



Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas

**Pedagogías críticas
latinoamericanas**

Tunja - Boyacá

2020

Del 6 al 9 de octubre

Experiencias de maestras y maestros

UNA POSIBILIDAD PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO CRÍTICO

Autor:

Piracoca Hernández, Yuli Aleida

Institución Educativa Agropecuaria el Escobal

Correo electrónico: yuliapiracocah@gmail.com

Eje temático: Experiencias significativas 1

Resumen: La ponencia muestra los avances de una investigación que tiene como objetivo crear una fuente de energía lumínica casera, utilizando los materiales del entorno en la vereda El Escobal del municipio de Ramiriquí. El proyecto surge del interés de los estudiantes de la Institución Educativa Agropecuaria de este municipio, puesto que enfrentan en su comunidad fallas en el fluido eléctrico; además los docentes, lideran alternativas de solución con asesoría de la Fundación un Litro de Luz Colombia. En ese sentido, se ha sistematizado la experiencia desde el paradigma cualitativo con los siguientes pasos: creación del grupo y selección del tema, lectura e investigación, entrevista, salida de campo, factibilidad, diseño, construcción, experimentación y divulgación. A propósito de lo anterior Mejía (2014) plantea la sistematización de experiencias como una alternativa epistemológica para generar conocimiento científico desde la práctica o construcción empírica de los investigadores.

En conclusión, se han identificado en la escuela innumerables fortalezas adquiridas en las relaciones pedagógicas entre estudiantes y docentes: en primer lugar, el desarrollo de las habilidades comunicativas, competencias encaminadas a la investigación y reflexión. Adicionalmente, la transversalidad como

herramienta pedagógica para articular diversos procesos de enseñanza y aprendizaje desde las diferentes áreas del conocimiento, la cual se ha hecho más evidente por medio de las adaptaciones realizadas en las áreas de lenguaje, emprendimiento, artística, informática y tecnología; lo que ha permitido el desarrollo de competencias que facilitan el proceso de análisis, interpretación, argumentación y reflexión.

Palabras clave: Sistematización, experiencia significativa, reflexión, transversalización y comunidad rural.

Abstract: The presentation shows the progress of an investigation that aims to create a source of homemade light energy, using materials from the environment in the El Escobal village of the municipality of Ramiriquí. The project arises from the interest of the students of the Agricultural Educational Institution of this municipality, since they face failures in the electricity supply in their community; In addition, the teachers lead alternative solutions with advice from the Fundación un Litro de Luz Colombia. In this sense, the experience has been systematized from the qualitative paradigm with the following steps: creation of the group and selection of the topic, reading and research, interview, field trip, feasibility, design, construction, experimentation and dissemination. Regarding the above, Mejía (2014) raises the systematization of experiences as an epistemological alternative to generate scientific knowledge from the practice or empirical construction of researchers.

In conclusion, innumerable strengths acquired in the pedagogical relationships between students and teachers have been identified at school: first, the development of communication skills, competences aimed at research and reflection. Additionally, transversality as a pedagogical tool to articulate various teaching and learning processes from the different areas of knowledge, which has become more evident through the adaptations made in the areas of language, entrepreneurship, art, computing and technology; which has allowed

the development of skills that facilitate the process of analysis, interpretation, argumentation and reflection.

Keywords: Systematization, significant experience, reflection, mainstreaming and rural community.

Introducción

El desarrollar espacios de formación en investigación, que permitan a los estudiantes comprender las diferentes prácticas educativas, relacionarlas con su entorno, integrar sus necesidades e intereses, genera la posibilidad de explorar nuevas estrategias metodológicas donde se privilegia el trabajo colaborativo, el progreso del pensamiento crítico y una participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. A continuación se presenta los avances de una investigación realizada en la Institución Educativa Agropecuaria el Escobal del municipio de Ramiriquí, que surge de los intereses y necesidades de los estudiantes a partir de las falencias del servicio de energía eléctrica e inasistencia de la misma en algunas viviendas de sector y se consolida desde la pregunta ¿Cómo crear una fuente de energía lumínica, utilizando los materiales del entorno que beneficie a la comunidad de la vereda el Escobal del municipio de Ramiriquí?

