese que estén dentro de las ranuras del sujetador inferior. Atornille el asegurador de rotor (9) en la parte superior de las aspas.

c. Ensamblaje unidad de aspas y



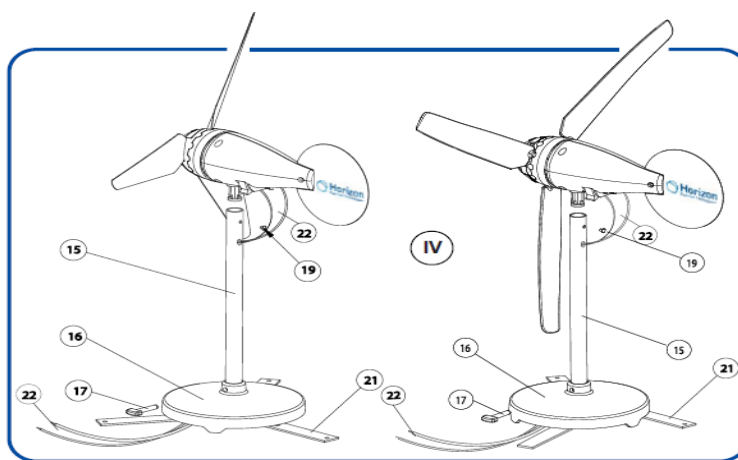
Alinear el área plana de la unidad de aspas al área plana en la base del generador. Asegúrese de presionar la unidad de aspas hasta el final en el eje del generador. Compruebe que la unidad de aspas está bien conectada en el eje del generador.

d. Ensamblaje poste y base de soporte

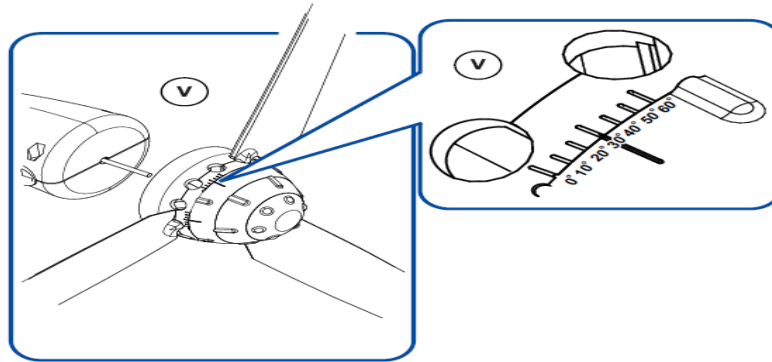
Para este procedimiento los materiales requeridos son:

- 15. Varilla de soporte de aluminio.
- 16. Base de soporte.
- 17. Perno de seguridad del poste.
- 19. Tornillo 3 x 2mm
- 20. Extensión de base.
- 21. Cables de salida.

Se realiza el montaje que se presenta a continuación, teniendo en cuenta las siguientes indicaciones: Extienda los extensores de la base (21) por completo. Alinee el tubo (15) en la base de tal forma que el hueco de este coincida con el hueco de la base y asegúrelo con el perno de seguridad de la base (17). Ubique la unidad del aerogenerador encajándola parte inferior de este en el tubo de aluminio y asegure con un tornillo (19) en la parte lateral superior del poste para que el aerogenerador tenga movilidad y se pueda orientar con el viento con un límite de ángulo. Así:



e. Ajustes del ángulo en las aspas



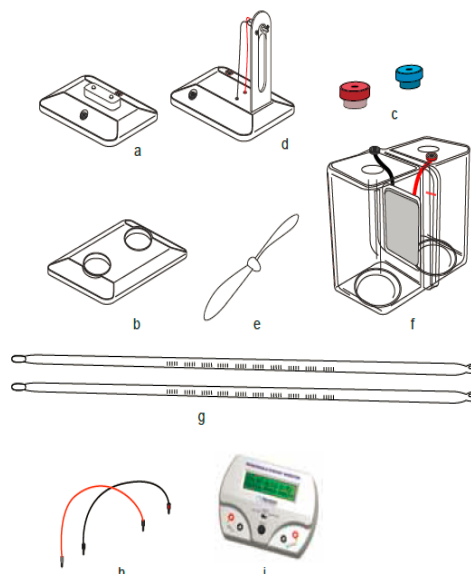
Para ajustar y establecer el ángulo de las aspas, se debe aflojar un poco la parte superior (el asegurador de aspas). Gire la capa del Control de Inclinación para ajustar el ángulo. Si las líneas de ángulo no coinciden con los indicadores, se debe corregir la posición de las aspas. Después de que el ángulo de las aspas este establecido, fije el asegurador de aspas y a continuación el asegurador del rotor.

3. **Crear electricidad a partir de dos fuentes de calor diferentes**

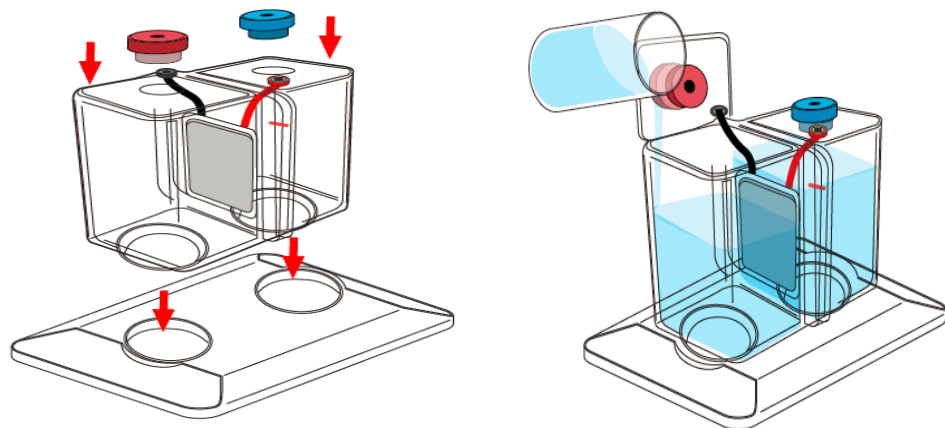
a. Seleccionar el material que se requiere para la práctica tenga en cuenta los siguientes elementos y las siguientes precauciones:

Materiales:

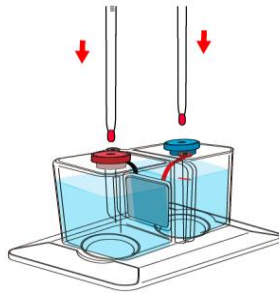
- a. Módulo LED (1).
- b. Base del tanque de agua (1).
- c. Juntas del tanque de agua (2).
- d. Módulo ventilador (1).
- e. Aspas del ventilador (1).
- f. Sistema termoelectrico (1).



- ✓ Tener sumo cuidado con el agua caliente, podría provocar lesiones personales.
 - ✓ Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección.
 - ✓ Existe el riesgo de quemaduras por el agua caliente.
 - ✓ El termómetro es frágil por lo que se puede romper fácilmente.
- b. Realizar el siguiente montaje teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:
- ✓ Insertar el módulo termoelectrico en la ranura de su base.
 - ✓ Colocar las juntas en los orificios superiores de cada uno de los tanques del módulo termoelectrico. La junta de color azul en el orificio del contacto rojo y la junta roja en el orificio del contacto negro.
 - ✓ Calentar agua hasta llegar a su punto de ebullición y colocar el hielo en un envase con agua para enfriarla.
 - ✓ Verter el agua en cada tanque, el agua fría en el tanque que muestra la junta azul (contacto rojo lateral), y el agua caliente en el lado opuesto (junta roja contacto negro), asegurarse que el componente central este cubierto por agua.

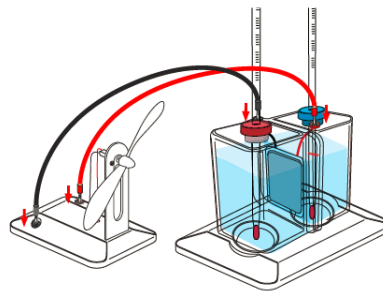


- ✓ Insertar el termómetro en el agujero y verificar la temperatura del agua, la diferencia entre ambas debe ser de 70° gracias al efecto Seebeck que convierte el calor en electricidad



A continuación:

- ✓ Conectar los cables del sistema termoelectrico a la entrada del REM donde podremos validar que energía está generando el sistema.
- ✓ Conectar el ventilador a la salida del REM en el cual se tendrá que mover el ventilador, si no se mueve girar con los dedos el ventilador para darle el arranque inicial.



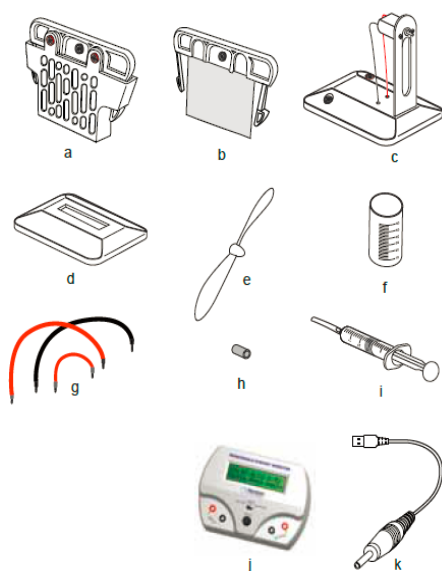
c. Diligenciar la siguiente tabla:

Tiempo Minutos	Valor Termómetro Caliente $^{\circ}\text{C}$	Valor Termómetro Frio $^{\circ}\text{C}$	Diferencia de Temperatura $^{\circ}\text{C}$	Energía W
0	90	10	80	?
2				
4				
6				

4. Crear electricidad a partir de una solución de agua salada

- a. Seleccionar los siguientes materiales del kit de laboratorio y tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- ✓ Tener sumo cuidado con el agua caliente, podría provocar lesiones personales.
- ✓ Se recomienda el uso de guantes y gafas de protección.
- ✓ Existe el riesgo de quemaduras por el agua caliente.
- ✓ Guarde la placa de ánodo en un lugar limpio y seco.
- ✓ Limpie la placa de ánodo después de cada uso.



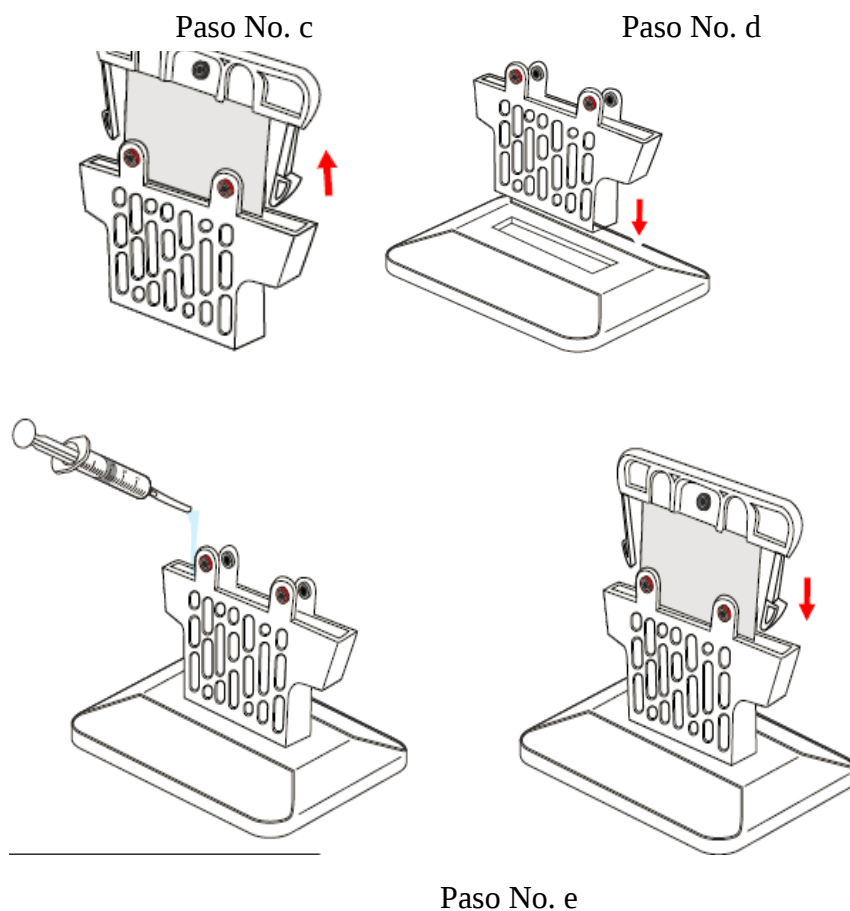
Materiales:

- a. Pila de combustible de agua salada (1).
- b. Placa ánodo de la pila de combustible (1).
- c. Módulo de ventilador (1).
- d. Base de la pila de combustible de agua salada (1).
- e. Aspa del ventilador (1).
- f. Recipiente graduado (1).
- g. Cables 5 (2 de 20 cm de largo y 1 de 10 cm).
- h. Adaptador de aspas del ventilador (1).
- i. Jeringa y tubo de la jeringa (1).
- j. Módulo REM.
- k. Cable de REM.
- l. Agua destilada caliente a 90°C.
- m. Balanza o peso (1).
- n. 50 gramos de sal.
- o. Cucharilla (1).

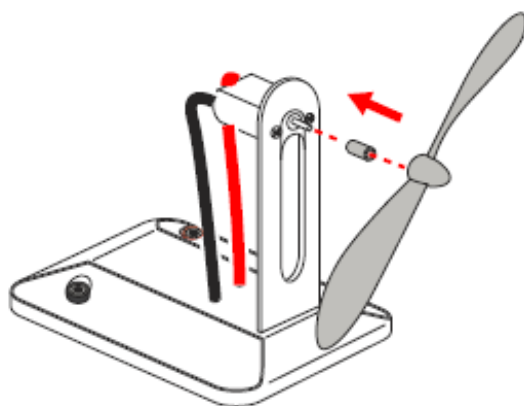
- b. Pesar 15 mg de sal con la balanza, colocar la sal en el recipiente graduado y agregar 25 ml de agua caliente destilada. La temperatura del agua debe estar a 90°C, mezcle el

contenido del recipiente con una cuchara hasta que la sal se haya disuelto completamente.

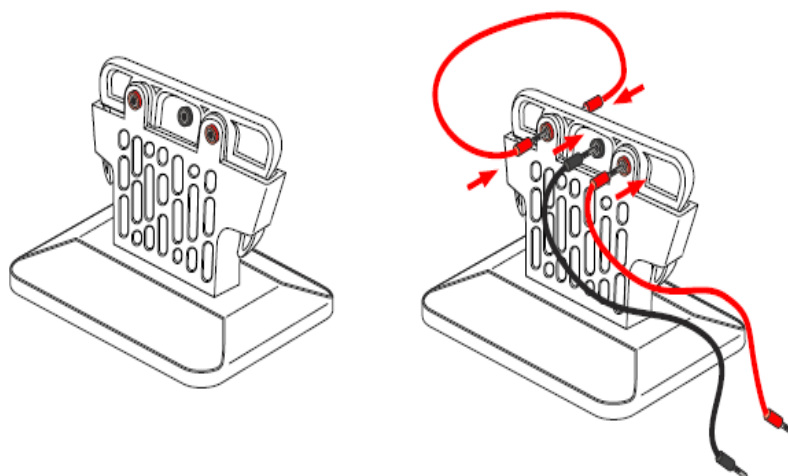
- c. Tomar la pila de combustible de agua salada, apriete ambas secciones azules al mismo tiempo para quitar la placa de la pila del tanque.
- d. Insertar el cátodo de la pila de combustible en la ranura de la base del tanque de la pila.
- e. Con la jeringa, succionar un poco de la solución de agua salada aprox 15 ml y transfírala al tanque de la pila de combustible de agua salada hasta que el tanque se llene aproximadamente por encima del cátodo, tomar la placa de la pila y encajarla en el tanque de la pila.



