



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar

Francisco Javier Rubio Hernández

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2020

Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar

Francisco Javier Rubio Hernández

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar el título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

María Encarnación Ramírez Escobar
Mg. Educación y desarrollo humano

Línea de Investigación:

Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2020

Este trabajo está dedicado a todas las buenas energías que se han cruzado en el camino, presentadas como personas, que han forjado mi pasión por la enseñanza, especialmente a la mujer que hace de mi un mejor ser humano, y a quien la vida me premio con ser su complemento a mi esposa.

Agradecimientos

Agradecido con la vida, y con los seres que me brindaron la oportunidad de existir, a mi madre y a mí padre quienes en su arduo trabajo lograron que llegara a este escalón, agradecido con mis hermanas que siempre confiaron y alentaron mis progresos.

Gracias a la Institución Educativa JUAN XXIII quienes abrieron sus puertas para realizar este proyecto, y como no agradecer a los 42 niños y niñas que me acogieron con sus abrazos y sonrisas, aportando los momentos más significativos de esta experiencia, y quienes dieron lo mejor de ellos para que esto pudiera ser una realidad.

Agradezco especialmente a los magísteres CARLA ANDREA VELÁSQUEZ RUIZ, y MÓNICA MARÍA VELÁSQUEZ RUIZ quienes acompañaron mis trasnochos, compartieron mis cansancios, y aportaron los mejores consejos en este camino de dos años.

Agradecido con la asesoría y la buena actitud que siempre encontré en la magíster MARÍA ENCARNACIÓN RAMÍREZ ESCOBAR, quien guio el desarrollo de este trabajo, y agradecido con cada uno de los maestros encontrados en la universidad nacional que aportaron de forma directa o indirecta a la construcción de este proyecto.

Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar

Resumen

Este proyecto incursiona en la enseñanza de las energías renovables, especialmente de la energía solar, con el objetivo de diseñar un proyecto de aula que fortaleciera las competencias científicas, a través de la enseñanza del concepto de energía solar como recurso renovable a partir de situaciones en el marco del Aprendizaje Basado en Problemas con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Juan XXIII de la ciudad de Medellín. De esta manera, el enfoque metodológico usado fue de investigación cualitativo, donde se tomó el modelo de investigación- acción educativa, dada la importancia de la deconstrucción colectiva del aprendizaje y la discusión sobre el planteamiento de posibles soluciones a los problemas de orden ambiental. La estrategia de Proyecto de aula, al ser un instrumento pedagógico y didáctico para el afianzamiento del pensamiento investigativo y lógico, tuvo la finalidad de despertar la curiosidad hacia el aprendizaje de la energía solar, basándose en “el arte de la pregunta” con la estrategia PREGUNTIGO, y el trabajo investigativo y experimental a través de las guías de laboratorio posibilitando el fortalecimiento de las competencias científicas, con el fin de dar respuesta a las inquietudes generadas por el tema de la energía solar.

En este sentido, el proyecto convoca a la enseñanza de las energías renovables, encaminada a la reflexión y a la acción del cuidado del medio ambiente y la importancia de conocer, desde otras fuentes, las diversas energías alternativas donde los estudiantes de la básica y la media puedan ser parte de un cambio significativo en la sociedad, como sujetos activos, críticos y propositivos.

Palabras clave:

Proyecto de aula, Aprendizaje Basado en Problemas, energías renovables, energía solar, Plataforma Moodle, Guías de aprendizaje, competencias científicas.

Classroom project to strengthen scientific skills through solar energy experimentation

Abstract

This project is involved in the teaching of renewable energies, especially solar energy, with the aim of designing a classroom project that would strengthen scientific skills, through the teaching of the concept of solar energy as a renewable resource from situations within the framework of Problem-Based Learning with fifth grade students from the Juan XXIII Educational Institution in the city of Medellin. Thus, the methodological approach used was qualitative research, where the educational action-research model was taken, due to the importance of the collective deconstruction of learning and the discussion of possible solutions to environmental problems. The strategy of Classroom Project, being a pedagogical and didactic instrument for the strengthening of the investigative and logical thought, had the purpose of arousing curiosity towards the learning of the solar energy, based on "the art of the question" with the strategy PREGUNTIGO, and the investigative and experimental work through the laboratory guides making possible the strengthening of the scientific competences, in order to give answer to the concerns generated by the topic of the solar energy.

Therefore, the project calls for the teaching of renewable energies, aimed at reflection and action to care for the environment and the importance of knowing, from other sources, the various alternative energies where elementary and high school students can be part of a significant change in society, as active, critical and proactive subjects.

Keywords:

Classroom Project, Problem-Based Learning, renewable energies, solar energy, Moodle Platform, Learning guides, scientific skills.

Contenido

1. LA ENERGÍA SOLAR Y EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS	3
1.1 El aprendizaje de la energía solar como pretexto para el fortalecimiento de las competencias científicas	5
1.2 Objetivos	6
1.2.1 Objetivo general	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Teoría que sustenta el proyecto	7
1.3.1 Antecedentes	7
1.3.2 El proyecto de aula y el ABP	9
1.3.3 Competencias científicas.....	11
1.3.4 De las energías renovables en la enseñanza de las ciencias naturales	12
1.3.5 El aprendizaje de las energías renovables en la escuela	14
1.3.6 Energía solar.....	15
1.3.7 La energía renovable en el contexto normativo colombiano	16
1.3.8 Del territorio donde se desarrolla la propuesta	18
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS: CÓMO SE DESARROLLA LA PROPUESTA ...	20
2.1 Investigación cualitativa.....	20
2.2 El Proyecto de Aula y el Aprendizaje Basado en Problemas	20
2.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información.....	23
2.4 Población y Muestra.....	24
2.5 Delimitación y Alcance	24
2.6 Cronograma	25
3. SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	28
3.1 Etapa 1. Recolectando información	28
3.1.1 La encuesta: Virtual y Física.....	28
3.2 Etapa 2. Rastreo bibliográfico.....	35
3.3 Etapa 3: Diseño y aplicación del proyecto de aula.....	36
3.3.1 La importancia del preguntar	36
3.3.2 El desarrollo del proyecto a través de las guías de aprendizaje	39
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
4.1 Conclusiones.....	59
4.2 Recomendaciones.....	60
BIBLIOGRAFÍA	83