El presente artículo describe el proceso de desarrollo, teniendo en cuenta que se ha sistematizado la experiencia desde el paradigma cualitativo pues se realiza una reflexión de cada uno de los procesos abordados con los siguientes pasos: creación del grupo y selección del tema, lectura e investigación, entrevista, salida de campo, factibilidad, diseño, construcción, experimentación y divulgación. A propósito de lo anterior Mejía (2014) plantea la sistematización de experiencias como una alternativa epistemológica para generar conocimiento científico desde la práctica o construcción empírica de los investigadores. Se exponen las bases teóricas, metodológicas y los respectivos resultados y finalmente se obtienen las conclusiones relevantes de la investigación.

Bases teóricas

Desarrollo del pensamiento crítico en el aula.

La experiencia realizada demuestra un estrecho vínculo con un aprendizaje significativo, la adaptación de la interpretación del contexto con las temáticas escolares, explorando espacios y nuevas estrategias de enseñanza- aprendizaje, pensadas en "aportar en el hallazgo de nuevos contenidos y formas a la escuela de estos tiempos, garantizando que no sólo sea capaz de darle respuesta a ella en las exigencias epocales de transformación, sino que sea una actora para la construcción de democracia y ciudadanía" (Mejía & Manjarrés, 2011, p. 131) y, a su vez, permita abordar el desarrollo de un pensamiento crítico.

El desarrollo de un pensamiento crítico motivado por la investigación, induce a los estudiantes a resolver problemas de su entorno, a crear hipótesis o teorías que le permitan explicar el mundo y sus realidades; además cabe subrayar que:

el crecer como personas desde un conocimiento, reflexivo, creativo, analítico, crítico permite dar herramientas a los niños desde sus tempranas edades para que ellos puedan, generar y tener juicios, criterios, razonamientos ante las situaciones que viven y que experimentan dentro de las aulas de clase y fuera de ella (Zabala, 2014, p. 63)

Un pensamiento crítico surge de la necesidad de tomar decisiones para la vida diaria, guiado por la pregunta, la observación, la capacidad de asombro y reflexión de cada uno de los estudiantes; respecto a esto, Lipman (2001) en su libro "Pensamiento Complejo" sostiene que el pensamiento crítico es un pensamiento que facilita el juicio porque se basa en criterios, es autocorrectivo y sensible al contexto; esto permite la creación de hipótesis y pre teorías que luego se podrán comprobar o corregir.

Energía solar fotovoltaica una experiencia hacia el desarrollo del pensamiento crítico.

Toda investigación requiere de un tema específico que oriente dicho proceso, en este caso se aborda la energía fotovoltaica la cual sirvió de detonante para la construcción de un aprendizaje significativo y desarrollo de un pensamiento crítico, y, por lo tanto, es necesario abordar su significado y algunos conceptos relacionados como lo son: energía solar fotovoltaica, células fotovoltaicas, panel solar y bombilla Moser.

Energía solar fotovoltaica.

Actualmente se reconocen las fuentes de energía renovable, proveniente de recursos naturales como: El sol, el viento, el agua, la biomasa vegetal, entre otras, en palabras de Marín, Carvajal & Guerrero (2018),

las fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) son formas alternativas de generación energética que aprovechan fuentes de origen renovable como energía hidráulica, eólica, solar, mareomotriz, geotérmica y de las biomasas. A diferencia de las fuentes de generación convencionales, las FNCER permiten la descentralización del sistema de generación y hacen posible la implementación de servicios complementarios o de soporte, a partir de generación distribuida (p. 172).

De esta manera, desde la investigación se aborda la energía solar fotovoltaica como fuente inagotable y limpia "que permite transformar en electricidad la radiación solar por medio de células fotovoltaicas integrantes de módulos solares. Esta electricidad se puede utilizar de manera directa, se puede almacenar en acumuladores para un uso posterior" (Méndez & Cuervo, 2007, p. 28) a través del uso de baterías. Y se reconoce que dicho sistema,

se pueden clasificar según su funcionamiento en aislados y conectados a la red. Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red permiten entregar energía a la red pública contrario a los sistemas fotovoltaicos aislados, los cuales se han pensado principalmente para zonas de difícil acceso no conectadas al sistema interconectado nacional (Cortés, et al., 2020, p. 4).

Así, se hace de gran importancia mencionar algunos componentes o elementos necesarios para el desarrollo e implementación del proyecto como lo son: panel solar, inversor, regulador de carga, batería.