- f. Coloque la pila de combustible frente a usted para que los tres enchufes queden de frente, conecte uno de los cables de color rojo a la clavija roja en la parte delantera izquierda, conecte el otro extremo a la clavija izquierda en el otro la de la pila, conecte el cable negro a la clavija central y el cable rojo que queda a la derecha del enchufe de la parte delantera.

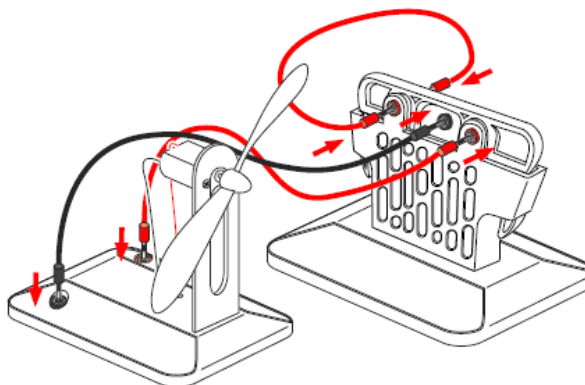


- g. Inserte el adaptador en el eje del motor del ventilador, empuje el aspa del ventilador al adaptador y asegúrese de que la conexión es firme.



- h. Conectar los extremos sueltos de la pila, el cable largo negro y rojo a la entrada del REM.

- i. Conectar el ventilador a la salida del REM. Se dará cuenta de que el ventilador comenzará a girar tan pronto como los cables estén conectados, la pila de combustible de agua salada proporciona un mínimo de 4 horas de energía.



- j. Tomar las siguientes medidas:

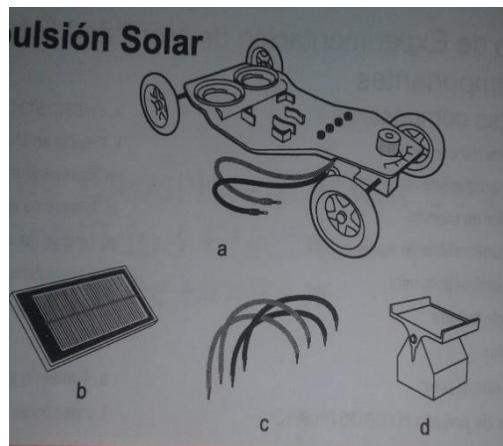
Tiempo (seg)	Tensión mV	Corriente mA
15		
30		
45		

5. Cargar un coche con energía solar

Para esta práctica de laboratorio tenga en cuenta las siguientes observaciones:

- ✓ Puede fijar la posición de las ruedas utilizando la dirección situada en la parte delantera del coche.
- ✓ Asegúrese de que las conexiones eléctricas debajo del coche están bien sujetas
- ✓ Para el primer uso, extraiga la película de plástico del panel solar.
- ✓ El coche debe operarse bajo luz solar directa fuerte.

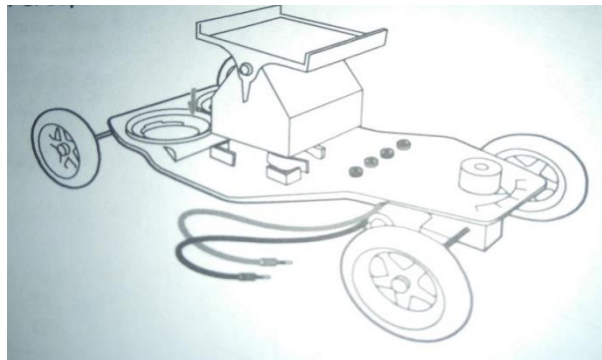
- a. Seleccione del kit de laboratorio los siguientes materiales para la propulsión solar del coche



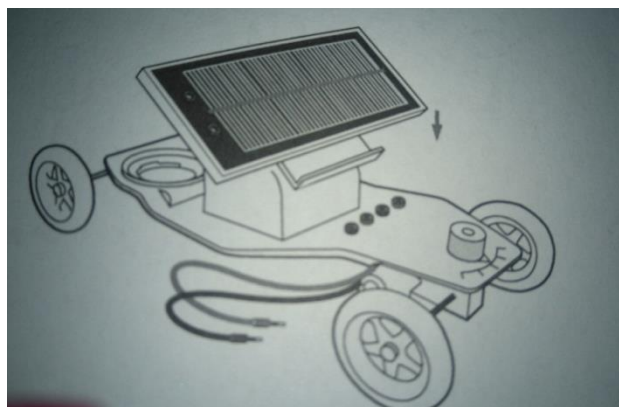
Materiales Requeridos

- a. Estructura del coche
- b. Panel Solar fotovoltaico
- c. Cables
- d. Soporte de panel solar a

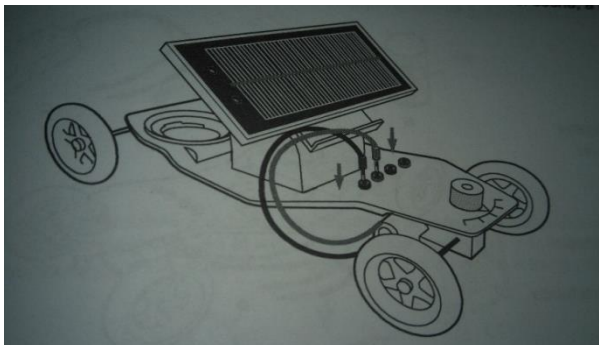
- b. Colocar el soporte del panel solar en el coche. Asegúrese de que se tocan



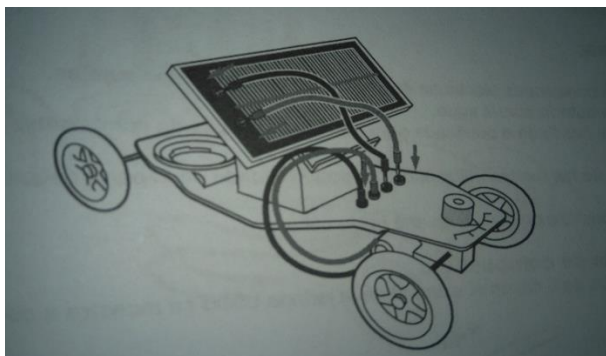
- c. Montar el panel solar como se muestra en la siguiente figura. Recuerde que las conexiones tienen que estar en la parte derecha cuando este frente del coche.



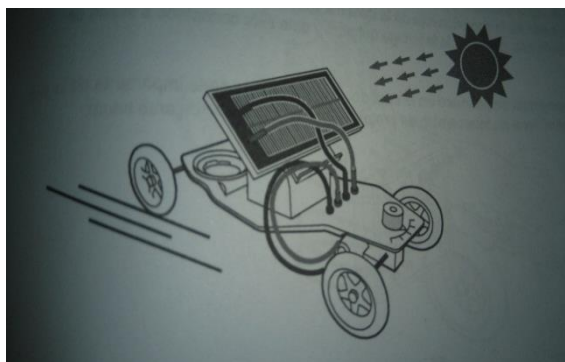
- d. Conectar los cables del motor, que salen de la parte inferior del coche, a las conexiones rojas y negras más cercanas.



- e. Después solo tiene que conectar el panel solar y el coche utilizando los dos cables restantes. Respetar siempre la polaridad indicada por el código de colores.



- f. Colocar el coche bajo luz solar directa y fuerte para hacerlo funcionar.



Sesión: EXPRESO MIS IDEAS

1. En los grupos establecidos anteriormente, elaborar un mapa de ideas con los conceptos e ideas más relevantes de las prácticas realizadas, para establecer semejanzas y diferencias y exponer conclusiones.
2. A partir de las conclusiones expuestas en el punto anterior, cada grupo plantea propuestas de aplicación de dichas energías en el contexto, estas son plasmadas en el collage grupal.



GUIA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO USANDO EL LABORATORIO INTERACTIVO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Propósito

Dar a conocer los conocimientos adquiridos en las prácticas realizadas en los laboratorios pedagógico e interactivo de energías renovables para construir entornos de aprendizaje como un proceso de fortalecimiento de competencias científicas.

SESION: CONSTRUYENDO CONOCIMIENTO Y SABER

1. Planear un encuentro de intercambio de conocimientos sobre las energías renovables para los estudiantes de grado sexto.

Tenga en cuenta para planear:

- a. Construir la jornada con buena estética, caligrafía, ortografía y pulcritud.
- b. El tema y contenido de la planeación debe ser claro y que se evidencie un tipo de energía renovable.
- c. Se describa de manera clara cada una de las actividades a realizar:
- d. Utiliza como recursos la historieta, el folleto, mapa de ideas, collage y maqueta elaborados en las sesiones anteriores.

Los momentos de la práctica se realizan teniendo en cuenta la siguiente estructura:

- ✓ Ambientación
 - ✓ Actividad que permita establecer los conocimientos previos.
 - ✓ Desarrollar el tema teniendo en cuenta los productos como el folleto, la historieta, la maqueta, la visita y prácticas de laboratorio, el mapa de ideas para contextualizar a los estudiantes de grado sexto en el tema de energías renovables.
 - ✓ Realizar una práctica de laboratorio seleccionando un tipo de energía, recuerde utilizar el kit de laboratorio interactivo de la energía seleccionada.
 - ✓ En mesa redonda, formular preguntas que planteen alternativas de uso de esa energía en su vida cotidiana.
2. Llevar a la práctica la planeación presentada anteriormente.

Producto: Construir una conclusión del conocimiento adquirido a través de un video o dibujo y representarlos en un escrito.

8. HALLAZGOS Y RESULTADOS

Para iniciar el análisis de la información se utiliza como eje principal la pregunta de investigación: ¿Cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, de energías renovables contribuye a fortalecer las competencias matemáticas y científicas, en la formación de estudiantes del grado décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada? Para responder a esta pregunta se tienen en cuenta dos aspectos, el primero, el enfoque que es de tipo cualitativo y segundo el objetivo propuesto que se centra en fortalecer la competencia de formulación y solución de problemas en las áreas de matemáticas y ciencias naturales, dinamizando estrategias didácticas utilizando los laboratorios interactivo y pedagógico CINER en energías renovables. Los resultados presentados se analizan desde una investigación acción participativa.

La presentación de los resultados producto del análisis de la información, se redactan teniendo en cuenta tres guías, enmarcadas en los tres objetivos específicos: La primera, está enfocada en el laboratorio pedagógico CINER cuyo propósito es contextualizar, reconocer y socializar los diferentes tipos de energía renovable. Esta se encuentra estructurada en tres secciones: sección uno, conocimientos previos; sección dos, indagación y sección tres, construyamos. En la segunda, titulada laboratorio interactivo, se busca que el estudiante adquiera saberes científicos en energías renovables y esta se desarrolla en dos secciones, la primera, denominada practicando se aprende y la segunda, expreso mis ideas. En la tercera guía, la cual se titula: “aprendizaje cooperativo, usando el laboratorio interactivo, tiene como propósito dar a conocer los conocimientos adquiridos en

energías renovables a estudiantes de otros niveles, la cual se desarrolla en una sola sección, denominada, construyendo conocimiento y saber; por último, se realiza un análisis de los resultados obtenidos anteriormente en relación con la aplicación de la técnica interactiva taller.

8.1 INFORMACION RECOGIDA EN LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA

8.1.1 Información recogida en la aplicación de la guía de Laboratorio Pedagógico CINER

Para presentar el análisis de esta guía, primero se hace una breve descripción de las actividades desarrolladas durante tres secciones de trabajo, posteriormente efectuar el análisis de la guía en general por parte del grupo investigador del proceso adelantado en el presente proyecto. Se organizan subgrupos de cinco personas para armar rompecabezas cuyo tema central son las energías renovables, y ya armados presentarlos al grupo en general. Luego cada grupo formula una pregunta problematizadora teniendo como referencia la frase que le impacta o genera inquietudes.

Se debate con los compañeros y profesores las posibles respuestas a las preguntas generadas anteriormente. Como actividad de apoyo los estudiantes elaboran una historieta enmarcada en una rúbrica de evaluación.

Para el docente de Matemáticas y Ciencias es importante que el estudiante en el proceso de formación académica, inicialmente, valore en qué estado se encuentran el conocimiento previo, para que luego estos a través de un ejercicio pedagógico sean relacionados con los nuevos conocimientos y con las alternativas de solución que presenten a problemas del contexto, es decir, de su vida cotidiana. En el caso del proceso adelantado al armar los rompecabezas (Anexo D) cuyas frases fueron: : “Parque eólico Jepírachi en la Guajira”, “ Central hidroeléctrica de Chivor”, “ Empresa de máquinas ASTRIANE DIDACT”, “Capacidad que tienen los cuerpos de producir trabajo”, “ En algunas fincas del país se utiliza los paneles solares”, “Ley 715 del 13 de mayo de 2014”, “Colombia depende un 60% de los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural”, “Las energías renovables son formas que pueden ser utilizadas por el ser humano”, “La energía no se crea ni se destruye solo se transforma”, “El departamento del Vichada es el segundo en Colombia con una mejor radiación solar”, “El 40% de energía que se produce en Colombia es hidráulica”, “Centro de Investigación de Energías Renovables, CINER” y la formulación de las preguntas problematizadoras, permite determinar que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, Siendo la estructura cognitiva, el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización” (Ausubel, 1983). En este caso la estructura cognitiva permite al estudiante identificar los conceptos y proposiciones que el alumno posee en relación a las energías renovables y de cómo estos, llegan a ser efectivos para el enriquecimiento de la experiencia y darle significado al uso de los laboratorios que se encuentran en el entorno.

En el caso de los estudiantes de Grado Décimo, las preguntas formuladas se presentan a continuación (Anexo E):

- ¿Quién y porqué se creó la Ley 715?
- ¿Cuáles son los combustibles fósiles que conforman el 60% de la energía en Colombia?
- ¿Qué es eólico, es una energía o una fuerza?
- ¿Cómo se transforma la energía?
- ¿Qué clases de trabajo pueden producir la materia?
- ¿Qué es Chivor?
- ¿Qué parte del país se produce energía hidráulica?
- ¿Por qué se dice que el Departamento del Vichada es el segundo departamento con una mejor radiación solar?
- ¿Qué es parque eólico?
- ¿Dónde queda la Empresa ASTRIANE?
- ¿Para qué sirve el CINER?
- ¿Qué es radiación solar?

En la sección denominada indagación se realiza una salida pedagógica al Centro de Investigación de Energías renovables CINER.

En este centro se hace una presentación del laboratorio, el correspondiente recorrido por los diferentes simuladores a escala, (Anexo F) seguidamente se organiza una mesa redonda para expresar las ideas acerca de los beneficios que consideran se pueden obtener a

partir del uso de las energías expuestas en su contexto. Se conforman grupos de 5 personas para que resuelvan preguntas problematizadoras enmarcadas en las diferentes clases de energías vistas en el recorrido, finalmente se realiza una plenaria para presentar las soluciones a las preguntas planteadas y la historieta (Anexo G). Como actividad de profundización de esta sección se solicita la elaboración de un folleto de la energía que genera más expectativas al grupo con su respectiva rubrica de evaluación.

La indagación es una competencia que según Novak (1964) “es una serie de comportamientos involucrados en los seres humanos para encontrar explicaciones razonables de un fenómeno acerca del cual se quiere saber algo”. Esto se afirma ya que el estudiante al realizar el recorrido por cada uno de los simuladores a escala genera en él una observación directa a través de los sentidos que le permite recolectar información llevándolo a investigar y a construir sus propios descubrimientos para relacionarlos con su contexto. En la actividad de la mesa redonda los estudiantes expresan que el mayor beneficio de las energías renovables es el cuidado del medio ambiente, y teniendo en cuenta las características de esta región son pertinentes para ser aplicadas y solucionar los problemas de interconexión con que cuenta el departamento.