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Normograma.....	16
Tabla 2. Planificación de las actividades	25
Tabla 3. Cronograma de actividades	26
Tabla 4. Cronograma trabajo plataforma Moodle.....	48

Lista de ilustraciones

	Pág.
Ilustración 1. Codificación de los desempeños de competencias científicas (Coronado y Arteta, 2015)	12
Ilustración 2. Ubicación de la I.E. Juan XXIII en el territorio	19
Ilustración 3. Energías y tipos de energías. ENERGYLAND, Plataforma Moodle	49
Ilustración 4. Energías renovables. ENERGYLAND, Plataforma Moodle	50
Ilustración 5. Energía solar. ENERGYLAND, Plataforma Moodle	51
Ilustración 6. Energía eólica. ENERGYLAND, Plataforma Moodle	52
Ilustración 7. Energía hidráulica. ENERGYLAND, Plataforma Moodle	53

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Pregunta ¿Para usted qué es energía?.....	29
Gráfica 2. Pregunta ¿Qué tipos de energías conoces que existen?	30
Gráfica 3. Pregunta ¿Cuál de los siguientes son parte de los combustibles fósiles?	31
Gráfica 4. Pregunta ¿Cree usted que la energía eléctrica, puede ser contaminante para el medio ambiente?.....	32
Gráfica 5. Población encuestada.....	33
Gráfica 6. Edades de los estudiantes	33
Gráfica 7. Aparatos tecnológicos con que cuentan los estudiantes en su hogar.....	34
Gráfica 8. Cantidad de veces a la semana que acceden los estudiantes a Internet.....	34
Gráfica 9. Tiempo en el día que los estudiantes utilizan el Internet	35
Gráfica 10. Acceso a Internet vs. funciones principales en los estudiantes	35

Lista de fotografías

	Pág.
Fotografía 1. Elaboración de preguntas PREGUNTIGO.....	38
Fotografía 2. Preguntas obtenidas en sesión PREGUNTIGO.	39
Fotografía 3. Experiencia 1 Elaboración reloj solar.	40
Fotografía 4. Relojes solares realizados por los estudiantes.....	42
Fotografías 5. Estación de calentamiento de agua.....	44
Fotografía 6. Importancia del Sol en las plantas.....	45
Fotografía 7. Trabajo en plataforma Moodle	47
Fotografía 8. Elaboración de paneles solares	54
Fotografía 9. Elaboración de fotoceldas	56
Fotografía 10. Elaboración de carro solar	57
Fotografía 11. Mediciones de voltaje.....	58

Introducción

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, con su iniciativa para abordar los problemas de pobreza e inequidad, y buscando soluciones que puedan disminuir el impacto ambiental del planeta producido por el ser humano, impulsa los objetivos de desarrollo sostenible, en el cual se propone mejorar al 2030 factores que son necesarios para obtener una calidad de vida, para este trabajo nos centramos en dos de esos objetivos como lo son la calidad educativa y la energía asequible y no contaminante (PNUD, 2015)

Para empezar a hablar de calidad educativa, debemos reestructurar el modo con la que se enseña en las instituciones educativas colombianas, buscando siempre incentivar las mejores metodologías que fomenten la formación de estudiantes competentes para la investigación, la intención es buscar una participación activa en el proceso de comprensión desde la práctica para dar resolución de un problema específico (Aular de Duran, 2009). Como docente, es primordial lograr que el estudiantado sienta la necesidad de cuestionar e indagar el porqué de las cosas, y llevarlo hasta la experimentación. Es preciso señalar que este trabajo se enfoca en fortalecer las competencias que lo conduzcan a ser un buen investigador.

Por consiguiente, se diseña un proyecto de aula que busca conectar la calidad educativa y la enseñanza de la energía solar, para fortalecer el conocimiento de la energía no contaminante como es mencionado en los objetivos de desarrollo sostenible (PNUD, 2015) Para lograr concretar el proyecto se plantea realizar un diagnóstico de los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la energía solar por medio de la indagación, reforzando la importancia de generar preguntas que nos lleven a realizar trabajos de experimentación, y poder dar respuesta a las hipótesis que se plantea el estudiante al inicio de cada sesión de clase.

El diagnostico que se realiza conlleva a diseñar el proyecto de aula basado en la resolución de problemas que son planteadas en el momento de realizar la indagación inicial, esto

ayuda a guiar el trabajo buscando las necesidades de aprendizaje del estudiante. De forma tal que se pueda identificar la influencia del proyecto para el fortalecimiento de las competencias, por esa razón nos apoyamos en los fundamentos teóricos de Vygotsky y Piaget sustentadas en el constructivismo social a partir del ABP buscando intervenir los problemas de comprensión y de resolución de situaciones cotidianas.

Conviene destacar que el proyecto cuenta con un enfoque cualitativo y es orientado a estudiantes de grado quinto, de la Institución Educativa Juan XXIII, el cual demuestra la importancia de generar espacios de investigación dentro y fuera del aula, y lo que ésta puede contribuir a generar aprendizajes funcionales para el entorno que le rodea.

Este proyecto se desarrolla por capítulos, donde en primer lugar estará la justificación y el objetivo de la energía solar y el fortalecimiento de las competencias científicas; en un segundo capítulo se encontrarán aspectos metodológicos del desarrollo de la propuesta, y un último capítulo se evidencia la sistematización de la experiencia vivida; finalmente pero no menos importante conclusiones y recomendaciones que quedan del desarrollo del proyecto.

1.LA ENERGÍA SOLAR Y EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

*La educación tiene que ayudarnos a conocernos y
comprendernos a nosotros y a los otros.
Julián de Zubiría*

Cuando hablamos del concepto de la energía solar encontramos una amplia información en algunos campos de las ciencias; en el campo pedagógico específicamente, se evidencian algunas experiencias educativas abordando el tema desde la física y la química.

Entre estas experiencias se encuentra la de la Universidad Autónoma de Chapingo, México (Torres Montealbán & Ramírez Díaz, 2016) donde se ha generado la pregunta por la enseñanza de las energías renovables, enfocado desde la energía solar, aplicada a la media educacional.