Uno de los principales elementos para la canalización de la energía solar son los paneles solares quienes se encargan de captar "la energía que proporciona el sol convirtiéndola en electricidad. Están formados por celdas solares que a su vez contienen células solares individuales hechas de materiales semiconductores como el silicio que transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones)" (Celsia, 2018), la cual puede ser aprovechada en hogares, empresas, establecimientos educativos o donde se requiera.

Así mismo hay que mencionar el inversor, el cual está encargado de transformar la corriente continua que proviene del panel solar en corriente alterna, "el panel solar fotovoltaico proporciona electricidad en forma de corriente continua. Esta corriente se puede transformar en corriente alterna mediante el inversor de corriente e inyectar en la red eléctrica o bien en la red interior" (Planas, 2019), con esto, se puede afirmar que existe una estrecha relación entre estos dos elementos y son de carácter indispensable para la instalación de un sistema de energía fotovoltaica.

Además, es necesario la utilización de un regulador de energía que esté encargado de controlar la entrada de la energía generada de los paneles solares a las baterías, evitando la sobre carga de las mismas;

el regulador trabaja por tanto en dos zonas. En la parte relacionada con la carga, su misión es la de garantizar una carga suficiente al acumulador y evitar las situaciones de sobrecarga, y en la parte de descarga se ocupa de asegurar el suministro eléctrico diario suficiente y evitar la descarga excesiva de la batería (Yáñez & Del Río, 2020, p. 19).

Hay que mencionar, además que, la batería,

regula la energía eléctrica y está presente únicamente dichas instalaciones solares fotovoltaicas autónomas. En ellas se almacena electricidad que es utilizada en un momento posterior. Lo que se valora en estos componentes fotovoltaicos es la capacidad para el almacenaje de energía, midiéndose esta en amperios. Y proporciona energía a la instalación durante los períodos que no cuentan con la suficiente luz solar o luminosidad (Hogarsense, 2020).

Son dispositivos capaces de transformar la energía química en eléctrica y poseen tres misiones en las instalaciones fotovoltaicas (Hogarsense, 2020):

- Almacenar energía durante un determinado número de días.
- Proporcionar una potencia instantánea en elevada.
- Fijar la tensión de trabajo de la instalación.

Se hace necesario resaltar el sistema de iluminación por agua, uno de los primeros prototipos abordados, también llamado,

La bombilla de los pobres, la luz de los pobres o la luz divina son algunos de los nombres que ha recibido la invención de Alfredo Moser, la que se ha bautizado también como lámpara Moser. que es una botella llena de agua, se coloca en los tejados de las viviendas con una tercera parte fuera y dos terceras partes dentro. El funcionamiento se basa en la refracción

de la luz solar en el agua del interior de la botella para ofrecer iluminación sin coste, equivalente según algunas mediciones a potencias de entre 40 y 60 vatios, dependiendo de la intensidad de los rayos del Sol (Curiosismo, 2013).

Esta lámpara funciona como una alternativa de luz natural que puede ser aprovechada para iluminar interiores oscuros y el cual fue motivador para la creación de otros dos sistemas.

Metodología

Se ha sistematizado la experiencia desde el paradigma cualitativo, que permite un acercamiento a la información gracias a la realidad que experimentan los estudiantes, el reconocimiento del contexto y la participación activa en escenarios pedagógicos, resaltando que,

el proceso se alimenta continuamente, de y en la confrontación permanente de las realidades intersubjetivas que emergen a través de la interacción del investigador con los actores de los procesos y realidades socio-culturales y personales objeto de análisis, así como del análisis de la documentación teórica, pertinente y disponible (Sandoval, 2002, p.41).

Además, está orientada por un enfoque etnográfico que,

siempre está abierto a la reformulación de las propuestas iniciales, lo que realmente cuenta en los planteamientos de este paradigma es describir e interpretar todo lo que ocurre en un proceso determinado. Los métodos utilizados surgen a partir de los individuos, entre ellos encontramos la entrevista, la cual es utilizada para obtener información cualitativa (Peralta, 2009, p. 36).

De esta manera, la investigación se apoya en la sistematización como un proceso de aprendizaje transversal y constante que acompaña la ruta metodológica

planteada. Por su parte, Mejía (2014) plantea la sistematización de experiencias como una alternativa epistemológica para generar conocimiento científico desde la práctica o construcción empírica de los investigadores. Este proceso conlleva a la reflexión sobre la praxis, la relación del conocimiento con el contexto y realidades.