A continuación, los estudiantes en grupo de 5 personas resuelven las siguientes preguntas problematizadoras enmarcadas en las diferentes clases de energía vistas en el recorrido.

Para la primera situación: Una población de campesinos ubicada a la orilla del río Vita, necesitan adecuar un sistema de riego para su parcela y no perder su cosecha, esta

población es de escasos recursos y los equipos con los que cuentan son suministrados por las instituciones gubernamentales y su mantenimiento es muy costoso y asumido por ellos. Esta comunidad requiere con urgencia cambiar este sistema de riego por un sistema de bombeo que genere menos costos. ¿Cuál consideran que es la energía renovable más adecuada para esta situación? Y ¿Por qué?

De doce grupos solo dos consideran que la energía adecuada para resolver la situación es la solar fotovoltaica, argumentando que el Vichada es el segundo departamento con mejor radiación solar y por consiguiente los costos son más bajos al instalar un sistema de paneles solares y de manera análoga la preservación del medio ambiente. Los diez grupos restantes afirman que la energía pertinente es la hidráulica, porque el sistema de riego que se necesita adecuar se encuentra cerca al río Vita, ya que abarca una considerable extensión de agua, si se logra construir una central hidroeléctrica.

Otro factor que es de importancia en este análisis son las pruebas saber, ya que en las áreas de matemáticas y ciencias naturales como eje transversal se encuentra la lectura crítica. Se considera que

una de las competencias fundamentales es el pensamiento crítico, clasificado como una competencia transversal necesaria para cualquier tipo de aprendizaje y que se puede desarrollar a través de cualquier área o campo de pensamiento. La enseñanza del pensamiento crítico es importante para el desarrollo de habilidades de pensamiento en el aula y en la vida, ya que permite el mejoramiento en las capacidades para la innovación y la creatividad, la investigación y el aprendizaje permanente, y promueve la reflexión, la interpretación, el análisis, la argumentación y la valoración de conocimiento (Flórez, 2010, p. 18).

El desarrollo de las competencias científicas es un proceso ordenado, sistematizado, arduo y extenso; se relaciona la enseñanza y el aprendizaje con el proceso de investigación y la resolución de problemas, desde el proceso experimental realizado en los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, organizando los resultados y el significado de los aprendizajes adquiridos re direccionando el significado científico de los problemas para alcanzar las expectativas de aprendizaje significativo.

Las siguientes preguntas problematizadoras:

- En una zona rural del municipio de Cumaribo que no se encuentra interconectada, solo se suministra energía 12 horas diarias, los costos de combustible semanal son muy altos. Ante esta situación la comunidad se reúne para solicitar a la Secretaria de Planeación adecuar la zona con pozos subterráneos. ¿Qué tipo de energía renovable es la más óptima para generar el bombeo de estos pozos y extraer el agua de consumo? Justifica tu respuesta.
- La comunidad indígena de la selva Mataven, ubicada en el municipio de Cumaribo, se encuentra en una zona aislada que no tiene fluido eléctrico. Esta zona se caracteriza por tener índices de radiación electromagnética homologables a los de la Guajira con un valor aproximado de 6kWh/m^2 . ¿Cómo se podría solucionar el problema de energía eléctrica, teniendo en cuenta el uso de una energía renovable?
- Un grupo de estudiantes que termina hotelería y turismo deciden organizarse para crear empresa y generar empleo en la ciudad de Puerto Carreño. Inician con un hotel, para disminuir los costos de suministro de energía de las siguientes situaciones, ¿Cuál crees

que es la más adecuada en cada una de ellas? - Cocción de alimentos para el servicio de restaurante y lavandería. - Alumbrado externo e interno del hotel. - Lámparas de lujo para acceso al bar que queda sobre la calle principal.

Por último, en esta sección se presenta como primer producto las historietas cuyos temas centrales son la energía eólica, energía hidráulica, energía fotovoltaica, energía térmica y biomasa. Para su análisis partimos de definir la historieta como

un medio, un recurso pedagógico de proyección, representación y comunicación, donde el componente imagen encuentra su expresión. El uso de este medio como transmisor de contenidos ha sido efectivo en educación, no sólo por los mensajes en sí, también por las facilidades, disfrute y ventajas que supone su lectura e interpretación, sobre la base de las características propias del medio transmisión” (Simón, M., Dávila, G., y Rojas, A., 2015, p. 74).

El estudiante al realizar la historieta le permite interpretar, el tema objeto de estudio para argumentarlo e informar los alcances de conocimiento que se tiene con este medio.

La sección 3 se inicia con la exposición del folleto (Anexo H) al grupo en general, a continuación, los subgrupos realizan un bosquejo de un tipo de energía que se pueda realizar en la vida diaria para la elaboración de una maqueta de acuerdo a los parámetros indicados en su respectiva rubrica. El bosquejo es presentado al grupo en general para sugerencias y observaciones del mismo para posteriormente exponer las maquetas en la jornada pedagógica con los estudiantes de grado sexto.

8.1.2 Información recogida en la aplicación de la guía Interactiva

Con esta se busca que el estudiante utilice el laboratorio interactivo de energías renovables con el fin de profundizar el conocimiento adquirido en la guía de laboratorio CINER y relacionarlo con las diversas problemáticas que acontecen en la vida diaria. En la sección “practicando se aprende” los estudiantes con asesorías del grupo investigador reconocen el material del kit de laboratorio interactivo teniendo en cuenta su función, la energía en la que se aplica y las precauciones que se deben tener en cuenta para su manipulación. Se elaboran un aerogenerador, se genera electricidad a partir de dos fuentes de calor y de una solución de agua salada, y por último se carga un coche con energía solar. (Anexo I).

En la sección expreso mis ideas los grupos establecidos en el trabajo de laboratorio elaboran un mapa de ideas (Anexo J) con los conceptos e ideas más relevantes de las prácticas realizadas estableciendo semejanzas, diferencias para luego exponer conclusiones. A partir de estas últimas cada grupo plantea propuestas de aplicación de dichas energías en el contexto, las cuales son plasmadas en collages grupal.

8.1.3 Información recogida en la aplicación de la guía de Aprendizaje Cooperativo, usando el laboratorio interactivo en energías renovables.

En esta guía solo se presenta una sección “construyendo conocimiento y saber”, inicialmente se planea un encuentro de intercambio de conocimientos sobre las energías renovables en los estudiantes de grado décimo y sexto teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la planeación. Para esto se utiliza como recursos la historieta, el folleto,

mapas de ideas, collages y maquetas. Como producto final se construyen conclusiones del conocimiento a través de un video o dibujo (Anexo K).

8.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DE LA TECNICA

8.2.1 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de Laboratorio Pedagógico CINER

En la primera sección “conocimientos previos”, las preguntas formuladas por los estudiantes del grado décimo después de armar los rompecabezas se evidencian que las ideas, conceptos y proposiciones plasmadas en estas preguntas se formulan desde la información presentada en los rompecabezas, en estas no se proponen cuestionamientos que permitan generar situaciones problemáticas que conlleven a alternativas de solución en mejora de su contexto. Sin embargo, se debe tener en cuenta que “la adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes ya que existen en la estructura cognitiva” (Ausubel, 1983 p.7). Se concluye, por lo tanto, que el estudiante relaciona el conocimiento previo con la información que suministra el grupo investigador y las preguntas formuladas son de carácter informativo y no problematizador.

La actividad de organización de los rompecabezas, según el enfoque cognitivo, permite al estudiante aprender inicialmente a recepcionar la información a través de los

sentidos, para que posteriormente formule preguntas que relacionen el conocimiento previo, el nuevo conocimiento, para que finalmente los aprendizajes adquiridos sean almacenados en la memoria a largo plazo recuperándose en el momento en el que el estudiante lo requiera.

En esta sección, además se desarrollaron competencias como la curiosidad por conocer el mensaje que expresaba el rompecabezas, permitir la observación, descripción y comparación porque al manipular las fichas observaban color, formas, bordes, tamaños; se fortalecen las relaciones interpersonales al trabajar en equipo. Otra competencia desarrollada es la comunicativa, porque el estudiante expresa las ideas, se cuestiona frente a las ideas que tiene, formula preguntas y argumenta las posibles respuestas generadas por ellos mismos para fortalecer la memoria visual.

En la segunda sección “ indagación”, solo dos grupos realizaron un proceso de lectura crítica ya que ellos se cuestionaron y contrastaron cada una de las afirmaciones realizadas en la situación problema, es decir, interpretaron lo que en realidad la comunidad requería y no solo que la población estaba ubicada a la orilla del río, lo que permite determinar que estos estudiantes utilizan su pensamiento para transformarlo, sin acumulación de información, ya que esta es utilizada en el planteamiento de una solución a corto plazo, es decir, hay un proceso de interpretación. Los estudiantes que respondieron que era la energía hidráulica se considera que solo tuvieron en cuenta que la población de campesinos se encontraba a la orilla del río y por consiguiente hacen la relación del

componente agua con el concepto hidráulica, faltando realizar un análisis real a la situación planteada.

Al analizar las respuestas dadas a las situaciones problema y teniendo en cuenta que la energía utilizada para la resolución de estas es la fotovoltaica los doce grupos de estudiantes acertaron en la respuesta, aunque les falta justificar la afirmación para dar un soporte factible a esta afirmación que ellos realizan. Teniendo en cuenta que “la calidad de un argumento se analiza a partir de su contenido, principalmente de la estructura y de la justificación” (Sampson y Clarck, 2008 p.18), se puede afirmar que en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje falta realizar actividades que permitan en los estudiantes desarrollar la competencia argumentativa.

Se observa en las historietas que los estudiantes hacen una relación entre un personaje imaginario con una de las energías renovables, lo que permite la relación del conocimiento previo y adquirido con nuevos conocimientos, desarrollo de habilidades con el propósito de estimular e incentivar la investigación, es decir, lo que se ha construido conceptualmente quede en la mente y sea relacionado con otras áreas del saber y con situaciones del contexto, lo que conlleva a un aprendizaje significativo con el que desarrollo procesos cognitivos y meta cognitivos.

Otro punto que se tiene en cuenta para analizar la historieta es la rúbrica de evaluación en la que se analizaron aspectos como: Pertinencia y claridad, es decir, que las historietas expresan un tipo de energía renovable. Imagen visual, es decir que la imagen y el tema

guardan una estrecha relación. La estructura de las historietas tiene un orden lógico, un inicio y un final, su mensaje era claro ya que permite al lector comprender de manera pertinente la información que quería brindar dicha historieta, son de fácil comprensión, creativas, su lenguaje es sencillo y comprensible.

En la tercera sección “construyamos” los folletos presentados por los estudiantes siguieron algunos de los parámetros indicados para la elaboración como fue la información del folleto, imágenes relacionadas con la energía seleccionada, lenguaje sencillo, claro, pertinente y con una ortografía adecuada. En relación a la definición de las características de la energía presentada en el folleto se evidencia que los buscadores consultados por ellos carecen de información científica académica ya que les falta pertinencia para responder a necesidades y poderla convertir en un conocimiento útil en la solución de problemas en contextos variados en la vida cotidiana que le permita argumentar, analizar y sintetizar la información para que de esta manera el producto que se obtenga sea utilizado no solo para adquirir información sino también para relacionarla con los conocimientos ya adquiridos y con el que se va construyendo.

Como actividad final los estudiantes elaboraron el bosquejo de un tipo de energía para luego ser plasmado en una maqueta. Los bosquejos presentados representan una situación del contexto con los elementos necesarios que permiten evidenciar el funcionamiento de la energía seleccionada.

8.2.2 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de Laboratorio

Interactivo

En la sección “practicando se aprende” el trabajo práctico se debe utilizar para enseñar y aprender la estructura sintáctica de una disciplina, más que la estructura sustantiva. Plantea tres razones o motivos válidos para ello: (a) desarrollar destrezas específicas a través de ejercicios; (b) aprender el “enfoque académico” a través de los trabajos prácticos como investigaciones, de modo que el estudiante se involucre en la resolución de problemas como lo hace un científico; y (c) tener experiencias con fenómenos (Kirschner, 1992). En el proceso adelantado con los estudiantes en cada una de las prácticas se reafirma el conocimiento adquirido y se relaciona con el conocimiento previo para comprender algunos de los fenómenos que suceden en el contexto, el estudiante al realizar procesos de experimentación le permite relacionar lo teórico con lo práctico a través de la discusión, el razonamiento y la comparación, se incentiva en el aprendizaje por descubrimiento, la curiosidad y proponer alternativas de solución a situaciones problemáticas de su entorno. Permite al estudiante la formulación de preguntas y dar una respuesta desde lo práctico, para así comprender la naturaleza de los diferentes hechos que sucede alrededor y en especial de las energías renovable.

La práctica de laboratorio permite un proceso de enseñanza aprendizaje que genera en el estudiante la motivación hacia las ciencias fortaleciendo el trabajo en equipo, reconociendo el valor que tiene las ciencias en la vida diaria y la apropiación del lenguaje científico relacionado con las energías renovables. El estudiante desarrolla un aprendizaje

por indagación, es decir, el estudiante se relaciona con el conocimiento, mira el contexto con otros ojos, a partir de la nueva información que se incorpora en el momento de relacionar la teoría con la práctica esta es procesada y reelaborada por el mismo estudiante, comprender que para dar respuestas existen herramientas de investigación como lo es el laboratorio, ya que se construye información, saber y conocimiento.

Reafirmamos que “El verdadero aprendizaje se basa en el descubrimiento guiado por un tutor, más que en la transmisión de conocimientos” (John Dewey, 1929), ya que en cada una de las prácticas de laboratorio el docente acompaña al estudiante en el proceso de aprendizaje para que este sea significativo. La Indagación guiada está basada en un enfoque constructivista del aprendizaje que sostiene que “el conocimiento es el resultado de la interacción entre la nueva información y la información previa, construyendo modelos para interpretar la nueva información y no solo recibirla; significa que cada individuo tiene que construir el propio conocimiento y no puede quedarse solo con recibir lo que ya han elaborado por otros”. “Todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Sin preguntas, no puede haber conocimiento científico” (Gastón Bachelard, 1884, 1962).

En la sección “expreso mis ideas” la elaboración del mapa de ideas como una estrategia de aprendizaje que permite la comprensión, organización, relación y asimilación de los conocimientos y que ayuda a transformarlos es el mapa mental. Este se define como “una representación jerárquica temporal y arbitraria de vínculos entre diferentes datos; según una estructura arbórea cuyo objetivo es estructurar y hacer emerger información” (Deladiere y Le Bi-han, 2014, p78). A su vez, Avellano y Santollo” (2009, p.49) lo

visualiza como la estructura de una imagen visual que facilita extraer información y anotar y memorizar los detalles con facilidad. De acuerdo a las definiciones planteadas anteriormente, la intención de este ejercicio es que el estudiante evidencie la asociación entre la teoría en energías renovables con el proceso práctico y de esta manera presentar dicha información a través de un proceso mental reflejado en un esquema.

Al analizar los mapas de ideas elaborados por los estudiantes no se visualiza una relación secuencial de las ideas y de los conceptos como tampoco la utilización de símbolos, de imágenes entre otros. Lo anterior evidencia la falta de conexión entre los conocimientos previos con los nuevos, la relación entre teoría y práctica. Además, los mapas de ideas no parten de un tema central y por consiguiente no se ve un despliegue de ideas de los diferentes tipos de energías estudiados tanto en la teoría como en la práctica. Por otra parte, los estudiantes no hacen el ejercicio mental, estudio profundo del tema quedándose en la simple representación de palabras.