En Villadiego España, en la Universidad de Burgos (Ortíz Revilla & Greca Dufranc, 2017) han venido trabajando igualmente la enseñanza de la energía como eje temático en el área de ciencias naturales, pero esta, enfocada al magnetismo en el grado sexto de la básica, con el fin de fortalecer sus habilidades científicas. Se resalta esta experiencia como referente por su aplicación del constructivismo para las competencias científicas, pero, aun así, no se ve reflejado en la básica primaria.

En el contexto colombiano, hayamos el estudio de la enseñanza de la energía solar, mayormente en las ciudades de Bogotá, Medellín e Ibagué. Cárdenas, en su propuesta, genera ya la reflexión sobre la importancia de la enseñanza del tema de la energía solar dadas las condiciones ambientales que presenta el planeta (Cárdenas Sánchez, 2013). Es importante destacar que en la básica primaria los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998)

exponen el tema de las energías renovables y plantean que son las instituciones educativas, las invitadas a transformar conciencia desde la base.

El tema de la energía solar como recurso renovable, ha sido trabajado en Colombia desde los años 80 por diferentes empresas para el uso doméstico e industrial, además como uso agrícola y en la generación de energía en pequeña escala; si bien, estas actividades tuvieron su auge en las ciudades de Medellín, Manizales y Bogotá principalmente, por tanto, es evidente que Colombia es un país con amplio potencial para las energías renovables, pero son mínimos los recursos económicos y más aún las propuestas implementadas que generen una educación a través del tema (Rodríguez Murcia, 2009).

Vale la pena destacar que la iniciativa para la elaboración de este proyecto de aula, nace desde una experiencia personal, en la que, durante el año 2016, se obtuvo en el departamento del Tolima, municipio de Murillo, un acercamiento al sistema fotovoltaico desde la implementación del mismo en el contexto escolar rural. Dado que el lugar carecía de electricidad y acueducto, fue indispensable aquí, el uso de paneles solares, favoreciendo no solo la iluminación de la escuela, sino el encuentro de los niños con elementos tecnológicos como los computadores, video beam, entre otros, logrando un aprendizaje más contextualizado. La implementación de dichos dispositivos generó tanto en la comunidad educativa como en las familias del sector, una inquietud sobre el cómo hacer uso de los paneles solares como beneficio, teniendo en cuenta la carencia de recursos económicos.

Dicho factor, permitió impulsar la necesidad de crear junto con los estudiantes sus propios instrumentos de energía solar sencillos, impulsando así los procesos de indagación, experimentación y aplicación de tales instrumentos en sus vidas cotidianas.

Al llegar al contexto escolar urbano, se encuentra que el tema de la energía ha sido planteado desde el eje temático en el currículo y poco como procesos de experimentación, manipulación y manejo de fotoceldas e instrumentos solares que permitan generar en los estudiantes de una institución educativa, una mayor comprensión de la situación, como lo exponen Calderón y Aguirre con su propuesta del manejo de las celdas solares como alternativa pedagógica, experiencia que ha permitido involucrar a los estudiantes y generar cambios en el estado de conocimientos, como en lo actitudinal y una transformación significativa y propositiva (Calderón & Aguirre, 2017).

Finalmente, no se ha evidenciado un proyecto encaminado por el Ministerio de Educación Nacional, que genere una propuesta pedagógica desde el concepto y creación de instrumentos solares, manufacturados por los mismos estudiantes de la básica primaria, diferente al campo de la robótica o la física. Por consiguiente, esto permite proyectarse a una propuesta inicial trabajada desde el contexto escolar urbano en el grado quinto de primaria de una institución educativa de carácter oficial.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se plantea la pregunta: **¿Cómo lograr en los estudiantes del grado quinto, el fortalecimiento de las competencias científicas para la comprensión conceptual y transformación significativa de la energía solar como fuente alternativa y renovable desde un proyecto de aula?**

1.1 El aprendizaje de la energía solar como pretexto para el fortalecimiento de las competencias científicas

La intención con la elaboración de este trabajo, ha sido incursionar en el tema de las energías renovables, centrándose en la enseñanza de la energía solar y su utilización en la actualidad como fuente renovable y amigable con el medio ambiente, con miras a trascender ese saber contextual al saber práctico. Para ello se planteó la implementación de un proyecto de aula con el propósito de materializar procesos de enseñanza-aprendizaje, además de fortalecer y reforzar las competencias científicas.

Considerando entonces, que este contenido ya plasmado tanto en el Plan de área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa, como en los Lineamientos Curriculares para la Enseñanza de las Ciencias Naturales se evidencia de manera efímera en la conceptualización práctica, y se evidencia poca profundización del tema para el grado quinto de primaria. Por otra parte, se ha observado que la educación en Colombia sigue buscando más en los resultados de las experiencias memorísticas y menos en el conocimiento procedimental, por lo cual se pretende incentivar a los docentes de diferentes áreas, a utilizar nuevas didácticas que permitan afianzar la enseñanza del concepto de “las energías no convencionales y amigables con el medio ambiente” (MEN, 1998)

Por consiguiente, se plantea un proyecto de aula que permita desatender los métodos tradicionales de enseñanza para irrumpir en los procesos de la investigación escolar,

teniendo en cuenta la conexión que hay entre el concepto, la actitud y el procedimiento con el contexto vivido del estudiante, generando así, un aprendizaje significativo y duradero.

En síntesis, es necesario recalcar la importancia de la implementación y manipulación de las energías renovables para el planeta, dado que es una opción limpia y económica al alcance de la población civil. Por consiguiente, es importante llegar al aula de clase abriendo las puertas a la indagación y experimentación en torno a nuevas estrategias de aprendizaje desde un enfoque indagatorio, permitiendo potenciar las competencias científicas de cada niño en etapa escolar, de manera que se pueda generar en el estudiante un interés en la realización de proyectos de investigación escolar, fundados a partir de la preocupación por la implementación de energías renovables, logrando involucrar a los padres de familia en proceso de enseñanza.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un proyecto de aula que fortalezca las competencias científicas en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Juan XXIII, a través de la enseñanza del concepto de energía solar como recurso renovable desde la modalidad de clases prácticas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el grado de conocimiento del concepto energía solar de los niños del grado quinto, mediante la construcción de preguntas, rúbricas y observación.
- Diseñar y aplicar un proyecto de aula para la enseñanza de la energía solar, por medio del aprendizaje basado en problemas, a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- Identificar la influencia del proyecto de aula en el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la enseñanza de la energía solar.