Teniendo en cuenta las anteriores afirmaciones, se abordan los siguientes pasos: creación del grupo y selección del tema, lectura e investigación, entrevista, salida de campo, factibilidad, diseño, construcción, experimentación y divulgación; que demuestran la trayectoria y recorrido de la investigación

Creación del Grupo y Selección del Tema.

Según las características y afinidades en común, se conformó el grupo con los estudiantes de grado quinto y algunos compañeros del grado cuarto donde se aprendió cómo el trabajo cooperativo y en grupo permite la socialización, respeto por las ideas de los demás, desarrollo de habilidades comunicativas en los estudiantes, la motivación e identidad que genera pertenecer a un grupo el cual tiene expectativas e ideas por desarrollar, dando paso a la selección del tema planteado: "energía solar". Se resalta además que, "desde esta perspectiva, se hace necesario favorecer la participación activa de los actores que hacen vida en la escuela y comunidad, donde se trabaje en equipo para elevar la calidad educativa y resolver en conjunto los problemas que le afectan" (Matos, Mejía, Barreto, & Vethencourt, 2018, p. 227).

Lectura e investigación

El proceso de lectura es un factor importante para el desarrollo de la investigación y recopilación de la información necesaria para la misma; así, se reconoce que "la lectura es un proceso de coordinación de informaciones de diverso origen, especialmente desde el lector y el texto, cuyo objetivo final es la producción y la obtención de significados" (Fajardo, 2018, p. 11), que luego permitirá al

estudiante realizar un razonamiento informal, reflexiones y una escritura creativa que sustente y argumente las teorías con la práctica.

Se realizaron actividades de consulta abordando artículos de revistas y videos gracias a los cuales se recopiló información sobre la historia e inventores de la bombilla Moser, impacto y referentes a nivel nacional e internacional, conceptos básicos para el desarrollo de la propuesta, aclaración de hipótesis resultados y acercamiento a personas que tenían conocimiento sobre el producto final predeterminado, así como sus intereses. Tal como sostiene Parra (2007) "los investigadores, al igual que los ávidos lectores [...], buscan en los libros, en las obras diversas y en las distintas lecturas, la respuesta a los interrogantes sobre el mundo, sobre la realidad" (p. 19).

Cabe resaltar en este apartado que la implementación y formación en investigación de los estudiantes permite el desarrollo de habilidades encaminadas al auto-aprendizaje y a la autonomía.

Cuando la escuela permite la autonomía de los niños y que estos decidan con cierta libertad lo que les interesa, ello apoya su desarrollo personal y social sin presiones externas. Los entornos de experiencia y aprendizaje mayormente son responsabilidad de maestros y padres de familia, los cuales juegan un papel muy importante, desde su modelaje y apertura, de acuerdo con la concepción que tengan de lo que un niño es capaz de lograr por sí mismo (Fritz, 2016, p. 212).

Entrevista

Se reconoce la entrevista como un instrumento que permite un diálogo entre dos o más personas, en este caso entre el investigador y quien posee la experiencia y el conocimiento. De esta forma, se elabora una guía de entrevista semiestructurada con la cual se aborda al señor Pedro López pionero de la fundación un litro de luz en Colombia, donde se aclaran hipótesis que poseen y

han construido durante el recorrido de la ruta metodológica los estudiantes, como: el cloro no cumple ninguna función química en la bombilla, su función es no dejar contaminar el agua; la teja de zinc no es la única que se puede utilizar como elemento en el tejado; la bombilla Moser tiene una duración de 10 años aproximadamente; y además, que existen otras fuentes de energía que sirven de noche. Estas aclaraciones permiten dar paso a la elaboración de un segundo prototipo y posteriormente, se da acceso a la construcción de un tercer y último modelo. Así, la entrevista cumple su propósito "obtener información más profunda, detallada, que incluso el entrevistado y entrevistador no tenían identificada, ya que se adapta al contexto y a las características del entrevistado" (Díaz, Torruco, Martínez, & Varela, 2013, p. 166).

Salida de campo

Respecto a las salidas de campo o trabajo de campo, es necesario destacar que la realización de ejercicios de observación e interacción "potencian todas las actividades y comportamientos de los que depende en gran medida su impacto en el aprendizaje de los estudiantes" (Álvarez, Vásquez, & Rodríguez, 2016), esto se pudo percibir al realizar la salida a la ciudad de Duitama al taller del señor Pedro López donde se adquirieron los materiales y asesoría en relación con el procedimiento del ensamble para el segundo prototipo utilizando como fuente la energía solar.