Teniendo en cuenta las situaciones pensadas y plasmadas en el collage grupal por los estudiantes, se observan que estas fueron redactadas de acuerdo a problemáticas planteadas en secciones anteriores lo que evidencia la falta de desarrollo de la competencia propositiva. Como, por ejemplo, “A un grupo del Vichada llamado Cumaribo llega una cadena de restaurantes, la cual necesita producir energía para las necesidades del restaurante: el funcionamiento de ventiladores, bombillos, licuadoras, etc. La solución razonable es instalar paneles solares en el techo del restaurante y almacenarla en baterías para su utilización requerida”. La cual se relaciona con “un grupo de estudiantes que

termina hotelería y turismo deciden organizarse para crear empresa y generar empleo en la ciudad de Puerto Carreño. Inician con un hotel, para disminuir los costos de suministro de energía de las siguientes situaciones, ¿Cuál crees que es la más adecuada en cada una de ellas? - Cocción de alimentos para el servicio de restaurante y lavandería. - Alumbrado externo e interno del hotel. - Lámparas de lujo para acceso al bar que queda sobre la calle principal”.

8.2.3 Resultados obtenidos en la aplicación de la guía de Aprendizaje

Cooperativo, usando el laboratorio interactivo en energías renovables.

Las maquetas elaboradas por los estudiantes (Anexo L) cumplieron con las pautas dadas ya que representaban un tipo de energía renovable, fueron elaboradas con material reciclable y se enmarcaron dentro de un contexto propio del estudiante. La cual promueve en estos un pensamiento crítico, competencia matemática estructurada en la dimensión espacio y forma invitándolo a indagar sobre su entorno.

Se cumple con el propósito establecido en la presente guía, los estudiantes utilizaron como recursos pedagógicos el material producto realizados de cada uno de las actividades y combinaron lo teórico con lo práctico.

Se evidencia en los estudiantes de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta la aplicación del Modelo Pedagógico asumido por esta como también procesos pedagógicos fundamentales en un estudiante normalista. Los estudiantes de la Institución María Inmaculada el proceso de dar a conocer los conocimientos que adquirieron es más de

carácter expositivo, poco dinámico y centrado solo en dar información, más no en construir el conocimiento.

8.3 SELECCIÓN DE INSUMOS PARA LA PROPUESTA

Los laboratorios interactivo y pedagógico CINER de energías renovables, permite que los nuevos conocimientos sean operados por el pensamiento y se relacionen con el conocimiento previo, sin embargo, estos aprendizajes no son articulados por los estudiantes en el momento que se requiere tomar decisiones, resolver problemas, sacar conclusiones y proponer alternativas de solución en su contexto.

Los estudiantes no hacen una relación entre el conocimiento previo, el conocimiento que adquieren en cada una de las actividades establecidas en cada una de las guías y las prácticas establecidas a través de los laboratorios, lo cual no les permite a ellos proponer alternativas de solución a problemáticas que se presentan en el entorno específicamente en energías renovables.

El estudiante normalista tiene la capacidad de establecer dinámicas de trabajo que le permiten compartir el conocimiento con otros ya que su proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra enmarcado en la modalidad pedagógica y el estudiante de la Institución Educativa María Inmaculada, a pesar de no contar con herramientas pedagógicas, comparte el conocimiento de manera expositivo y se considera que él puede adquirir esta habilidad desde la modalidad pedagógica.

El alumno no relaciona lo que aprende y no tiene la capacidad de plasmarlo en un escrito, en una pregunta problematizadora, en un esquema o en un mapa, teniendo en cuenta que una de las condiciones que ayuda al desarrollo del pensamiento crítico, es la participación activa de los estudiantes en el propio proceso de aprendizaje. Se considera que el aprendizaje por indagación es una de las estrategias que contribuye a este propósito. Esto implica desarrollar en los estudiantes un sistema de pensamiento mediante un ejercicio intelectual que le permita: plantearse preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales y hallar posibles respuestas a preguntas problemas (Santos y Hernández, 2005), lo anterior se refleja en los resultados presentados en cada una de las actividades realizadas en las guías de estrategia interactiva taller.

9. PROPUESTA

En los procesos pedagógicos adelantados en el aula de clase, para fortalecer las competencias matemáticas y científicas, cuyo énfasis se encuentra en la resolución de problemas; es necesario tener en cuenta plantear alternativas de solución cuyo énfasis se centre en la utilización de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, siendo el tema de interés y central las energías renovables.

Para diseñar esta propuesta se hace necesario plantear estrategias que permitan indagar sobre conocimientos que se presentan del tema y la relación con temas vistos anteriormente en las clases de matemáticas y ciencias naturales, es primordial que se parta de preguntas de investigación a las cuales se le plantee soluciones desde la teoría y también el estudiante tenga la capacidad de presentar propuestas de solución a los problemas planteados. Es importante utilizar como estrategia de motivación actividades de interés para el estudiante o temáticas relacionadas con las energías renovables y que pueden ser aplicados en diferentes situaciones de la vida cotidiana; el docente, guía el acompañamiento del estudiante para diseñar una ruta que le permite realizar diferentes actividades que le ayudan a dar solución a la situación problema planteada.

En la solución de problemas, el estudiante puede, a través de diferentes ejercicios o actividades programadas y organizadas por el docente, desarrollar el pensamiento crítico, el trabajo en grupo que logra no solo un aprendizaje colaborativo sino también la importancia de escuchar la opinión de cada uno de los compañeros presentes en la resolución del

problema, el contraste de resultados puede llegar a establecer no solo nuevos aprendizajes sino también llegar a la solución.

El docente se convierte en un factor clave en el desarrollo de competencias y un agente activo del proceso del estudiante, siendo importante que se busquen nuevas formas de evaluar, lo que permite que sea una oportunidad para “comprender, alcanzar un cambio y mejorar” (Quiñonez, 2004, p. 4), con el fin de buscar coherencia entre lo que el estudiante pretende indagar, con lo que se enseña en el aula y ser evaluado a través de alternativas de solución a problemáticas planteadas.

Para el desarrollo de las diferentes acciones de pensamiento y de producción de los estudiantes, se requiere como alternativa de solución a la pregunta de investigación ¿Cómo la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, de energías renovables contribuye a fortalecer las competencias matemáticas y científicas, en la formación de estudiantes del grado décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada? Una propuesta pedagógica que dinamice estrategias didácticas cuyo tema central es la aplicación de los laboratorios en energías renovables.

9.1 Título Propuesta

Redes de laboratorios interactivo y pedagógico de energías renovables

9.2 Objetivo de la Propuesta

Crear una red para el uso del laboratorio interactivo y pedagógico CINER en la que los actores compartan objetivos e intereses comunes, cuyo tema central son las energías renovables para el desarrollo de competencias científicas y matemáticas en las instituciones educativas del Departamento de Vichada.

9.3 Estrategias de la Propuesta

Para cumplir con el objetivo de la propuesta se requiere plantear actividades que dinamicen diferentes estrategias didácticas en las que se utilice los laboratorios interactivo y pedagógico CINER de energías renovables como un insumo para fortalecer las competencias científicas y matemáticas en los estudiantes de grado décimo de las instituciones educativas del Departamento de Vichada. Dichas actividades se encuentran planteadas a corto, mediano y largo plazo teniendo en cuenta que están proyectadas para los cuatro municipios del departamento, siendo necesaria la gestión de recursos económicos, apoyo de rectores a docentes y generación de espacios pedagógicos en las instituciones educativas.

La propuesta diseñada presenta cinco actividades en las que se encuentran involucrados docentes, estudiantes y comunidades educativas de las diferentes instituciones de Vichada.

Como primera actividad, se encuentra *la elaboración y aplicación de la cartilla pedagógica titulada “Laboratorios de energías renovables: una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas”* (Anexo M) en la que se abordan las competencias propias de las Ciencias Naturales y de las matemáticas. Las competencias cognitivas se refieren a los conceptos que aborda la cartilla, las procedimentales como su nombre lo indica, son los procesos que permiten llegar a la aprehensión del conocimiento y por último, las actitudinales que son las acciones para la vida que el estudiante desarrolla a partir de lo que aprende.

La cartilla está organizada en cuatro unidades didácticas, en la primera, se hace una descripción, conceptualización, definición y características de las energías renovables presentes en Colombia y en el departamento de Vichada. En la segunda se hace una descripción del laboratorio pedagógico CINER, la utilización de sus laboratorios a escala y usos en el contexto. La tercera unidad didáctica, está centrada en las generalidades y aplicación del laboratorio interactivo de energías renovables y finalmente en la cuarta se resalta la relación que existe entre las energías renovables con el ahorro y la eficiencia energética. Cada unidad didáctica consta de las siguientes componentes:

- Exploración de conocimientos previos: el propósito es motivar al estudiante para que aprenda de manera vivencial el tema de las energías renovables y relacionar lo que sabe con lo nuevo que está conociendo. Para esta exploración de conocimientos cada unidad didáctica tiene una actividad diferente, centradas en el desarrollo de competencias matemáticas o científicas.

- **Análisis y conceptualización:** Con este componente se pretende que el estudiante desarrolle la capacidad de observación y consolidación de los conceptos básicos alrededor del tema de energías renovables.
- **Conexiones con otras ciencias:** En este espacio, se propone una interdisciplinariedad entre las ciencias naturales y la matemática con otras disciplinas o ciencias.
- **Análisis de la Información:** En este componente se busca que el estudiante a través de la lectura autorregulada interprete, analice y argumente información relacionada con el tema de energías renovables para dar solución a problemáticas planteadas.
- **De la teoría a la práctica:** Son diferentes actividades que buscan desarrollar en los estudiantes competencias y habilidades para el desarrollo del pensamiento crítico, formando estudiantes que tengan la capacidad de:
 - ✓ Indagar y realizar procesos de búsqueda no solo de información sino de procesos prácticos para dar solución a problemas del entorno.
 - ✓ Plantear preguntas y resolver problemas argumentados desde la teoría y la práctica
 - ✓ Comunicar experiencias, hallazgos y conclusiones de manera argumentativa.
 - ✓ Evidenciar los conocimientos adquiridos y la relación con los preconceptos a través de mapas de ideas o conceptuales y de esta manera aprender de manera significativa.

- Evaluación: Con esta se pretende determinar las competencias que se lograron desarrollar en los estudiantes, como también a aquellas que requieren de actividades complementarias. Se pretende evaluar competencias argumentativas, interpretativas, formulación de hipótesis, comprobación de supuestos a partir de la experimentación, habilidades metacognitivas y cognitivas.

La segunda actividad propuesta es la formación a docentes de matemáticas y ciencias naturales de los grados décimo y undécimo de las instituciones educativas de Puerto Carreño a corto plazo y a los docentes de los municipios de La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo a mediano plazo.

A corto plazo se inicia la formación con los 13 docentes de las áreas de matemáticas, física y química de las instituciones educativas Eduardo Carranza, José Eustasio Rivera, María Inmaculada y la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta del municipio de Puerto Carreño, para esta formación se tiene como insumos la cartilla elaborada en la primera actividad, el laboratorio pedagógico CINER y el laboratorio interactivo. Esta formación se hace en jornada contraria a la jornada laboral de los docentes, donde cada unidad de la cartilla se desarrolla en dos secciones para un total de ocho secciones. Algunas de las prácticas se realizan en el laboratorio pedagógico CINER y otras en los laboratorios interactivos de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y de la Institución educativa María Inmaculada.

La formación para los docentes de los municipios de La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo se organiza en dos jornadas pedagógicas que coincidan con la semana de desarrollo institucional enmarcadas en el calendario escolar con el apoyo de la Secretaría de Educación Departamental, teniendo presente que los docentes pertenecen a instituciones educativas beneficiadas con el Proyecto Vive Digital 2015 donde se dotan y acondicionan los laboratorios interactivos en los centros escolares.

La actividad denominada “Visita guía al laboratorio pedagógico CINER”, permite para esta propuesta dinamizar estrategias didácticas utilizando este laboratorio como espacio pedagógico que genera en los estudiantes la formulación de nuevos procesos de investigación para mejorar la calidad de vida de ellos y de la comunidad, utilizando como recurso natural la producción de energía renovable. Esta actividad está proyectada no solo para los estudiantes de Puerto Carreño, sino también para aquellos de las zonas de difícil acceso de los cuatros municipios del departamento, para que tengan un primer acercamiento al tema de energías renovables y cómo pueden llegar a contribuir con su uso adecuado al progreso de su comunidad.

La actividad cuatro se enfoca a la conformación de grupos de investigación cuyo tema central son las energías renovables, apoyadas desde el Programa Ondas en los diferentes municipios de Vichada, ya que con este programa se busca fomentar la participación de niños, niñas y jóvenes, acompañados por sus maestros o adultos, para que a partir de sus preguntas puedan plantear problemas de investigación relacionados con su

entorno y su comunidad o sus Instituciones Educativas, a través de la investigación como estrategia pedagógica.

Estos proyectos se pueden enmarcar desde la línea de investigación semi-estructurada *Sofía, Inti y sus amigos en la onda de la ENERGIA PARA EL FUTURO*, con la que se genera una movilización social y formación de actores regionales para fomentar la investigación en los temas de energías alternas, a través de la formulación de preguntas que lleven a la realización de investigaciones diseñadas y desarrolladas por los niños de manera que asuman la ciencia, la tecnología y la innovación como parte de su cotidianidad.

Por último, *la actividad “conformación red de conocimientos” es un espacio virtual* que se proyecta diseñar con el fin de orientar los intercambios que se susciten desde el uso del laboratorio interactivo que existen en las diferentes instituciones del Vichada y el laboratorio pedagógico CINER, cuyo tema base son las energías renovables.

9.4 Pilotaje de la Propuesta

Para dar validez a la propuesta pedagógica, es pertinente la puesta a prueba de cada una de las actividades planteadas a fin de evaluar la efectividad, es decir, estimar que tan eficiente y pertinente es esta propuesta para alcanzar el objetivo planteado en esta investigación, la cual se centra en dinamizar estrategias en la que no solo se usan los

laboratorios pedagógico e interactivo, sino las energías renovables como eje principal de procesos de enseñanza-aprendizaje.

Para el presente pilotaje se desarrolla a corto plazo las actividades de elaboración y aplicación de la cartilla a estudiantes de grado décimo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, de las dos primeras unidades y así mismo se realiza la formación de docentes de matemáticas y de ciencias naturales de las instituciones del casco urbano del municipio de Puerto Carreño y la visita guiada al laboratorio Pedagógico CINER, con estudiantes del corregimiento de Cazarito, municipio de Puerto Carreño.

En esta primera puesta en escena se evalúa cada una de las actividades con la intención de considerar la facilidad de su implementación a mediano y largo plazo en las diferentes instituciones educativas del departamento.

A continuación, se presentan los hallazgos encontrados en cada una de las actividades.

Para la elaboración y aplicación de la cartilla, titulada “Laboratorios de Energías Renovables, una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas” el grupo investigador formula como meta central fortalecer en los estudiantes de la Media Académica, las competencias científicas y matemáticas buscando lograr la

motivación, el espíritu científico y su formación como una persona crítica y capaz de relacionar lo que aprende para ser llevado a la práctica en el contexto en que se desarrolla.

Para la organización se tuvo en cuenta cuatro unidades didácticas: Aprendamos sobre las energías renovables, Conozcamos el laboratorio interactivo en energías renovables, Aprendamos sobre las energías renovables con el CINER, Energías renovables y su relación con el ahorro y la eficiencia energética.

Estas unidades se tienen en cuenta, porque se considera que es necesario que las personas que tengan acceso a esta cartilla conceptualicen los diferentes tipos de energías renovables, tengan un acercamiento a lo que es, y ofrece el CINER como laboratorio pedagógico, los diferentes procesos científicos y matemáticos que pueden permitir en el estudiante desarrollar un pensamiento crítico gracias a las prácticas que se realizan con el laboratorio interactivo y por último, sensibilizar y concientizar al estudiante de como las energías renovables pueden permitir el ahorro y la eficiencia energética en el hogar y el contexto, para poder así contribuir al cuidado y protección; no solo, del medio ambiente sino del planeta en el que vivimos.