1.3 Teoría que sustenta el proyecto

*“Dad al alumno algo que hacer, no algo que aprender, el hacer tiene tal potencia que exige pensar y reflexionar”
Jhon Dewey, 1916*

1.3.1 Antecedentes

Medellín, como una ciudad innovadora, que le ha aportado a la educación y la cultura, y empresas como el Parque Explora, se unen para generar desde la ciencia un trabajo pedagógico sobre el tema de la energía solar, aplicándolo desde su implementación para mover objetos como carros solares o generar mecanismos complejos desde la programación y la robótica. Este programa llamando “feria de la ciencia, la tecnología y la innovación” (Ferias CT+1, 2015) presenta estrategias a las instituciones educativas para que los estudiantes investiguen en torno a un tema que no solo está dentro de los DBA del ministerio de educación (MEN, 1998) sino que nos convoca a generar un acto de conciencia y aporte desde la educación buscando crear cambios.

Por otro lado, universidades departamentales como la universidad de Antioquia, Universidad Salazar y Herrera han llevado dicho tema a las prácticas científicas y pedagógicas. En la facultad de ingeniería de la Universidad de Antioquia, se lleva a cabo un arduo trabajo, llevado desde cursos (Energía Fotovoltaica, 2018), Semilleros, diplomados y grupos de investigación como GEA (Grupo de investigación de Energías Alternativas, 2018) quienes buscan contribuir al desarrollo energético del país. Quizá estos se estén implementando en las universidades, pero serán de apoyo para la conexión tema-escuela. (Gutiérrez, 2018)

Ahora bien, la innovación que busca suplir las necesidades energéticas a nivel global ha logrado poner en la mira el manejo de las energías renovables, por ende aunque aún no existe gran cantidad de trabajos e investigaciones sobre la transversalidad del concepto con el trabajo del aula, si hay autores a nivel nacional como Humberto Murcia, que han incursionado y se han preocupado por el desarrollo de estas alternativas (Rodríguez Murcia, 2009).

Hay que mencionar además, la necesidad de dar a conocer e incorporar en las mallas curriculares las estrategias didácticas para el fortalecimiento y el manejo de las energías

renovables, tal como lo menciona Cárdenas Sánchez en su trabajo de profundización que nace desde la necesidad de fortalecer la enseñanza de la energía solar en grado noveno, generando estrategias de implementación en el aula y buscando solución a la crisis energética y ambiental del planeta, con esta se pretende abordar la importancia de la implementación y utilización de energías alternativas (Cárdenas Sánchez, 2013).

De manera semejante se trabajó en la sede de la Universidad Nacional en Bogotá la utilización de fotoceldas como pieza principal para la construcción del concepto de electricidad en estudiantes de grado noveno, motivando en los estudiantes a la construcción de proyectos escolares en los cuales se utilizan la energía solar como propuesta alternativa de abastecimiento a la demanda constante de energía por la población global (Calderón & Aguirre, 2017).

En el ámbito internacional, se encuentra en Chile un proyecto sobre la evaluación de la enseñanza aprendizaje de las energías renovables, trabajado en la Universidad Tecnológica Nacional, en el cual se plantea una metodología para la evaluación eficaz, encaminado a un enfoque constructivista (Rossi, Vitale, & Di Prátula, 2009); según Rossi y otros, se había evidenciado poco acercamiento docente-estudiante durante la realización de proyectos de energías renovables, lo cual llevó a la modificación de las metodologías de enseñanza y la evaluación aplicando diversos instrumentos, teniendo en cuenta el paradigma cognitivo constructivista.

Si bien el referente anterior pretende establecer mayor importancia a la evaluación, es en México donde se lleva a cabo la aplicación y evaluación de una experiencia con 47 estudiantes de la media vocacional. En dicho trabajo, se emplearon como instrumentos hojas de trabajo, encuestas y prácticas de laboratorio de física, posibilitando el acceso conocimiento en dichos estudiantes, ya que, estos provenientes de instituciones de carácter público y de bajos recursos, carecían de un acercamiento más experimental hacia el tema de las energías renovables y energía solar (Torres Montealbán J. , 2014).

Para finalizar, en el ámbito local, nacional, e internacional es muy poca la información relacionada con el tema de la energía solar en la formación escolar en la básica primaria.

Se ha evidenciado que los trabajos desarrollados desde el aula de clase se centran más en la básica secundaria que en la básica primaria, observando que se carece de proyectos sobre el tema de la energía solar aplicada a primaria, específicamente en el grado 5°

1.3.2 El proyecto de aula y el ABP

Uno de los pilares del proyecto se enmarca en abordar los fundamentos teóricos del constructivismo social desde Vygotsky, Piaget, entre otros, las teorías de aprendizaje de la construcción del conocimiento basado en problemas (ABP), la estrategia de proyecto de aula, articulando esto a la potencialización de las competencias científicas (Vizcarro & Juárez , 2008)

Para comenzar, cabe señalar que, con el desarrollo del constructivismo y con apoyo del proyecto de aula, se planea intervenir los problemas de comprensión y de resolución de situaciones cotidianas tratando de mejorar la praxis docente en la formación de las dimensiones de los estudiantes (González Agudelo, 2001). Para lograr este fin se plantea trabajar basados en la teoría del constructivismo social, en conjunto con el paradigma de la auto estructuración, modelos basados en el estudiante como centro de la construcción del aprendizaje como el ABP, la intención de trabajar estas teorías es inducir al estudiante el descubrimiento del conocimiento a partir de la investigación y la experimentación, con estos métodos se pretende fortalecer y fomentar la curiosidad la comprensión y la creación de contenidos útiles para su desempeño social.