Factibilidad

La elaboración y desarrollo de la propuesta se realiza por tres fases o momentos que se dan a medida que se genera un proceso de experimentación e investigación sobre cada uno de los prototipos analizados; en primer lugar, se observó que la primera bombilla (Moser) solo funciona de día, y dependiendo del estado del clima y la intensidad de luz solar; por lo cual, se abrió paso al cuestionamiento y proyección de un segundo patrón que se alimenta de la energía solar y requiere de una barra de led, una batería y un regulador, pero

este solo funciona de noche; así, se dio paso al tercer prototipo que se asemeja al circuito eléctrico de una vivienda que requiere de un panel solar, un regulador, un inversor y una batería.

Cada uno de los prototipos pasó por un período de prueba, teniendo en cuenta el rendimiento de los paneles solares en diferentes posiciones en dirección al sol, verificando la intensidad de energía que arrojaba, al igual que la toma de voltaje que arroja resultados tanto en horas de la mañana como en la tarde, para determinar el rendimiento de los paneles. Por otra parte, se sistematiza la capacidad de carga y descarga de las baterías cuando se están en uso.

Diseño

Se graficaron modelos de los prototipos de las bombillas a implementar, que dejaron ver los materiales necesarios y el proceso de ensamble para la elaboración de cada una; estos a su vez, requieren de cálculo de rendimiento en cuanto a la cantidad de energía almacenada, capacidad de la batería y consumo de voltios de diferentes elementos como el bombillo, barra de led, portátil y celular.

Construcción

Durante el ensamble del primer prototipo se confirma que sí funcionaba, que hay que tener guantes y tijeras especiales para manipular la teja de zinc, que se necesita de un lugar oscuro para ver la efectividad al 100% de la bombilla, que no funciona en horas de la noche.

Estas lámparas funcionan con la refracción de la luz solar, utilizando cloro para evitar que el agua se torne verde por moho o algas. Luego de llenar la botella con agua y un poco de cloro, se hace un hoyo en el techo y la botella se mete a presión, después de fija con una resina para evitar goteras. Según Alfredo, se estima que dependiendo de la cantidad de sol durante el día, la luz puede alcanzar de 40 a 60 watts. En términos de

energía y sustentabilidad, una lámpara Moser no emite CO₂, mientras que un foco de 50 watts encendido por 14 horas al día emite casi 200 kg de CO₂ en un año (Ecoosfera, 2013).

En cuanto al segundo prototipo, es un modelo de alumbrado público que se alimenta de energía solar, donde se utilizan materiales como tubos de PVC, una botella plástica, un panel solar, una bombilla de led y una pequeña batería de moto. Para su construcción fue necesaria colaboración de los integrantes de la fundación "Un Litro de Luz", específicamente en el reconocimiento y conceptualización del proceso de ensamble y manipulación de este prototipo. Camilo Herrera uno de sus creadores afirma que "Nuestros postes de luz, que tienen una vida útil de 16 años, incluyen componentes reciclados y un chip de alta tecnología que garantiza que la luz dure un millón de horas".

Por último, se crea un sistema de energía capaz de alimentar un circuito eléctrico pequeño de una vivienda que requiere de un panel solar, un regulador, un inversor y una batería.

Divulgación

El proyecto se dio a conocer en diferentes escenarios de divulgación donde ha participado como lo son las fases municipal, provincial, departamental, regional y nacional convocadas por Colciencias bajo la convocatoria "Yo amo la ciencia" 2018; así como también, en la feria de innovación y tecnología organizada a nivel departamental por la Secretaria de Educación de Boyacá del año 2019 y a través de la emisora Andina Stereo del municipio de Ramiriquí.

La comunicación con otras personas de los avances del proyecto ha permitido que los estudiantes puedan expresar sus ideas y sentimientos de una forma organizada, estructurada, para reflexionar y respetar las opiniones de los demás; lo que genera cada vez mayor confianza en sí mismos y en el desarrollo de habilidades de liderazgo y pensamiento crítico.

Desarrollo

Durante el desarrollo del presente proyecto, se realizaron observaciones, prototipos y diseños que surgieron a medida que se avanzaba. Se obtuvo un primer prototipo al cual se le denominó Bombilla Bebe, siguiendo el modelo de Alfredo Moser, utilizando una botella plástica, un litro de agua, 10 centímetros de cloro y un pedazo de teja.