Cada unidad didáctica presenta componentes como exploración de conocimientos previos, como “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe” (Ausubel, 1986); análisis y conceptualización que permiten en el estudiante desarrollar la capacidad de observación y consolidación de conceptos, ya que “observar implica mirar la realidad en la que nos encontramos, no para juzgarla, sino para intentar comprenderla tan profundamente como sea posible y sacar conclusiones positivas. Esta

observación es una observación participativa...” (AQU, 2009:76); la interdisciplinariedad con otras ciencias entendida como “ un conjunto de disciplinas conexas entre sí con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada” según (Tamayo y Tamayo) 2004 ; que permite en el estudiante que conecte el tema con otras ciencias; análisis de la información como un componente que busca que el estudiante desarrolle competencias como el análisis e interpretación de la información que obtiene a través de las diferentes actividades que desarrolla durante la aplicación de la guía.

En la unidad didáctica dos y tres se hace énfasis en el componente de la teoría a la práctica ya que se busca que el estudiante afiance habilidades que le permitan el desarrollo crítico y de esta manera tenga la capacidad de indagar, de plantear preguntas, resolver problemas, comunicar lo que experimenta y evidenciar lo que aprende. Por último, hay un componente de evaluación que permite determinar si el estudiante se ha apropiado del conocimiento presentado en cada unidad didáctica.

La cartilla presentada a los estudiantes de la Media Técnica de las dos instituciones educativas objeto de investigación, está diseñada en un formato y lenguaje sencillo, de fácil comprensión con ilustraciones y datos curiosos que permite en el estudiante generar una actitud de motivación e interés.

Para el desarrollo de esta actividad se realiza las dos primeras unidades didácticas de la cartilla en las cuales se invita al estudiante a indagar sobre los conocimientos previos

en el tema que lo llevan a revisar y a reflexionar sobre su propio conocimiento; en la primera unidad se realiza una lectura auto regulada de las diferentes energías, lo que permite nutrir el conocimiento que tiene con el nuevo conocimiento organizado a través de un producto final como es la construcción de un mapa de ideas, siendo esta una actividad mental constructiva en que se estructuran los significados y representaciones del nuevo contenido, evidenciando lo anterior un pensamiento ordenado, coherente, crítico, creativo fortaleciendo las competencias de indagación, interpretación y análisis de información y su capacidad de sustentar la producción del mismo como un valor agregado.

En el desarrollo de la segunda unidad “conozcamos el laboratorio interactivo en energías renovables” se entiende la práctica de laboratorio, como “ese espacio de aprendizaje donde el estudiante desarrolla y adquiere destrezas prácticas que le permiten establecer criterios de ciencias, comprobar y en muchos casos entender los conceptos teóricos que debe aprender respecto a las diferentes seminarios o módulos, y sobre todo, establecer relaciones con otros conocimientos previos que ya tiene que poseer (Montes, 2004; Rojas & Tineo, 2010), para llevar a cabo esto los estudiantes conforman pequeños grupos para relacionar la teoría vista en la unidad didáctica uno con la aplicación de algunas de las energías renovables, en cada una de las prácticas se tuvo en cuenta la relación del conocimiento previo con el conocimiento que se iba a adquirir durante la experiencia, y el fundamento teórico con las áreas de física, matemáticas o química. En este proceso además el estudiante a través de la actividad “conexiones con otras ciencias” transversaliza el conocimiento con otras áreas del saber. Para finalmente, él

mismo a través del proceso de evaluación determine si el aprendizaje adquirido puede utilizarlo en su vida diaria, como insumo de la adquisición de nuevos saberes.

En la práctica denominada relación de la energía eólica con la física y la matemática, los estudiantes al armar el aerogenerador establecen una relación entre el simulador presentado y la información suministrado de ésta en la primera unidad, se hace cuestionamientos como ¿Cuál es el tipo de aspa más utilizada en los aerogeneradores que se encuentran en el parque eólico Jepírachi en la Guajira Colombiana?, si las conversiones de medidas que se hicieron en la actividad cinco pueden llegar a ser utilizadas en la construcción de un aerogenerador para producir energía eólica, la energía eólica puede llegar a ser factible en Puerto Carreño, entre otras.

En la práctica “relación de la energía térmica con la física y la química” el estudiante asocia la producción de energía térmica con producción de electricidad a partir de dos fuentes de calor diferentes, relacionando las escalas de temperatura y el concepto de calor, lo anterior para que el estudiante determine a través de la observación el momento en el que se produce el efecto Seebeck.

Otra forma de producción de energía limpia es el proceso químico fundamentado en la ley de conservación de la energía y el uso de una pila de combustible utilizando como catalizador la sal.

Terminada cada una de las prácticas se hizo un ejercicio de conexión con otras ciencias e interdisciplinariedad para que el estudiante relacione el tema de las energías renovables, el uso del laboratorio con otras áreas del saber. Finalmente, el estudiante

presenta una evaluación que permite corroborar la relación que el estudiante establece entre la práctica y la teoría. (Anexo N)

La aplicación de este apartado de la guía permite al estudiante establecer una relación entre lo que observa con los estándares de competencia de las áreas de matemáticas y ciencias naturales en la media académica, las competencias científicas permiten en el estudiante procesar información, integrar de manera creativa y propositiva los diferentes saberes con la teoría y la práctica de las diferentes ciencias, lo lleva a realizar una interacción crítica frente a las situaciones que se presentan durante la práctica para poder proponer soluciones y alternativas a las problemáticas de su contexto para llegar a darle un significado contextualizado.

Además, se reconoce un lenguaje científico, desarrolla habilidades experimentales, puede tener la capacidad de ordenar información, trabajar en grupo y asignar roles a tareas asignadas. Así como también desarrollar las competencias comunicativas, en cuanto que hay intercambio de saberes, constante diálogo para aclarar dudas y cuestionamientos de lo que sucede a su alrededor.

Para determinar si esta actividad de la propuesta es viable y acertada por parte de los estudiantes se solicita a ellos que sea valorada a través de una encuesta (Anexo Ñ) que permite percibir su apreciación, sirviendo como parámetro para ser aplicada en otras instituciones educativas. Se pregunta en relación a la estructura de la cartilla, a lo que los estudiantes afirman que es organizada, la introducción permite una idea general del

contenido de la cartilla, es precisa de fácil comprensión, su información es clara y específica. Las imágenes invitan a profundizar en el tema.

En la relación del conocimiento previo con el mapa de ideas, los estudiantes consideran que este ejercicio permite enriquecer el conocimiento, es una forma fácil de representar la información, permite relacionar los conocimientos previos con los nuevos, al representar la información en imágenes y frases cortas se presenta un saber que queda a disposición para ser usado en cualquier momento que se requiera.

Los estudiantes al revisar la cartilla, manifiestan interés por las dos primeras unidades, porque le permiten profundizar en el tema y hacer una relación del cuidado del medio ambiente con el uso adecuado de energías limpias reflexionando sobre su posible aplicación en poblaciones donde se carece del fluido eléctrico; reconocer e identificar los instrumentos que se pueden utilizar en las prácticas para producir energía renovable.

En relación, a las prácticas de laboratorio los estudiantes consideran que son importantes porque permiten enriquecer el conocimiento, se convierten en una estrategia que facilita el proceso de enseñanza por parte del docente, les permite además confrontar los planteamientos teóricos de las ciencias exactas y ser de esta manera verificables.

En cuanto a las sugerencias dadas a la cartilla, los estudiantes consideran que deben presentarse más apartados “curioso te cuenta” ya que les sirve de medio de información de

cultura general. Los estudiantes afirman que en su estructura la cartilla es completa, de fácil comprensión y por consiguiente no presenta sugerencias.

A la última pregunta de que si está interesado en pertenecer a una red de laboratorios interactivo y pedagógico en energías renovables, los estudiantes responden en un 100% que sí, porque consideran que puede llegar a ser un espacio en el que se comunique y se intercambie los diferentes aprendizajes que se adquieren en la teoría, en la práctica no solo en las ciencias exactas, sino también en la participación activa que se pueda tener al elaborar y ejecutar proyectos en la institución educativa.

Al estar en contacto con estudiantes y docentes de otros municipios a través de la red se pueden intercambiar soluciones a problemas planteados en la comunidad utilizando como alternativa de solución las energías renovables.

A manera de conclusión se puede afirmar que la elaboración y aplicación de la cartilla como actividad inicial de la presente propuesta es factible, es de interés para los estudiantes genera alternativas de cambio en su proceso de enseñanza aprendizaje, promueve en el estudiante el espíritu científico, se fomenta las competencias comunicativas, porque en el proceso el analiza, indaga, crea y hace lectura autorregulada. Todo lo anterior lleva al estudiante a que el factor motivación no solo sea en el tema de energías renovables, sino en el conocimiento de las diferentes áreas del saber.

La cartilla es un medio que va a permitir también dar a conocer los laboratorios, las energías, y va a ayudar a nutrir la red inicialmente con los estudiantes y docentes del municipio de Puerto Carreño, a mediano y largo plazo en los municipios de La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo.

La segunda actividad planteada en la propuesta hace referencia a la formación a docentes de matemáticas y ciencias naturales de los grados décimos y Undécimo de las instituciones educativas de Puerto Carreño a corto plazo y a mediano plazo, los docentes de los municipios de La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo. Para determinar si la propuesta es pertinente se considera necesario formar a los maestros de matemáticas y ciencias naturales en el tema de energías renovables y cómo el uso de los laboratorios puede llegar a cualificar de una manera eficiente y eficaz su práctica docente.

Para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta iniciar el proceso de formación con los docentes de las instituciones educativas del casco urbano de Puerto Carreño en las que se encuentran, Institución Educativa José Eustasio Rivera, Eduardo Carranza, María Inmaculada y Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta.

Al igual que con los estudiantes se trabajaron las dos primeras unidades didácticas en cinco espacios pedagógicos en jornada contraria. Se presenta a los docentes las unidades didácticas de la cartilla explicando sus componentes.

Para el desarrollo de la primera unidad didáctica se explica el contenido de la misma y se invita a los docentes a realizar el primer ejercicio de construcción de ideas relacionada con el conocimiento previo que se tiene a cerca de las energías renovables. En la plenaria los docentes afirman que las figuras presentadas las clases de energía que se observan son la eólica, fotovoltaica e hidráulica que en cada una de las imágenes existe una relación con el concepto de energías, en tres de ellas su relación con las energías renovables y en una imagen la mala utilización de los recursos naturales generando un deterioro del medio ambiente ya que no se está utilizando como alternativa de solución una energía limpia.

Los docentes en formación consideran que la energía limpia que puede ser utilizada en la región es la solar térmica y la fotovoltaica ya que se cuenta con un gran potencial de radiación solar durante todo el año. Algunos de los docentes también afirman que otra opción es la energía hidráulica ya que el departamento de Vichada cuenta con una gran fuente de agua y que está rodeada por tres ríos, Vita, Meta y Orinoco. Define la energía limpia como la energía que se tiene a partir de recursos renovables como el sol, el aire y el agua. Es aquella que no produce contaminación, es inagotable y puede llegar a generar en grandes cantidades para suplir las necesidades de los municipios que les falta la interconexión.

Al establecer la relación que existen entre el calentamiento global y la utilización de las energías renovables los docentes afirman que al ser utilizadas se disminuye los gases contaminantes y por consiguiente baja la producción de lluvia ácida, el efecto invernadero

se disminuye, se puede establecer una normalización en la producción agrícola porque abriría una nivelación de los periodos de sequía y lluvia durante el año.

Terminada la plenaria se solicitan a los docentes que hagan una lectura por parejas de los diferentes tipos de energía para ser expuesto a través de un mapa de ideas que aparece como actividad en conexiones con otras ciencias. Se explica a los docentes los parámetros para la elaboración del mapa de ideas.

En la segunda jornada pedagógica los docentes exponen sus mapas de ideas siendo completadas con las sugerencias de los otros compañeros, de tal manera que se conceptualice cada una de las energías presentadas en la cartilla. A continuación, el grupo investigador explica a los maestros cómo se encuentra constituida la segunda unidad didáctica. Para su desarrollo, se provee elaborar cada laboratorio con sus conocimientos previos y su conexión con otras ciencias, cada uno en una jornada pedagógica.

En la primera jornada, se hace el reconocimiento de los instrumentos de laboratorio y se realiza la práctica “relación de la energía eólica con la física y la matemática”, en la segunda jornada la práctica que se trabaja es la “relación de la energía térmica con la física y la química” y, por último, en la jornada tres la práctica “relación de la energía producida a partir de agua con la química”. Durante las tres últimas jornadas los docentes, al desarrollar por ellos mismos la guía, observan su fácil aplicación, el lenguaje utilizado acorde al grado de escolaridad de los estudiantes a la que va dirigida la cartilla, cada una de las prácticas puede llegar a ser una estrategia didáctica que le permite motivar en el estudiante el

aprendizaje y adquisición de nuevos de conocimientos relacionados con las matemáticas, la física y la química. Consideran pertinentes las preguntas, los problemas que se realizan antes y después del ejercicio práctico, apuntan a que la cartilla permite con el apartado “conexiones con otras ciencias “una interdisciplinariedad entre las áreas del saber (Anexo O).

Para conocer los aportes y aspectos más relevantes que esta actividad de formación deja en los docentes al final de la formación inicial se aplica un instrumento de opinión (Anexo P) con respecto al proceso pedagógico y a la posibilidad de conformar la red de conocimientos.

Los docentes al preguntarles sobre la cartilla como un instrumento que permite el desarrollo de habilidades matemáticas y científicas, estos manifiestan que es un material didáctico, creativo, práctico que brinda conceptos básicos para el desarrollo de experimentos relacionados con las energías renovables, facilita procesos de interpretación de situaciones problema, desarrollo intelectual del estudiante contribuyendo a nuevas ideas, motiva la investigación, todo lo anterior promoviendo el desarrollo de competencias no solo del estudiante sino del docente permitiendo que el momento pedagógico de enseñanza - aprendizaje sea más lúdico.

En relación con la utilización de la cartilla como insumo en la práctica pedagógica los docentes consideran que la cartilla apropiada para ser utilizada como material de apoyo en los laboratorios de energías renovables que hay y en el desarrollo de competencias científicas y matemáticas. Por ser una cartilla contextualizada es de fácil comprensión

tanto para docentes como estudiantes. En cuanto a la metodología propuesta para las diferentes actividades permite establecer una relación entre el conocimiento previo y el nuevo, interactuando y compartiendo saberes, ya que es concreta y sencilla, tiene una secuencia en el aprendizaje de los procesos matemáticos y físicos relacionados con las energías renovables.

En cuanto a la estructura de la cartilla es llamativa, contenido claro, en toda la cartilla se evalúan, procesos, competencias, formulación de hipótesis, genera motivación en el estudiante y es transversal a otras áreas del conocimiento.

Al preguntar sobre la propuesta pedagógica con respecto a la conformación de una red de conocimientos los docentes manifiestan su interés ya que estas le permiten un aprendizaje constante que mejore y actualice los conocimientos se intercambien ideas, propuestas, dudas e interrogantes que permitan mejorar y reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas y de esta manera aprender de la experiencia de los demás docentes. Expresan además que estas redes pertenezcan estudiantes para que ellos expresen sus ideas sus aprendizajes y opinen, argumenten y cuestionen lo que le enseñan y lo que aprenden. Además, es importante también la participación de los padres de familia como personas responsables de la formación del estudiante.