Conviene resaltar que el constructivismo social nos lleva a entender sobre la evolución del lenguaje y del ser humano, en torno a la capacidad que tiene éste para generar cambios de adaptación y de evolución, esto se debe a la facilidad que posee para interpretar la información que su entorno le ofrece y como resultado crear soluciones, acoplándose a los cambios generados en su hábitat. Esto ha permitido que la especie humana sobreviva a diferentes razas ya extintas. Por consiguiente, en este proceso es importante anotar el papel que ha generado en la evolución la transformación del desarrollo lingüístico y social, referida por Vygotsky (Payer, 2005) el cual ha facilitado la transmisión de la información y con ella se ha generado el aprendizaje basado desde la experiencia, el cual fue planteado por Kolb en 1984 (Martínez Florido, 2016)

En conexión con lo anterior, se presume que en un principio el aprendizaje se limitaba al lenguaje gestual y con el pasar de los años se convertiría en la tradición oral, la verdad es que, de esta tradición vislumbran los primeros procesos de aprendizaje que entrelazados con los métodos de enseñanza, fueron fortaleciéndose con la finalidad de comprender de una mejor manera la información que se transmitía, tratando de facilitar los procesos de vida en sociedad, [...] “una necesidad solo puede ser satisfecha a través de una determinada adaptación a la realidad” [...] (Vigotsky, 1934)

En este punto la discusión se centra en que, esa necesidad del ser humano por tener conocimiento, nace según desde la observación de problemas concretos y reflexión de sus experiencias en entornos ambientales diversos, y con ella la decodificación de los datos de observación los cuales conllevan a la creación o formulación de posibles hipótesis que darán como resultado la estructuración o planificación de acciones que mejoren y faciliten la calidad de vida del hombre, esto quiere decir que a medida que la mentalidad del ser humano se expande tiende a mejorar su capacidad de adaptación y con ella a mejorar sus habilidades y destrezas para la supervivencia (García de la Vega, 2012)

Ahora bien, si el hombre ha tomado las condiciones investigativas desde su entorno vivo y natural y la ha transformado en conocimiento, ¿en qué momentos de la historia de la humanidad, la formación intelectual se convirtió en la transmisión de contenidos? que, aunque verdaderos no suelen ser significativos para la comprensión ni para el desempeño de los problemas del estudiante y las satisfacciones de sus necesidades. En palabras de Restrepo (2005)

“Problema son muchas cosas. Comprender un fenómeno complejo es un problema; resolver una incógnita, una situación, para las cuales no se conocen caminos directos e inmediatos, es un problema; encontrar una forma mejor de hacer algo es un problema; hacerse una pregunta o plantearse un propósito sobre posibles relaciones entre variables es un problema; no comprender en su complejidad un fenómeno natural o social es un problema”.

Con todo lo anterior, se ha generado la preocupación por crear estrategias que sean significativas en el momento del aprendizaje que han llevado al planteamiento de métodos, metodologías, estrategias, didácticas, modelos, y diversidad de planteamientos teóricos y prácticos que buscan una formación integral del individuo, esa misma preocupación de mejorar los procesos pedagógicos es la que nos lleva a plantear proyectos de aula para el fortalecimiento de las competencias investigativas, buscando rescatar el aprendizaje desde la indagación, observación y la experimentación (González Agudelo, 2001).

1.3.3 Competencias científicas

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), [...] las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita "producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos." (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). Como se muestra en la Ilustración 1, las competencias científicas son: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajo en equipo. Competencias que son necesario fortalecer en el proceso de enseñanza de las ciencias, con lo cual podrían mejorar los aprendizajes y la posibilidad de desenvolverse personal y profesionalmente.

En los trabajos de Chona, et al. (2006) (citado por Coronado & Arteaga) se definen las competencias científicas como la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo, entre otros desempeños. (Coronado Borja & Arteta Varga, 2015)

Tabla 1. Codificación de los desempeños de competencias científicas

Tema central	Categorías	Subcategorías
	Tipos de competencias científicas	Desempeños que orienta el docente en sus estudiantes
Competencias Científicas	Identificar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observo y describo objetos, eventos o fenómenos 2. Reconozco y diferencio fenómenos 3. Identifico el esquema ilustrativo correspondiente a una situación 4. Interpreto gráficas que describen eventos 5. Identifico la gráfica que relaciona adecuadamente dos o más variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento
	Indagar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizo información relevante para responder una pregunta 2. Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas 3. Establezco relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos. 4. Sigo instrucciones 5. Formulo preguntas sobre eventos o fenómenos. 6. Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles. 7. Realizo experimentos y demostraciones. 8. Realizo mediciones de diferentes magnitudes 9. Recolecto datos 10. Diseño gráficas a partir de la información recogida. 11. Resuelvo problemas de lápiz y papel que involucren dos o más variables. 12. Manipulo instrumentos de medida en el laboratorio 13. Utilizo recursos tecnológicos
	C. Explicar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas. 2. Creo argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos 3. Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad. 4. Establezco relaciones de causa-efecto. 5. Combino ideas en la construcción de textos 6. Empleo ideas y técnicas matemáticas
	D. Comunicar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconozco el lenguaje científico 2. Utilizo lenguaje científico 3. Utilizo conceptos para analizar observaciones o experimentos 4. Organizo de diversas formas la información 5. Comprendo y escribo textos científicos 6. Comunico ideas de manera oral y escrita
	E. Trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participo con libertad de expresión en una discusión 2. Respeto las opiniones de los demás 3. Acepto responsabilidades específicas y cumplo cabal y oportunamente las mismas. 4. Trabajo individualmente 5. Trabajo en grupo

Ilustración 1. Codificación de los desempeños de competencias científicas (Coronado y Arteta, 2015)

1.3.4 De las energías renovables en la enseñanza de las ciencias naturales

Este proyecto se ha enfocado principalmente en la enseñanza del concepto de energía en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales y de la educación ambiental; del concepto de la energía se despliegan otros subconceptos como energía fotovoltaica, electricidad, temperatura, entre otros que refuerzan cada una de las nociones mencionadas. Si bien, estos conceptos fueron abordados no solo como definiciones, sino

también a partir de su interpretación para comprender la importancia que puede tener la relación de las ciencias naturales y la enseñanza de las energías renovables en la escuela primaria. Entre tanto, esto se da de la mano de diferentes autores para la construcción del presente capítulo.

Para comenzar, en los Lineamientos Curriculares (1998) se plantea que la enseñanza de las ciencias naturales tiene un factor esencial para concretar un aprendizaje duradero, y es la capacidad que se tiene para experimentar y entrelazar los conceptos con su entorno vivo.

Se ha pretendido, así, articular los componentes teóricos y prácticos realizando una reestructuración en el contexto del aprendizaje, buscando que el docente desarrolle componentes didácticos, asignándole un papel preponderante al laboratorio de ciencias en el proceso de enseñanza como se plantea desde los lineamientos curriculares (MEN, 1998) con la finalidad que el estudiante aprenda desde la experiencia, generando una autonomía en su proceso formativo, es decir, que cada sujeto desarrolle de manera diferente la construcción del aprendizaje, pues este se basa en su propia exigencia y experiencia personal.