De este primer prototipo surgieron diferentes hipótesis que gracias a las diferentes consultas realizadas y la entrevista se resolvieron, algunas de ellas fueron: a) la función del cloro es esparcir y mejorar la intensidad de luz solar, (el cloro no deja contaminar el agua), b) la teja de zinc es un conductor de energía solar (se puede emplear cualquier tipo de teja) c) alumbrado de noche (solo alumbrado de día y entre mayor la intensidad del sol es mayor la proyección de luz dentro de la vivienda). Por ello, de este prototipo surgió un segundo.



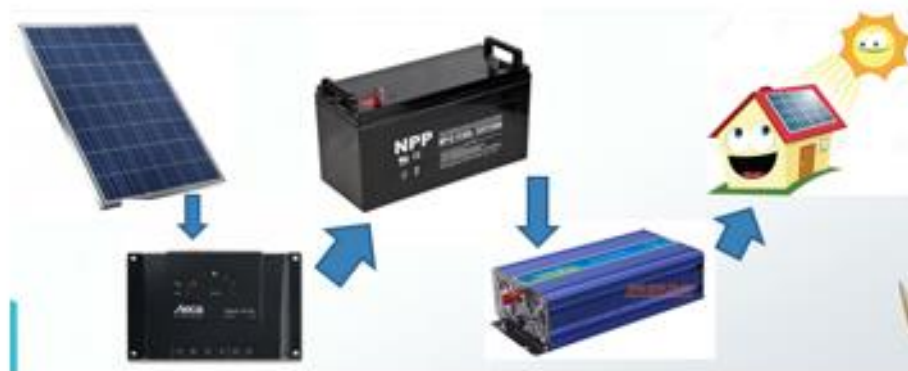
Fuente: Docente Yuli Aleida Piracoca Hernández fecha 4 octubre 2017.

El segundo prototipo, teniendo en cuenta las orientaciones impartidas por el señor Pedro Herrera, utiliza un panel solar, batería, regulador de energía y barra de Led.



Fuente: Docente Yuli Aleida Piracoca Hernández fecha 16 noviembre de 2018.

Y, por último, se diseñó una red fotovoltaica para instalar en las viviendas seleccionadas, la cual requiere de un panel solar, un regulador, una batería, un inversor de energía; tiene la capacidad de administrar energía para el funcionamiento de tres bombillos Led y un tomacorriente para un electrodoméstico de bajo consumo. Su función es transformar directa y eficientemente la energía solar en energía eléctrica, almacenándola de forma adecuada para luego ser utilizada.



Fuente: Docente Yuli Aleida Piracoca Hernández fecha 10 noviembre 2018.

Cabe resaltar que se gestionaron recursos a nivel institucional como municipal para la adquisición de los materiales y posteriormente, la instalación en una vivienda seleccionada, que servirá como plan piloto; además, se socializó la experiencia en la Secretaría de Minas y Energía, donde se le dio viabilización a

nivel institucional, para ejecutarlo en el año 2020, teniendo en cuenta las directrices del nuevo Gobernador. De manera consecuente, las viviendas cercanas que carecen del sistema de energía quedan integradas en el plan de expansión diseñado por la Empresa de Energía de Boyacá.

Conclusiones

En conclusión, con el proyecto se ha identificado en la escuela innumerables fortalezas adquiridas en las relaciones pedagógicas entre estudiantes y docentes: en primer lugar, el desarrollo de las habilidades comunicativas, competencias encaminadas a la investigación y reflexión. Adicionalmente, la transversalidad surge como una herramienta pedagógica para articular diversos procesos de enseñanza y aprendizaje desde las diferentes áreas del conocimiento, la cual se ha hecho más evidente por medio de las adaptaciones realizadas en las áreas de lenguaje, emprendimiento, artística, informática y tecnología. Estas han desarrollado competencias que facilitan el proceso de análisis, interpretación, argumentación, reflexión.

Asimismo, la aplicación del proyecto permitió al docente reflexionar sobre cómo a partir de una pregunta se genera el conocimiento, evocando la época de la niñez donde se realizan cuestionamientos por todo alrededor y cada respuesta es un mundo mágico, viable y factible, pero que lastimosamente cuando se llega a la etapa adulta se convierten en sencilleces o cosas "insignificantes". Gracias a esta manera de pensar de los estudiantes se vivenciaron diferentes espacios y herramientas que se encuentran inmersas en el entorno escolar. Los diversos escenarios se transforman en herramientas de trabajo, dado que surgen las primeras hipótesis por los directamente implicados, en la medida que cada uno de los niños comienzan a comprender y analizar gracias a la experimentación y vivencia real, para así dar respuestas a sus inquietudes, afirmar y orientar sus primeras conjeturas.