En la visita guiada al laboratorio pedagógico CINER como actividad tres de la propuesta pedagógica se plantea como objetivo contextualizar, reconocer y socializar los diferentes tipos de energías renovables usando el laboratorio pedagógico CINER como

estrategia que permite la construcción de ideas, definiciones, conceptos, planteamientos, propuestas y preguntas, promoviendo la participación activa, fortaleciendo las competencias científicas y matemáticas de los estudiantes de los grados décimo y undécimo de las instituciones educativas del departamento de Vichada, como meta a largo plazo, para lo anterior se elabora una guía pedagógica (Anexo Q) para ser desarrollada durante la visita.

De esta actividad se hace la primera visita guiada con estudiantes de la institución educativa Antonia Santos de Cazuarito como institución rural del municipio de Puerto Carreño. En esta visita se muestra a los estudiantes un bosquejo general del proyecto de investigación para que se apropien del proceso adelantado por el grupo investigador, se presentan las generalidades del CINER desde el punto de vista docente, como un espacio pedagógico de aprendizaje y práctica. La modalidad de trabajo para el proceso de visita es en equipo y cuenta con una guía de apoyo.

Las energías desarrolladas en la práctica son térmica, hidráulica, fotovoltaica y la biomasa como un insumo generador de energía térmica. A medida que se realiza la presentación del simulador los estudiantes aclaran dudas e inquietudes generadas por estos procesos, además, dan solución a preguntas alusivas al tema plasmadas en la guía. (Anexo R)

Por último, se realiza una plenaria en la que se concluye que la energía viable para implementar en el caso de Cazuarito es la fotovoltaica porque no afecta el medio ambiente y por la ubicación geográfica del departamento. En cuanto, a cómo podrían ellos llegar a contribuir a que estas energías sean una realidad en su comunidad, los estudiantes ven

viable la formulación de proyectos relacionados con las energías renovables que contribuyan al desarrollo tecnológico y social de su región.

Al ser formados en el tema de energías renovables pueden junto con su comunidad, establecer convenios y proyectos como alternativas de solución a problemáticas como la carencia de fluido eléctrico y a su vez tomar conciencia del cuidado del medio ambiente. Al preguntarles sobre el privilegio que tiene el departamento en relación con la radiación solar los estudiantes aprovechan este insumo como punto de partida para realizar investigaciones y ser pioneros en la generación de esta forma de energía.

Terminada la visita guiada se solicita a los docentes y estudiantes su opinión con respecto a la guía y el uso del laboratorio en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Anexo S). Los docentes consideran que este laboratorio desarrolla en los estudiantes competencias científicas y matemáticas entre las que se encuentran la argumentación, indagación y proponer alternativas de solución de acuerdo a problemáticas regionales. En relación con la estructura de la guía indican que es coherente, clara en su contenido, lenguaje acorde a la temática, de fácil manejo para el docente que tenga interés en utilizar el laboratorio como recurso en el aula y cumple con los objetivos propuestos.

Al preguntarles en relación con el apoyo de entidades como la Gobernación y la Secretaría de Educación para realizar las visitas al laboratorio, responden que es prioridad crear una política de investigación desde el CINER, contar con apoyo económico para las visitas guiadas, apoyar proyectos de investigación tanto de estudiantes, docentes y grupos

de ciencia interesados en la inclusión de las energías renovables en la región, como también la formación y profesionalización en carreras universitarias relacionadas con el tema de energías renovables.

Los estudiantes opinan que los simuladores vistos durante la vista les permite identificar las energías renovables que pueden darse en la región, les permite analizar la viabilidad del uso de estas energías en sus hogares y en su comunidad concluyendo que la más apropiada es la solar fotovoltaica por la ventaja de radiación electromagnética que existe durante el año en el departamento, que es necesario realizar otras formaciones en energías renovables para presentar a la comunidad proyectos que se incluyan en los plan de desarrollo del departamento y de esta manera contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias como también el cuidado y conservación del medio ambiente.

En relación a la guía como formato y su pertinencia para la visita, esta presenta una metodología de motivación hacia el aprendizaje en relación a las energías limpias y su uso en el entorno, genera expectativas en cuanto al aprendizaje que se pueda adquirir para su aporte a la sociedad, el lenguaje es técnico y coherente con el tema de estudio y su desarrollo permite organizar, argumentar, reflexionar, formular hipótesis, analizar y poner en juego la creatividad.

Los estudiantes y docentes sugieren, para próximas salidas, que los simuladores pedagógicos estén en funcionamiento al 100%, ya que esto genera otras posibles alternativas de solución a problemáticas que se presentan en el contexto en relación al servicio energético.

9.5 Aprendizaje Significativo en el desarrollo de la propuesta

La propuesta pedagógica “Redes de laboratorios interactivo y pedagógico de energías renovables”, constituye el componente organizador que articula y da significado a todo el quehacer en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las energías renovables, favoreciendo las interacciones que puedan darse entre diferentes actores teniendo como actor principal el estudiante. Esta posibilita de manera colectiva un conjunto de principios y acciones pedagógicas que concretizan la intencionalidad del proyecto, logrando dinamizar estrategias didácticas en las que se utiliza el laboratorio interactivo y pedagógico CINER como espacios que permiten fortalecer no solo la formulación y solución de problemas, sino también la conceptualización de las diversas energías limpias que pueden ser utilizadas en beneficio de las comunidades de los diferentes municipios del departamento de Vichada.

Ausubel, como otros teóricos cognoscitivistas, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Podríamos clasificar su postura como constructivista (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimientos previo y las características personales del aprendiz) (Díaz Barriga, 1989).

Por lo anterior, al ser el aprendizaje una reestructuración activa en el aprendiz, las actividades propuestas en la presente investigación permiten una construcción interna, activa, individual e interactiva con el medio social y natural; el uso de los laboratorios

interactivo y pedagógico CINER, permite al estudiante relacionar teorías, leyes y conceptos con la práctica, afianza el razonamiento lógico, la fluidez verbal, la capacidad de investigación y actitudes que benefician a su entorno, utilizando estructuras lógicas que dependen de variables como el contexto y los aprendizajes adquiridos anteriormente, es decir, los conocimientos previos.

En la propuesta pedagógica, las actividades planteadas a corto, mediano y largo, plazo; dinamizan el proceso de enseñanza y aprendizaje no solo en el aula sino también en el contexto en el que se encuentra inmerso el estudiante, nutren el currículo de las instituciones educativas Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, al ser uso de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER como una estrategia pedagógica innovadora y motivante para el estudiante. Por último, permite que los actores involucrados en la red de conocimiento compartan objetivos e intereses comunes cuyo tema central sea el uso adecuado de las energías renovables, en los municipios de Puerto Carreño, La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo del Departamento de Vichada, como también la concientización del valor agregado que tiene la eficiencia energética de estas energías limpias para la región.

La técnica interactiva taller, junto con la utilización del laboratorio interactivo y pedagógico CINER, permite dinamizar estrategias didácticas que consolidan los procesos de enseñanza y aprendizaje, al utilizar el laboratorio interactivo y pedagógico CINER, como un recurso pedagógico que fortalece las competencias científicas y matemáticas en el

estudiante, como también estructurar la propuesta pedagógica como alternativa de solución a la problemática planteada.

El proceso investigativo permite en el estudiante fortalecer competencias como analizar problemas al presentar inferencias del trabajo en equipo e individual, realizado en los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, a los problemas planteados a partir del uso de energías renovables, en el en el que se destaca la discusión, el liderazgo en el proceso de aprendizaje, el análisis y búsqueda de posibles soluciones desde diferentes puntos de vista, de tal manera que se ejercita el desarrollo del pensamiento crítico y por ende, un aprendizaje significativo, donde se evidencia la toma de decisiones argumentadas, con una postura crítica, reflexiva y propositiva.

Además, formular y resolver problemas, en el estudiante promueve el planteamiento de hipótesis, explorar hechos y fenómenos alrededor de las energías renovables, los cuales son comprobados por medio de la experimentación y la participación activa del estudiante en cada una de las actividades propuestas en la investigación y en la propuesta pedagógica. Al explorar hechos y fenómenos se manifiesta cuando el estudiante realiza las prácticas de laboratorio, compartiendo conocimientos, información e interés por la conceptualización en lo relacionado con las energías renovables y conceptos fundamentales de la matemática, la física y la química enmarcadas en la solución de problemas del contexto.

El uso de los laboratorios interactivo y pedagógico CINER, crea en el estudiante un aprendizaje autónomo y significativo, al adquirir saberes en energías renovables, en los

procesos experimentales y en cada una de las actividades de construcción del conocimiento. Estos espacios de experiencia muestran al estudiante diversas rutas que hacen posible la transformación de su pensamiento y hacer real cada una de sus reflexiones a través de propuestas innovadoras y de beneficio a la comunidad. En el docente, se convierte la práctica pedagógica como un espacio de innovación, reflexión y dinamizadora en cuanto a procesos metodológicos cuyo eje esencial es la investigación como una estrategia pedagógica.

Establecer entornos e aprendizaje como el laboratorio pedagógico CINER y el laboratorio interactivo, fomenta reflexionar desde la experimentación al indagar, contrastar y comunicar sus hallazgos y planteamientos como una forma de fortalecer la formulación y solución de problemas no solo desde el tema de energías renovables, sino desde las ciencias naturales y la matemática.

CONCLUSIONES

El laboratorio interactivo y pedagógico CINER como recursos didácticos, promueven un ambiente propicio para el aprendizaje de las ciencias, motiva el aprendizaje lo que permite al estudiante comprobar principios y leyes fundamentales de las ciencias, la adquisición de conocimientos, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, el uso adecuado y la interacción con los diferentes materiales y equipos utilizados en el desarrollo de las diferentes prácticas dando cuenta de las habilidades procedimentales.

Proponer la guía de laboratorio interactivo y pedagógico CINER, la de aprendizaje cooperativo, la visita guiada al CINER y la cartilla “Laboratorios de energía renovables, una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas”, permite y facilita el aprendizaje del estudiante, el interés por la reflexión de las innovaciones que se pueden generar a partir del uso adecuado de las energías renovables, la participación activa

en los procesos prácticos como un espacio de aprendizaje, de intercambio de ideas, de plantear y diseñar de manera creativa e innovadora la resolución de situaciones problema del entorno.

El laboratorio interactivo y pedagógico CINER, como ambientes de aprendizaje, son recursos que permiten al estudiante involucrarse de manera activa a las acciones pedagógicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo conduce a la reflexión de su propia acción y la de otros, en relación con las alternativas de solución que presenta a la solución de problemas del entorno en relación al uso adecuado de las energías renovables como recurso natural. Además, facilita la construcción del conocimiento, un aprendizaje activo, cooperativo, productivo y autorregulado que apunta a dar significado a cada una de las experiencias de manera auténtica y real.

Los procesos de investigación, convierten al maestro en participante activo, reflexivo, dinámico, propósito y transformador del aula, para favorecer de manera significativa e innovadora las diversas actividades que se pueden dinamizar en el aula, llevando al estudiante a un plano intelectual que le permite no solo proponer, sino resolver de manera creativa, eficaz y eficiente cuestionamientos que se presenten en su contexto dentro de un ambiente agradable, responsable y de cooperación

RECOMENDACIONES

La elaboración y ejecución de la propuesta pedagógica “Redes de Laboratorios Interactivo y pedagógico CINER”, permite iniciar un proceso de formación en la comunidad educativa de las instituciones Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, como también a docentes de la zona urbana de Puerto Carreño en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, en el fortalecimiento de competencias científicas y matemáticas cuyo tema central son las energías renovables y el uso de los laboratorios Pedagógico CINER e Interactivo.

A los estudiantes y docentes de las instituciones que han estado vinculados con este proyecto y cuentan con el laboratorio interactivo y con posibilidad de uso del laboratorio pedagógico CINER, presentar proyectos cuya línea de investigación sean las energías renovables a convocatorias del Programa Ondas Vichada y de otras entidades que fomenten semilleros de investigación en los niños y jóvenes.

A los docentes de las áreas de matemáticas y ciencias naturales de las instituciones educativas de media académica, incluir en los planes de estudio como estrategia pedagógica el uso de los laboratorios Pedagógico CINER e interactivo que dinamicen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es necesario establecer una relación entre los contenidos y la experiencia cotidiana de los estudiantes, para darle paso a la transversalidad de las áreas de conocimiento, que permita desarrollar estrategias enfocadas en la formación integral de los estudiantes y cualificar la práctica docente.

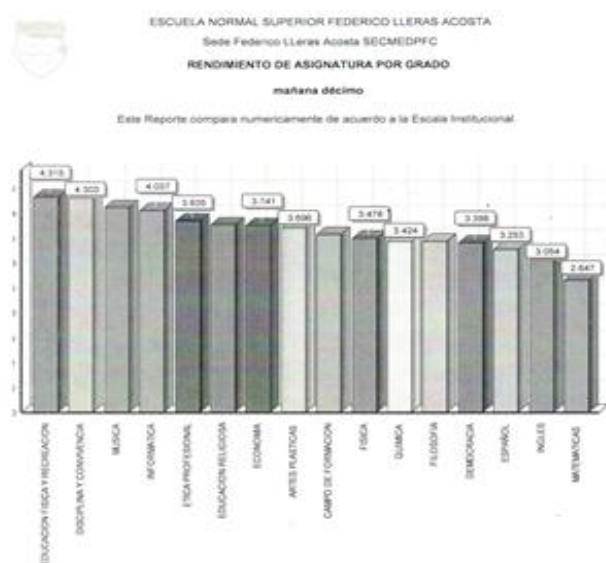
Es primordial que las entidades gubernamentales apoyen los proyectos de investigación que realizan los docentes en las instituciones educativas para que estos no queden en fase de iniciación sino por el contrario redunden en el mejoramiento de la educación de los jóvenes vichadenses, apoyando iniciativas como presentarse al MEN a través, del portal Colombia Aprende como experiencia significativa y fomentar incentivos a docentes comprometidos dedicados y participativo en pro de mejorar la calidad de la educación en el departamento de Vichada.

El material diseñado como insumo para el presente proyecto como son: Guía Laboratorio Pedagógico CINER, Guía Laboratorio interactivo, Guía Aprendizaje cooperativo usando el laboratorio interactivo de energías renovables, Guía Visita guiada al Laboratorio Pedagógico CINER y la cartilla “Laboratorios de energías renovables: una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas”, se incluya como material pedagógico dentro de los referentes metodológicos concebidos en el PEI de las instituciones educativas beneficiadas con la dotación laboratorios interactivos.

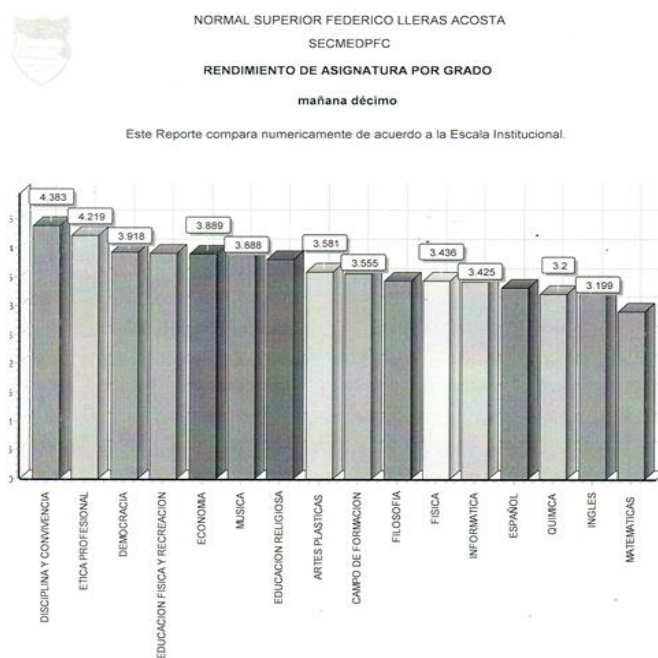
Apoyo por parte de la secretaria de educación al grupo de investigación en la creación de una plataforma para el uso de los laboratorios interactivo y Pedagógico CINER en la que los actores compartan intereses en común, que permita identificar las oportunidades de enseñanza y aprendizaje para fortalecer las competencias científicas y matemáticas desde el uso de laboratorios y las energías renovables como tema de estudio, de las instituciones educativas de los municipios Puerto Carreño, Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo del Departamento del Vichada.