Para la construcción del aprendizaje de las energías renovables, es indispensable hablar del medio ambiente y lo que concierne a la educación ambiental, que es el tópico central de donde se despliegan los problemas a los que se enfrentó este proyecto, según la normativa vigente en el decreto 1743 de 1994 en su artículo 3, plantea: “los estudiantes, los padres de familia, los docentes y la comunidad educativa en general, tienen una responsabilidad compartida en el diseño y desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar” (MEN, 1994) lo cual es necesario implementar en el Plan de Educación Ambiental (PEA) de las instituciones en aras de generar en los estudiantes conciencia a la preservación del ambiente desde el contexto escolar.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define al ambiente como todo factor biótico y abiótico o la suma de esos componentes que rodean a un organismo o grupo de organismos que interactúan creando condiciones propicias para la vida. Con este principio fundamental se plantea la preservación y la conservación de éste, desde el aula de clase fortaleciendo alternativas amigables de producción energética (PNUD, 2015).

Ahora bien, el planteamiento anteriormente descrito se utiliza para el fortalecimiento de las competencias científicas, que según Espinoza son necesarias para crear aprendizajes desde la experiencia pedagógica en la escuela (Espinoza Tenorio, 2013), fortaleciendo en el estudiante el pensamiento crítico a través de trabajos prácticos que se realizan desde el laboratorio para comprender el eje curricular de la energía, centrándonos en la producción de energía renovable, y específicamente la solar.

1.3.5 El aprendizaje de las energías renovables en la escuela

La supervivencia del ser humano se ha basado en la capacidad que éste tiene para conseguir y transformar el trabajo en energía, pues de esta depende todo lo que está a su alrededor. Los primitivos obtenían la energía de la caza de animales salvajes, y su principal fuente de generación de energía era animal, como ejemplo, la tracción o generación de movimiento por caballos y bueyes (Maya, 2013). Desde la revolución industrial el consumo energético se incrementó, trayendo consigo una gran explotación minero energética en busca de combustibles fósiles que lograra abastecer la demanda de la producción industrial (Maya, 2013), lo anterior está generando grandes problemas ambientales y colocando en peligro el equilibrio natural, de igual manera, el incremento de la población mundial ha generado un mayor consumo, lo que provoca una disminución en las reservas de petróleo en el mundo que son de aproximadamente 40 años. (Sardón, y otros, 2003).

Lo anterior quiere decir, que las reservas de petróleo hacen parte de los combustibles fósiles que no son renovables, por lo tanto, son creadas por medio de procesos que duran miles de años, y que su utilización puede llegar al agotamiento del recurso (Sardón, y otros, 2003) es decir no se renuevan constantemente. Entre ellos se encuentran el carbón, el gas natural y el petróleo, los cuales son utilizados en todos los procesos industriales y energéticos del mundo moderno. Dicho de otra manera, se convierte la capacidad de producir y vender energía, en el resultado del desarrollo económico de los países que se abanderan en tener reservas petrolíferas, pero esto no solo genera una desigualdad social, política y económica, sino que también genera un agotamiento de los recursos energéticos no renovables.

En otras palabras, la disminución de los recursos no renovables y los efectos que estos causan en el medio ambiente hace que suscite la necesidad de buscar formas alternativas, perdurables e inagotables para la producción energética, las cuales no causen efectos dañinos ni nocivos para el planeta. Esto quiere decir que se necesita aprovechar los

beneficios que aportan los recursos que se renuevan continuamente, y de forma ilimitada a las cuales nos referiremos como energías renovables (Sardón, y otros, 2003), las cuales están al alcance de todos, quiere decir que su utilización no es de uso privado ni se necesita grandes cantidades de dinero para su explotación o utilización.

Cabe destacar, que el uso de la energía renovable, aunque sea mucho más económica de producir y más rentable, es muy poco explorado y explotado por el desconocimiento de la población, por lo tanto, es necesario formar alrededor de las energías alternativas, fortaleciendo políticas públicas educativas que fomenten la enseñanza y promueva la utilización de estos tipos de energías. Para ello, el docente debe realizar una ardua tarea de concientizar, sobre los problemas ambientales actuales generados por la producción energética convencional, que está agotando los recursos naturales indispensables para la vida, acabando con el único planeta habitable con el que cuenta el hombre. (Ministerio de Educación Nacional, 1998) Asimismo, se deben aportar soluciones desde el aula de clase que mejoren la calidad de vida de las familias de la comunidad educativa.

Por consiguiente, el papel de la escuela es preponderante en el cambio de paradigmas frente a la producción de energías renovables, además debe ser función del docente, que este tema no se quede solamente plasmado en los estándares básicos, sino por el contrario debe ser promotor de investigación e implementación de energías alternativas.

1.3.6 Energía solar

*“La vida es energía solar domesticada”
Ángel Maya. El reto de la vida*

Las condiciones que tiene el planeta para generar vida y mantenerla, se debe a su locación privilegiada dentro del sistema solar, ya que es el Sol, la estrella fuente promotora externa de energía que se transfiere a plantas y algas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) las cuales son la base de la cadena trófica; sin la energía que emite el Sol, este primer eslabón no podría producir la fotosíntesis que se necesita para vivir, y sin ella se desbarataría la secuencia de la cadena alimenticia que no es más que una transformación o transferencia energética de un ser a otro. En palabras de Maya “la vida no existe sino como producto de la energía solar” (Maya, 2013) la cual hoy está siendo estudiada con

finalidades productivas para abastecer el alto consumo de energía eléctrica, por lo tanto, el Sol se ha constituido en la fuente de producción energética del planeta y juega un papel importantísimo en la disminución de los gases contaminantes producidos por los hidrocarburos. Es importante mencionar las múltiples utilidades que la energía del Sol brinda para facilitar el diario vivir del ser humano, pues éste lo ha utilizado para procesos básicos como secado de alimentos, deshidratación de frutos, calefacciones caceras, calentadores de agua y telas entre otras.