Este proyecto más allá de generar una fuente de energía alternativa, es una experiencia que favorece la reflexión sobre el desarrollo y expresión de las

prácticas pedagógicas en el sector rural, para la transformación del ambiente escolar y el desarrollo de procesos innovadores en los estudiantes, con el propósito de mejorar las condiciones de vida en la comunidad y particularmente en los estudiantes, favorecer el desarrollo de un pensamiento crítico y científico basado en la capacidad de asombro, duda y reflexión de los contenidos teórico-prácticos.

Bibliografía

- Álvarez, D., Vásquez, W., & Rodríguez, L. (2016). La salida de campo, una posibilidad en la formación inicial de docentes. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*(31), 61 - 77.
- Celsia. (5 de junio de 2018). *¿Qué son y cómo son los paneles solares?* [Mensaje en un Blog] Celsia. Recuperado de: <https://blog.celsia.com/new/que-son-como-son-paneles-solares/>
- Cortés, C., Gómez, G., Betancur, F., Carvajal, S., & Guerrero, N. (2020). Análisis experimental del desempeño de un sistema solar fotovoltaico con inversor centralizado y con microinversores: caso de estudio manizales. *Tecnologías*, 23(47), 1- 21.
- Cuiriosismo. (23 de octubre de 2013). *La lámpara Moser, la bombilla de los pobres*. Cuiriosismo. Recuperado de: <http://curiosismo.com/2289/la-lampara-moser-la-bombilla-de-los-pobres/>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La revista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162 - 167.
- Ecoosfera. (29 de agosto de 2013). *Alfredo Moser: inventor de foco a base de agua y cloro que ha cambiado un millón de hogares*. Recuperado de: <https://ecoosfera.com/2013/08/alfredo-moser-inventor-de-foco-a-base-de-agua-y-cloro-que-ha-cambiado-un-millon-de-hogares/>

- Fajardo, L. (2018). *La enseñanza de la lectura en la educación inicial. Una panorámica a partir de la revisión de la literatura académica en los últimos 20 años*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Fritz, H. (2016). Niños de preescolar participando en la investigación educativa mediante el enfoque mosaico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 71(1), 197-216.
- Hogarsense. (2020). *Componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas*. Recuperado de: <https://www.hogarsense.es/energia-solar/componentes-instalacion-fotovoltaica>
- Lipman, M. (2014). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones la Torre.
- Marín, J., Carvajal, S., & Guerrero, J. (2018). Island Operation capability in the Colombia electrical market: a promising ancillary service of distributed energy resources. *Tecnológicas*, 21(42), 169-185.
- Matos, Y., Mejía, M., Barreto, A., & Vethencourt, M. (2018). El trabajo en equipo para promover la participación de los actores sociales. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 20(2), 226 - 247.
- Mejía, M. R. (2014). La educación popular: una construcción colectiva desde el Sur y desde abajo. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(62), 1 - 31.
- Mejía, R., & Manjarrés, M. (2011). La investigación como estrategia pedagógica una apuesta por construir pedagogías críticas en el siglo XXI. *Praxis & Saber*, 2(4), 127-177.
- Méndez, J., & Cuervo, R. (2007). *Energía solar fotovoltaica* (Segunda ed.). Madrid: Fundación Confemetal.
- Parra, O. (2007). Investigar: Leer y escribir. *Hallazgos* (7), 15 - 32.

Peralta, C. (2009). Etnografía y métodos etnográficos. *Revista Colombiana de Humanidades*(74), 33 - 52.

Planas, O. (07 de Septiembre de 2019). *Elementos de una instalación solar fotovoltaica*. Energía Solar. Recuperado de: <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos>

Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá, ICFES.

Yáñez, J. & Del Río, A. (2020). *Física y Química. ESO Bachillerato*. España: Mc Graw Hill. Recuperado de: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf>

Zabala, H. (2014). El desarrollo de las habilidades de pensamiento en el programa filosofía para niños. *Revista de Docencia e Investigación*, 4(1), 59 70.