ANEXOS

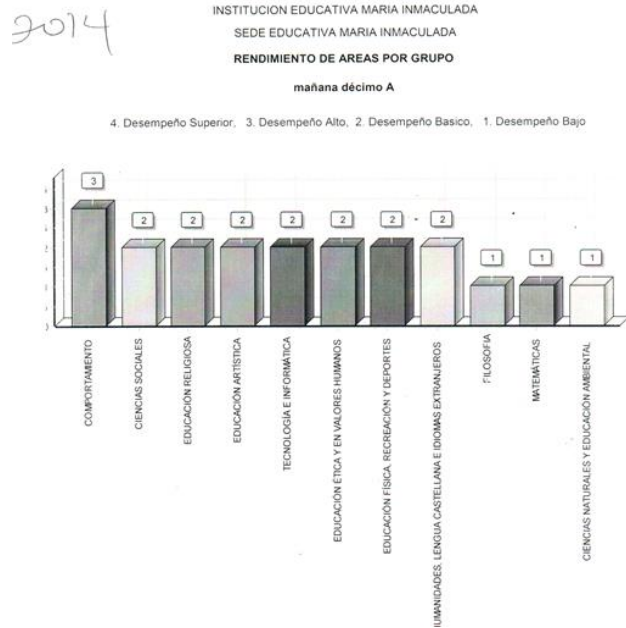
Anexo A. Reporte de rendimiento de asignatura por grado anual.



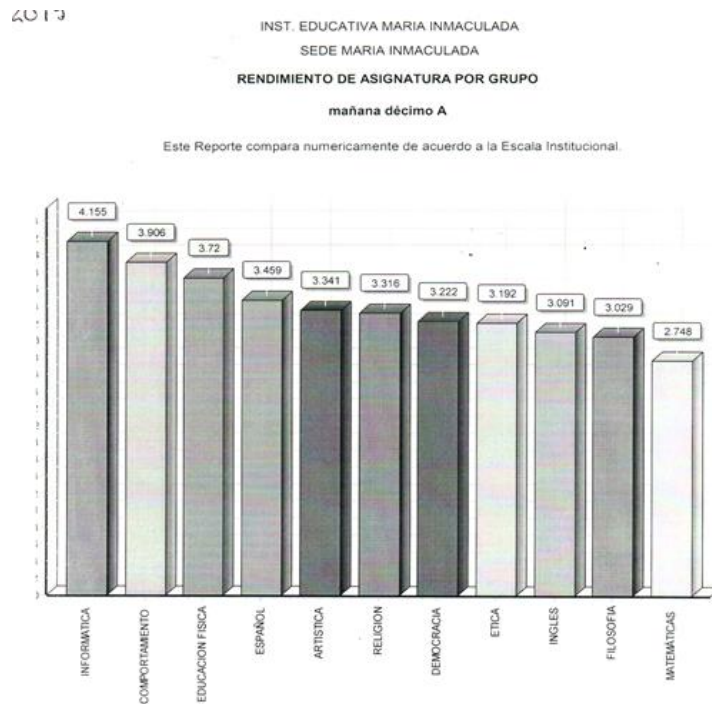
Rendimiento académico de asignatura grado décimo año 2014 Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta.



Rendimiento académico de asignatura grado décimo año 2015 Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta.



Rendimiento académico de asignatura grado décimo año 2014 Institución Educativa María Inmaculada.



Rendimiento académico de asignatura grado décimo año 2015 Institución Educativa María Inmaculada.

Anexo D. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Armando rompecabezas.



Construcción de rompecabezas, estudiantes de institución Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada, como conocimientos previos.

Anexo E. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Formulación Preguntas problematizadoras.



Formulación de preguntas problematizadoras teniendo como referente la frase que impacto o que genera inquietudes, como conocimientos previos a estudiantes de institución educativa Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

Anexo F. Sesión 2: Indagación. Salida pedagógica hacia el Centro De Investigación De Energías Renovables. CINER



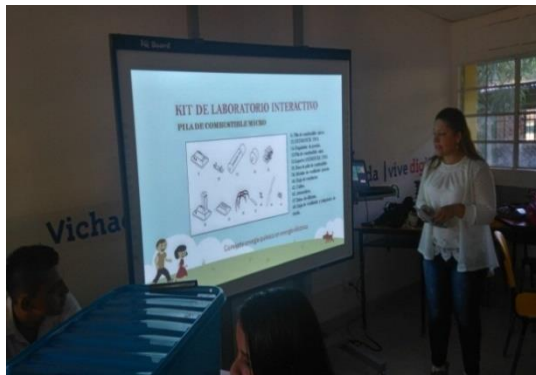
Anexo G. Sesión 1. Guía de laboratorio pedagógico CINER. Elaboración y Exposición de Historietas.



Anexo H. Sesión 3: Indagación. Elaboración de folletos de la energía que generó expectativas.

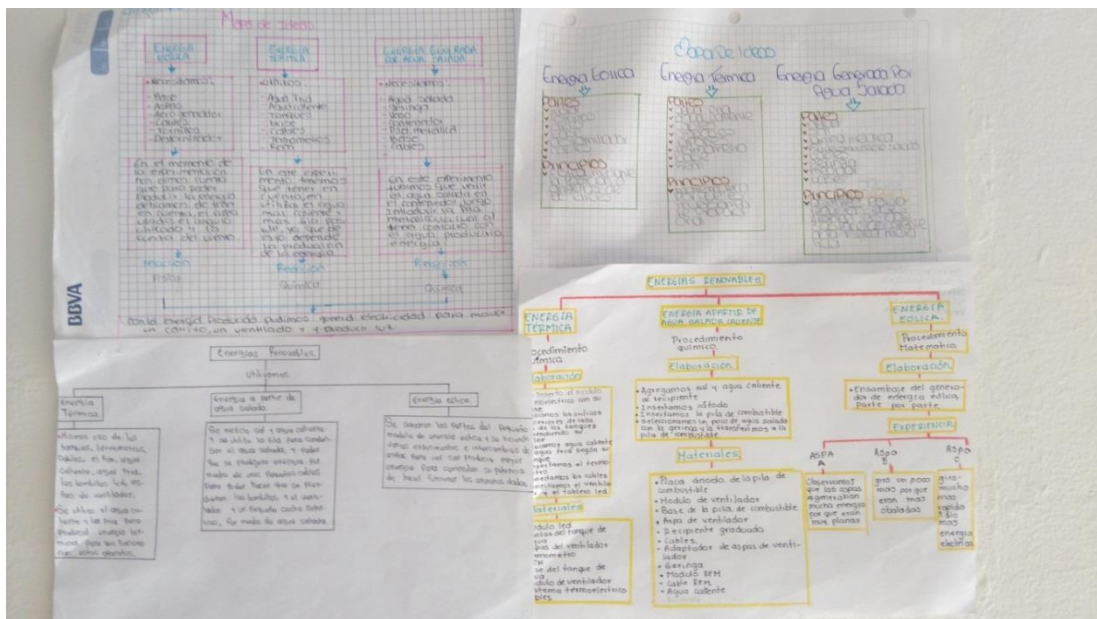


Anexo I. Prácticas de laboratorio



Prácticas de laboratorio para la producción de energía térmica, eólica y energía limpia a partir de reacción redox realizadas por los estudiantes de las instituciones Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

Anexo J. Expreso mis ideas



Elaboración del mapa de ideas con los conceptos e ideas más relevantes de las prácticas realizadas, para establecer semejanzas y diferencias, exponer conclusiones, realizadas por los estudiantes de las instituciones Normal Superior Federico Lleras Acosta y María Inmaculada.

Anexo K. Sesión 3: construyendo conocimiento y saber





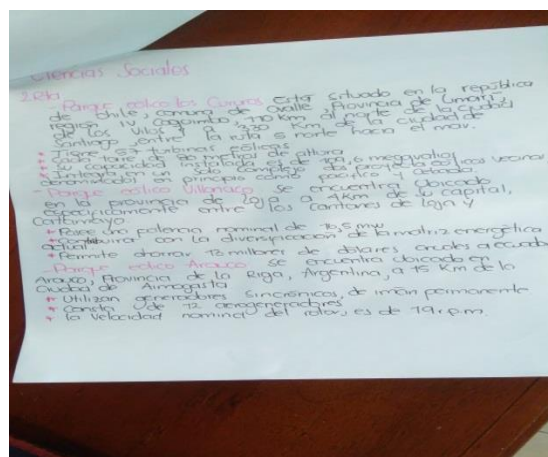
Práctica pedagógica de los estudiantes de la Escuela Normal Superior Federico Lleras Acosta, en donde dan a conocer los conocimientos adquiridos en las prácticas realizadas en los laboratorios pedagógico e interactivo de energías renovables para construir entornos de aprendizaje como un proceso de fortalecimiento de competencias científicas.

Anexo L. Elaboración y Exposición de maquetas



Anexo M. Cartilla pedagógica “Laboratorios de energías renovables: una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas

Anexo N. Elaboración y aplicación de la cartilla pedagógica



Anexo Ñ. Encuesta de evaluación por parte de los estudiantes a la actividad N°1 de la propuesta pedagógica.



¡DÉJANOS CONOCER TÚ OPINIÓN...!

Objetivo: Percibir la apreciación que tienen los estudiantes con respecto a la cartilla **“laboratorios de energía renovables, una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas”** relacionadas con la implementación de una red de conocimiento y la aplicación de la cartilla, como instrumento guía.

1. ¿Cómo te parece la estructura de la cartilla, presentada por el grupo investigador?

2. Consideras que el mapa de ideas relaciona tu conocimiento previo con el nuevo. Explica.

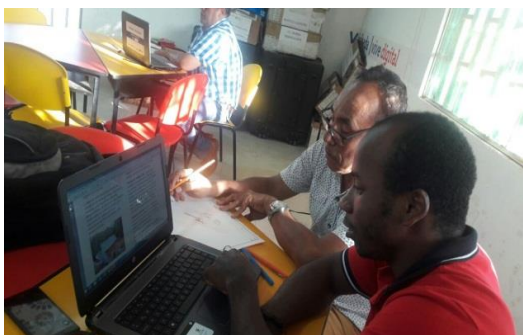
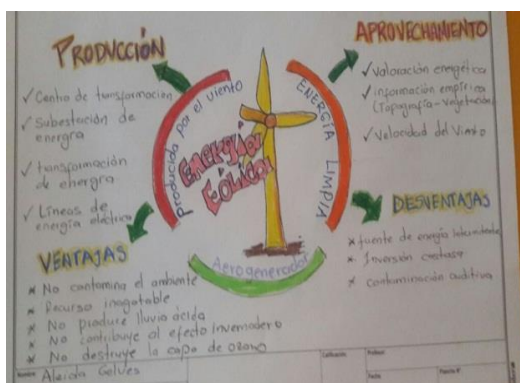
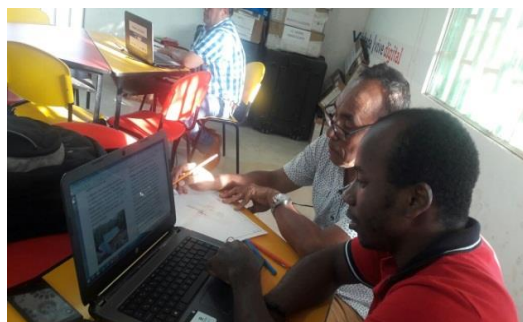
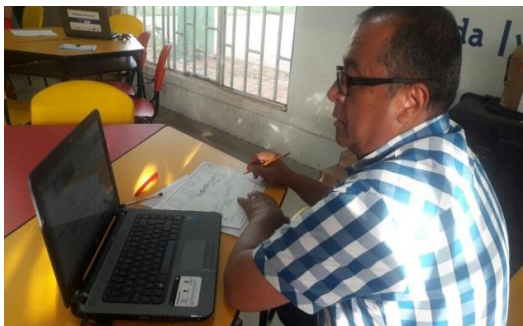
3. Al revisar la cartilla en su totalidad que unidad didáctica te llamo más la atención y ¿Por qué?

4. Consideras que las prácticas de laboratorio son importantes en tu aprendizaje. ¿Por qué?

5. Estaría usted interesado en pertenecer a una red de laboratorios interactivo y pedagógico en energías renovables, ¿Por qué?

6. ¿Qué sugerencias darías sobre la cartilla presentada?

Anexo O. Formación de docentes



Formación a docentes de matemáticas y ciencias naturales de los grados décimos y Undécimo de las instituciones educativas de Puerto Carreño.

Anexo P. Encuesta a docentes para evaluar la segunda actividad de la propuesta.



¡DÉJANOS CONOCER TÚ OPINIÓN...!

Objetivo: Conocer las opiniones de los docentes relacionados con la red de conocimiento y la aplicación de la cartilla “**laboratorios de energía renovables, una guía para el fortalecimiento de las competencias científicas y matemáticas**”, como instrumento guía.

1. ¿Qué opina usted de las redes de conocimientos?, entendiendo que estas son equipos interdisciplinarios e interinstitucionales de docentes y estudiantes orientados al desarrollo de competencias matemáticas y científicas.

2. ¿Qué competencias se promueven mediante el desarrollo de redes de conocimiento?

3. Considera usted que la cartilla es un instrumento para desarrollar habilidades matemáticas y científicas a los docentes.

4. Escriba su opinión con relación a la estructura de la cartilla.

5. Opinen sobre la metodología que utiliza la cartilla en sus diferentes actividades propuestas.

6. ¿Le daría aplicación a esta cartilla en el proceso de enseñanza a sus estudiantes, Por qué?

7. Qué tipo de competencias se promueven mediante el desarrollo de las actividades.

8. Estaría usted interesado en participar en una red de laboratorios interactivo y pedagógico de energías renovables. ¿Por qué?

Anexo Q. Guía de la visita al laboratorio pedagógico CINER

		
GUIA VISITA AL LABORATORIO PEDAGÓGICO CINER		
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:		CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL:
FECHA DE LA VISITA:		
GRADO:		
INFORMACIÓN DEL DOCENTE ACOMPAÑANTE		
NOMBRES Y APELLIDOS	CORREO ELECTRÓNICO	CELULAR
INFORMACIÓN DEL VISITANTE		
NOMBRES Y APELLIDOS	CORREO ELECTRONICO	CELULAR

INTRODUCCIÓN

El CINER es el Centro de Investigación y Formación en Energías Renovables creado en el año 2015 que busca dar a conocer a la comunidad, a través de simuladores pedagógicos los diferentes tipos de energías limpias.

Esta visita guiada busca contextualizar, reconocer y socializar los diferentes tipos de energías renovables usando el laboratorio pedagógico CINER, como estrategia que permite la construcción de ideas, definiciones, conceptos, planteamientos, propuestas y preguntas promoviendo la participación activa y fortaleciendo las competencias científicas y matemáticas de los estudiantes de grado décimo y undécimo de las instituciones educativas del departamento de Vichada.

OBJETIVO

Identificar las características de los diferentes tipos de energías renovables a través del uso del laboratorio pedagógico CINER, para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes del Grado Décimo y Undécimo de las Instituciones Educativas del Departamento de Vichada.