1.3.7 La energía renovable en el contexto normativo colombiano

Las prácticas educativas en Colombia están reglamentadas por la Ley 115 de 1994 y a su vez orientada por los documentos de referencia como son los Lineamientos curriculares. En lo referente a la enseñanza de las energías renovables, el proyecto de aula se apoya en lo dictado por la Constitución Política de Colombia, en cuanto al cuidado y preservación de los recursos naturales y el medio ambiente. En la tabla 1 se presentan algunas normas educativas que se articulan a la enseñanza de las energías renovables en Colombia como parte del proceso formativo en educación científica y ambiental, dando cuenta de cómo se relaciona con el proyecto de aula enfocado a la formación en competencias científicas en el marco de la enseñanza y aprendizaje de las energías renovables.

Tabla 1. Normograma

Ley norma, decreto, otros	Texto de la norma (literal)	Contexto de la norma Articulados al trabajo
Ley 115 artículo 5 # 10	“La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, y del uso racional de los recursos naturales”...	El proyecto de aula pretende generar mayor conciencia sobre la conservación de los recursos naturales y la protección ambiental promoviendo la utilización de energías alternativas.
Ley 115 artículo 14 inciso C	“La enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales”...	El fortalecimiento de las competencias científicas a través de la preservación y cuidado de la energías alternativas

Ley norma, decreto, otros	Texto de la norma (literal)	Contexto de la norma Articulados al trabajo
Ley 115 artículo 20 inciso e	“Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa”...	El objetivo general de este trabajo es que se fortalezca las competencias científicas en el aula.
Ley 115 artículo 22,	“El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la observación experimental”...	Reforzar el pensamiento científico e indagatorio a través del proyecto de aula que genere pensamientos críticos sobre los problemas actuales del calentamiento global y el mal uso de recursos naturales
Ley 115 artículo 22	El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente	El trabajo se centra en conocer alternativas de energías naturales
Constitución de Colombia política artículo 67	“La educación formará al colombiano en el respeto y la protección del ambiente”...	Fomentar por medio del proyecto de aula el respeto a la diversidad natural y a la protección del ambiente
Constitución de Colombia política artículo 79	“Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, y fomentar la educación para el logro de estos fines”...	Fomentar por medio del proyecto de aula el respeto a la diversidad natural y a la protección del ambiente
Constitución de Colombia política artículo 334	“El estado intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales”...	Comprender y enseñar el poder del estado sobre la explotación de los recursos naturales
Constitución de Colombia política artículo 332	“El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables”...	Demostrar que se pueden generar diferentes proyectos con la energía solar que pueden ser explotadas y utilizadas para el bienestar del país
Constitución de Colombia política artículo 360	“La explotación de un recurso natural no renovable causará, a favor del Estado, una contraprestación”...	La explotación de los recursos renovables como opción de producción energética en el país
Constitución de Colombia política artículo 80	“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales”...	La enseñanza del aprovechamiento de los recursos naturales sus ventajas y desventajas
Ley 115 artículo 80	“El Sistema diseñará y aplicará criterios y procedimientos para evaluar	Generar estrategias de evaluación para las estrategias implementadas con este proyecto

Ley norma, decreto, otros	Texto de la norma (literal)	Contexto de la norma Articulados al trabajo
	la calidad de la enseñanza que se imparte”...	

1.3.8 Del territorio donde se desarrolla la propuesta

El proyecto de aula se pretende desarrollar en la Institución Educativa Juan XXIII, es una institución de carácter oficial basada en un Modelo Pedagógico Holístico, que cuenta con una población estimada de 1090 estudiantes entre preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica. Ubicada en los límites del barrio Pradera Alta y Juan XXIII perteneciendo a la comuna 13 de la ciudad de Medellín (Ilustración 2), atendiendo una población de estrato socioeconómico 1, 2 y 3. La institución educativa tiene como misión ser un referente en Medellín de propiciar y garantizar espacios para la educación inclusiva, donde se genere un ambiente armónico para la formación pedagógica, pretende formar individuos competentes y críticos, que estén conscientes de su continua mejora personal e intelectual con la convicción que esto mejorará la calidad de vida de la comunidad educativa en general.

Desde la pedagogía holística se pretende fomentar en habilidades comunicativas y pedagógicas en el desarrollo de diferentes competencias para la vida, tratando que el estudiante asuma las responsabilidades en su formación, siendo protagonista de su enseñanza. La institución educativa pretende ser vista como líder educativo del sector y de la ciudad enfocándose en la formación en valores.

Para la formulación y ejecución del proyecto de aula, se seleccionó una población de 40 estudiantes del grado quinto, que tienen una edad promedio entre los 9 y los 13 años de edad, cuya formación académica se ha basado en el tradicionalismo y en el conductismo; por lo tanto, se pretende realizar un trabajo progresivo que busque incentivar la curiosidad por la investigación en el ambiente escolar y su entorno vivo.



Ilustración 2. Ubicación de la I.E. Juan XXIII en el territorio¹

¹ Creación propia, Mapa de Medellín, tomada de: <http://medellintespera.blogspot.com/p/mapa-de-medellin-con-barrios-y-comunas.html>; Mapa de la comuna 13 y fotografía de la Institución, tomada de: <https://www.google.com/maps/@6.2615519,-75.6104736,188a,35y,213.73h/data=!3m1!1e3?hl=es-419>

2.ASPECTOS METODOLÓGICOS: CÓMO SE DESARROLLA LA PROPUESTA

La metodología empleada se orienta hacia la estrategia de proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas (González Agudelo, 2001) bajo un método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con un enfoque metodológico en la investigación-acción educativa desde la investigación cualitativa.

2.1 Investigación cualitativa

Se planteó para este proyecto de aula el enfoque de investigación cualitativa, la cual “busca conceptualizar la realidad” (Tójar Hurtado, 2006) que para el caso de esta propuesta fue el grupo de estudiantes del grado 5° de primaria, con el cual se afianzó el pensamiento investigativo y despertó la curiosidad hacia el aprendizaje del componente curricular energías renovables, centrándonos en la utilización de la energía solar.