PASOS A SEGUIR

1. Presentación del Proyecto de investigación Maestría en Educación
2. Presentación del CINER
3. Explicación de la dinámica a trabajar en el desarrollo de la práctica
4. Organización de los grupos
5. Desarrollo de la práctica
6. Plenaria

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. BIOMASA

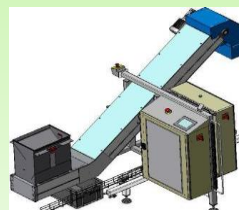
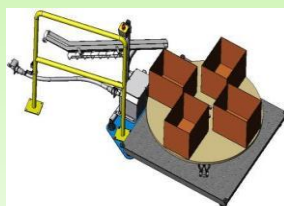
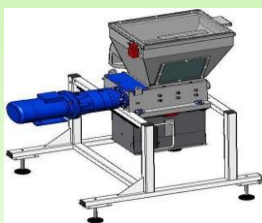
La biomasa son materiales orgánicos dentro de los que se encuentran los residuos industriales, agro ganaderos, forestales y urbanos entre otros. Producen energía renovable de fácil almacenamiento la cual puede ser utilizada para la producción de energía térmica entre otras.

A continuación, observa y escucha la explicación sobre el simulador que produce dicho insumo.

ORGANIZA Y RESUELVE

Para esta actividad:

1. Organiza las fichas que te damos a continuación con los números del 1 al 4



ORGANIZA Y RESUELVE

2. Resuelve el siguiente crucigrama para que identifiques el nombre de las partes que se requieren para la producción de energía desde la biomasa.

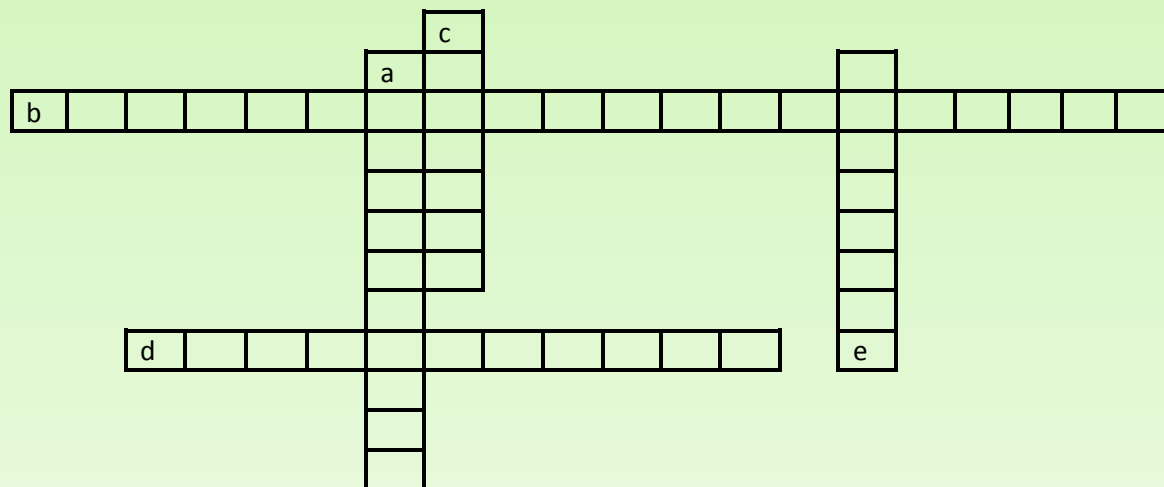
A. Nombre la parte que permite la reducción de volumen de embalaje diverso (madera, cartón, papel)

B. Lleva el material triturado para su compactación.

C. Parte donde se realizan las briguetas.

D. Lugar de almacenamiento de las briguetas.

E. Elemento que está hecho de cartón, madera, papel)



2. ENERGIA TERMICA

Es la energía que se produce a partir de los Pellets y es utilizado por lo general en la calefacción de un recinto cerrado. A continuación, escucha atentamente el proceso que se sigue para obtener esta energía.

CREA

De acuerdo a la observación realizada dibuja el proceso que se sigue para producir energía térmica a través de los pellets. Tenga en cuenta colocar partes y una palabra que represente el uso.

Es una energía que se produce en las centrales hidroeléctricas que funcionan convirtiendo la energía cinética y potencial de una masa de agua al pasar por un salto en energía eléctrica.

Argumenta

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué factores inciden en la cantidad de energía eléctrica producida a partir de la caída del agua? Explique
2. ¿Qué relación tiene la energía cinética y potencial en la producción de esta energía?
3. ¿Qué es una hidroeléctrica?
4. ¿Qué tan factible es que en una región pueda producirse este tipo de energía? ¿Por qué?

4. ENERGÍA FOTOVOLTÁICA

Los insumos de esta energía son el sol y los paneles solares.

- a. Funcionamiento de bombillas y cargador.

- b. Híbrido entre energía solar y térmica.
- c. Calentador solar.

A partir de la explicación dada de los diferentes usos de la energía fotovoltaica realiza la siguiente actividad.

Discute y analiza.

- a. La mamá de un estudiante de grado 11° tiene como actividad económica un hotel en el municipio de La Primavera, por un daño eléctrico este municipio se ve afectado por 4 días sin fluido eléctrico. Requiere de manera inmediata suministrar energía para mantenimiento y funcionamiento del hotel y satisfacer la necesidad del cliente (ventiladores, agua fría, agua caliente, bombillas, entre otros,). ¿Cuál es la energía más apropiada para dar solución a esta situación? ¿Por qué?
- b. El administrador de una finca requiere diariamente dar un informe al dueño de las actividades realizadas durante el día. Su único medio de comunicación es un compartel que se encuentra a 10km y la otra opción es un celular. Según los simuladores presentados, ¿Cuál es el más adecuado? ¿Por qué?
Esta finca cuenta con un sistema de paneles solares, para algunos servicios adicionales. Si se presentara la situación de que por derrumbes en la vía no se pueda salir a llamar al compartel, explica otra forma de comunicarse, teniendo en cuenta que el celular este descargado.
- c. ¿Cuáles insumos requiere el dueño de un restaurante para minimizar los gastos en electricidad y gas combustible en el calentamiento de agua para la preparación de alimentos? Escribe el proceso que se debe realizar con estos insumos para la obtención de agua caliente.

PLENARIA

- ¿Cuál de las energías presentadas en la visita, sería viable implementar en tu municipio para mejorar la calidad de vida del mismo? ¿Por qué?
- Ustedes como ciudadanos ¿Cómo podrían contribuir a que estas energías puedan llegar hacer una realidad en su municipio?
- Teniendo en cuenta que nuestro departamento es privilegiado en radiación solar, ¿Cómo estudiante usted aprovecharía esta situación? Explique

Anexo R. Desarrollo de la visita guiada al laboratorio pedagógico CINER



Visita guiada al laboratorio pedagógico CINER de los estudiantes de la institución educativa Antonia Santos del Corregimiento de Cazarito de Puerto Carreño.

Anexo S. Encuesta a docentes para evaluar la visita guiada al laboratorio pedagógico CINER.



OBJETIVO: Conocer las opiniones de los estudiantes relacionados con la visita guiada al Laboratorio Pedagógico CINER como actividad planteada en la propuesta titulada “REDES DE LABORATORIOS INTERACTIVO Y PEDAGÓGICO DE ENERGÍAS RENOVABLES”

1. Considera usted que los equipos de energías vistos se pueden utilizar en tu región.
Explica

2. Da tu opinión con respecto a la guía para la visita al CINER

3. Desde tu posición como estudiante, que sugerencias darías con respecto a la guía presentada



¡DEJANOS CONOCER TU OPINION...!

OBJETIVO: Conocer las opiniones de los docentes relacionados con la visita guiada al Laboratorio Pedagógico CINER como actividad planteada en la propuesta titulada “REDES DE LABORATORIOS INTERACTIVO Y PEDAGÓGICO DE ENERGÍAS RENOVABLES”

1. ¿Consideras que el uso del laboratorio pedagógico CINER, fomenta el desarrollo de competencias científicas y matemáticas en los estudiantes? Explica tus razones

2. Escribe tu opinión sobre la estructura de la guía de la visita pedagógica presentada por el grupo investigador

3. Considera importante que la Gobernación, la Secretaría de Educación Departamental apoyen estas visitas al CINER, ¿Por qué?

4. ¿Cuáles competencias científicas y matemáticas se promueven con las actividades realizadas en la visita guiada al CINER?

5. De acuerdo a tu observación durante la visita al CINER, ¿Qué sugerencias hace con respecto a la guía?

Referencias

Arias Ávila, N. y Tricio, V. (2014). Energías Renovables: Una propuesta para su enseñanza. *Lat. Am. J. phys. Educ.*, 8(3), 487-493. Recuperado de www.lajpe.org/sep14/12_LAJPE_892_Nelson_Arias.pdf

Argudín, Y. (2010). Educación Basada en Competencias. Nociones y antecedentes. (Versión 3,1). México: Editorial Trillas. Recuperado de http://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Argudin-Educacion_basada_en_competencias.pdf

Ausubel (2011, abril, 27). El Psicoasesor (Teoría del Aprendizaje Significativo-David Ausubel) Recuperado de <http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>

Ballester, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica: Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. (1ra. ed.). España. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24385>

Caamaño, A., Corominas, J., Segura, M., y Ventura T. (2005). Química en la vida cotidiana: Un proyecto para la enseñanza de una química contextualizada en la Educación Secundaria Obligatoria. En G. Pinto, *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos*. (pp. 53-60). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <http://www.quimicaysociedad.org/materiales/didactica-de-la-fisica-y-la-quimica-en-los-distintos-niveles-educativos/>

Cambón, C., Martín, M., y Rodríguez, M. (2005). La enseñanza de las ciencias experimentales en educación secundaria. En G. Pinto, *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos*. (pp. 83-92). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <http://www.quimicaysociedad.org/materiales/didactica-de-la-fisica-y-la-quimica-en-los-distintos-niveles-educativos/>

Causado, R., Santos, B., y Calderón, I. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el área de Ciencia Naturales en una escuela de secundaria. *Revista Facultad de Ciencias*. 4(2). 17-42 Recuperado en http://ciencias.medellin.unal.edu.co/revistas/facultad-de-ciencias/images/docs/Febrero_2016/art_2_v42.pdf

Colombia. Congreso de la República. Constitución Política de Colombia. (1991). Título I de los principios fundamentales. Bogotá. pp.130

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (30, 06, 2015). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá. pp. 40

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (Julio, 2004). Estándares Básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales: La formación en Ciencias: El desafío. Bogotá. pp. 147

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (Mayo, 2006). Estándares Básicos de competencias en Matemáticas: Potenciar el pensamiento matemático: ¡Un reto escolar!: Aprovechar la variedad y eficacia de los recursos didácticos. Bogotá. pp. 147

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (Mayo, 1998). Serie de Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales. Bogotá. pp.113

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (07, 06, 1998). Serie de Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá. pp.163

Contreras, J. (1996). Teoría y Práctica Docente. *Revista Cuadernos de Pedagogía*, (253), 8-12. Recuperado de http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira/oscar/g/materias/practicav/lecturas_pra5/lecturas_UnidadV/teoria_y_practica_docente.PDF

Díaz, C. (2012). Prácticas de Laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. (Tesis Inédita de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Colombia

Driver, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en Ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 6(2), 109-120. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v6n2/02124521v6n2p109.pdf>

Fernández, M., Berraondo, M., y De la Torre, S. (2005). Mapas conceptuales en prácticas abiertas de fisicoquímica. En G. Pinto, *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos*. (pp. 113-118). Madrid: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <http://www.quimicaysociedad.org/materiales/didactica-de-la-fisica-y-la-quimica-en-los-distintos-niveles-educativos/>

Filmus, D. (1994). Para qué sirve la escuela: El papel de la educación frente a los desafíos de las transformaciones científico-tecnológicas: Cuaderno de Trabajo No. 1.

Buenos Aires: Grupo Editorial Norma

Fuertes, M. (2011). La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado.

Revista de docencia universitaria 9(3), 237-258. Recuperado de

<http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/248/public/248-647-1-PB.pdf>

Gamiz, L., Flórez, P., y Gutiérrez J. (1997). Matemáticas “Ambientales”.

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España recuperado

de www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Jaen_ambienta.pdf

García, G. y Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Revista Studiositas*, 3(3), 7-16

Recuperado en http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/533/1/Stud_3-

[3 A01 Garcia-Ladino.pdf](http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/533/1/Stud_3-A01_Garcia-Ladino.pdf)

Gómez, R., García A., y Castro M. (2005). Estrategias para la mejora en la calidad de enseñanza en física y química en la E.S.O. En G. Pinto, *Didáctica de la Física y la*

Química en los distintos niveles educativos. (pp. 113-118). Madrid: Sección de

Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de

<http://www.quimicaysociedad.org/materiales/didactica-de-la-fisica-y-la-quimica-en-los-distintos-niveles-educativos/>

Guzmán, Y., Flórez, R, y Tirado, F. (2012). La evaluación de la competencia argumentativa en foros de discusión en línea a través de rúbrica. *Revista Innovación educativa* 12(60), Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732012000300003

Hernández, A. (2011). La investigación acción participativa y la producción del conocimiento. *Revista Fases*. 2(6). 1-9 Recuperado en

<http://www.servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a2n6/2-6-11.pdf>

Hoyos, J, (2015). Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto energía. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá., Colombia.

Latorre, M. (2015). Pedagogía de la indagación guiada. Perú. Recuperado de

<http://postgrado.umch.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/33.-Aprendizaje-por-Indagaci%C3%B3n-Ejemplos.pdf>

López Rúa, A., y Tamayo Álzate, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

Parra, E. (2005). Formación por competencias: Una decisión para tomar dentro de posturas encontradas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (16), 113-146 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1942/194220418015.pdf>

Pérez, A. (2007). Para aprende mejor: reflexiones sobre las estrategias de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 5-25 Recuperado en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1703Perez.pdf>

Reyes, F., y Padilla, K. (1994). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Revista Educación Química*, 23(4), 415-421 Recuperado de www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *Revista de Investigación en didáctica de la matemática*, 1(2), 47-66 Recuperado en <http://www.pna.es/version2/Numeros2/Volumen1Numero2.html>

Rodríguez, M. (2004) La teoría del aprendizaje significativo. Centro de Educación a distancia (C.E.A.D). C/Pedro Suarez Hdez, s/n C.P. No. 38009 Santa Cruz de Tenerife. México. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de Innovación educativa en Matemáticas y Ciencias en las escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*, Diciembre (33), 135-168 Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=913573>

Rubio, A. (2012). Unidad Didáctica para la enseñanza del concepto de energía. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Colombia. Recuperado de www.bdigital.unal.edu.co/8036/1/1186522.2012.pdf

Simón, M., May, M, y Linares, I. (2015). La historieta: Herramienta creativa para desarrollar competencias cognitivas y metacognitivas en la elaboración de un herbario de plantas superiores. *Revista Multidisciplinaria Dialógica* 12(1),72-99 Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732012000300003

Tejada, J. (1995). El papel del profesor en la innovación educativa. Algunas implicaciones sobre la práctica innovadora. *Revista Educar*, (19), 19-32 Recuperado de

<http://www.raco.cat/index.php/educar/article/viewFile/42286/90209>

Tobón, L., Gallego, G., y Yepes, V. (2013). Internacionalización educativa: del lugar común al lugar en común. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 1(40),1-3.

Recuperado de

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/442/933>

Valiente, A., y Galdeano, C. (2014). Habilidades espaciales y competencias en ingeniería química. *Educación Química*, 25(2), 154-158 Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000200011&Ing=es&tlng=es.

Vidal, E., y Gilabert, R. (1994). Mapa de ideas: una herramienta para el aprendizaje escolar. Datos y comentarios para una discusión. *Revista Comunicación, Lenguaje y educación*, (21), 75-86 Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2941247.pdf>

(2012, 11). La Interdisciplinariedad. *ClubEnsayos.com*. Recuperado de

<https://www.clubensayos.com/Filosofía/La-Interdisciplinariedad/434797.html>