Es necesario destacar, que la investigación cualitativa requiere de una recolección de materiales que describan el contexto a trabajar (Rogríguez Gómez, Gil Flórez , & García Jiménez, 1997) para así generar unos tópicos de análisis. Por lo que sigue, se toma el modelo de investigación- acción educativa, ya que, según Restrepo Gómez, tiene gran importancia en la deconstrucción colectiva de la práctica y la discusión sobre los problemas, generando así ideas innovadoras y efectivas para la sociedad (Restrepo Gómez, 2004)

2.2 El Proyecto de Aula y el Aprendizaje Basado en Problemas

Para el desarrollo de la propuesta, se determina el proyecto de aula enmarcado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en tanto es [...] “una propuesta didáctica

fundada en la solución de problemas, siendo éste un puente entre la vida del niño y la escuela”(...) (González Agudelo, 2001), por lo anterior, se proyecta que el estudiante forme parte activa de su proceso de enseñanza desde las prácticas en el laboratorio, construyendo de forma individual sus competencias científicas, indagativas y experimentales.

Si bien el concepto “proyecto de aula” es muy usado actualmente en las escuelas a nivel nacional e internacional, éste nace de la pedagogía por proyectos, el cual tuvo sus inicios a finales del siglo XIX, gracias a aportes del constructivismo desde la mirada de Vygotsky y el aprendizaje significativo de Ausubel; estos aportes han permitido que los estudiantes puedan aprender en cualquier contexto desde establecer relaciones con sus conocimientos previos como lo establece Ausubel; de igual forma, establecer como sujetos sociales que interactúan desde sus conocimientos y creencias el intercambio de significados y modificación conceptual, permitiendo dar un nuevo sentido al conocimiento desde la experiencia social y de las relaciones interpersonales (García Vera, 2012)

De esta manera, se pretende establecer un estrecho vínculo entre el contexto escolar y la experiencia de vida de los niños, para “abordar en la enseñanza lo que interesa, lo que es objeto de pregunta, que se quiere investigar porque es un problema sentido, no solo en el entorno sino también en los asuntos disciplinares” (Rincon Bonilla , 2012)

El proyecto de aula nos lleva a las preguntas base: qué, por qué, para qué, cómo y dónde, lo cual permitió construir las estrategias didácticas, metodológicas evaluativas del proyecto. El método trae implícito diferentes etapas de construcción, que dio lugar a la organización de dicha información, así:

- Etapa 1: Prueba diagnóstica
- Etapa 2: Compilación y selección de la información
- Etapa 3 Diseño y aplicación del proyecto de aula
- Etapa 4: Análisis y evaluación de los aprendizajes
- Etapa 5: Sistematización de la experiencia

Cabe destacar, que en el proyecto de aula se pretende entablar un diálogo directo con los estudiantes desde su misma planeación y ejecución, con el fin de que los estudiantes se apropien del proyecto y se logre vivir la experiencia de manera significativa. No obstante,

se parte de los componentes prescritos por el Estado y el Proyecto Educativo Institucional - PEI, buscando establecer conexiones con el contexto y las necesidades de los estudiantes en el plantel educativo.

Por otra parte, al igual que el proyecto de aula, el ABP tiene sus inicios desde la década de los 60' como un método usado principalmente en la medicina, y más tarde en la pedagogía, más común en la educación superior. Sin embargo, el ABP ha sido trabajado en la escuela como estrategia metodológica que permita estimular el interés de los estudiantes, en tanto, desde una enseñanza tradicional y memorística, el estudiante se convierte en un actor pasivo de la educación. En palabras de González, el ABP es [...] “una propuesta didáctica fundada en la solución de problemas, siendo éste un puente entre la vida del niño y la escuela”(…) (González Agudelo, 2001)

Es entonces donde el ABP establece una relación estrecha con la pregunta, la teoría y la práctica, donde se encuentra que en “este modelo es el alumno quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales conjugan aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento. El método tiene implícito en su dinámica de trabajo el desarrollo de habilidades, actitudes y valores benéficos para la mejora personal y profesional del alumno” (Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, s.f.).

En el ámbito de la investigación en didáctica de las ciencias, Hodson (como se citó en Doménech & otros, 2003) "los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia cuando participan en investigaciones científicas, con tal que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión", en ese sentido, los estudiantes que se acercan a la práctica científica, tienden a una mayor comprensión de los conceptos científicos, en tanto, porque se acercan a la ciencia desde situaciones cercanas a sus diferentes contextos, a una visión de cercanía a la ciencia y al establecimiento de relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

En lo concerniente a la enseñanza del concepto de energía, se encuentra en diferentes fuentes, que es uno de los conceptos más complejos por aprender en el contexto educativo, debido a esto y como lo menciona Doménech & otros, a la orientación de la educación científica en los currículos, hacia el aprendizaje por parte de los estudiantes de conceptos, leyes y principios de disciplinas como la física, química, biología, etc.; en tal

sentido, “esta enseñanza centrada en los aspectos conceptuales, dificulta, paradójicamente, el aprendizaje conceptual” (Doménech, y otros, 2003).

A partir de lo anterior, se propone que el proceso investigativo esté permeado por la experimentación y la indagación, enriquecido con la retroalimentación del pensamiento construido y deducido de las prácticas, participando en un aprendizaje activo y colaborativo con los demás miembros que componen su grupo estudiantil, en tanto cada estudiante tiene una interpretación personal del aprendizaje, vale decir que, el momento de la socialización es fundamental, pues en él se complementan y desarrollan importantes momentos como la comprensión, la interpretación y el desarrollo de conceptos nuevos, generando a partir de un ambiente de discusión una construcción colectiva del aprendizaje.

2.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información

Para todo proyecto de investigación es necesario tener claro la manera de recolectar la información, instrumentos adecuados según el tipo de investigación, la población y el tema a estudiar. A continuación, se relacionan los instrumentos que son usados para la investigación, desde los diferentes tipos de fuentes de información: Primaria, secundaria y terciaria.

Entre las **fuentes de información primarias** que se utilizan para este proyecto contamos con:

- **Observación participación:** este instrumento es usado con el fin de capturar las realidades humanas, la cual se desarrolla desde “adentro” y no con una mirada “externalista” (Sandoval Casilimas, 1996) en otras palabras, el docente se constituye en un observador que participa de la práctica objetos de investigación, lo cual también posibilita generar estrategias didácticas basadas en el contexto observado.

“En términos de proceso, la observación participante tiene su primer reto en lo que genéricamente se denomina "ganar la entrada al escenario" u "obtener el acceso". El éxito en lograr este cometido depende en buena parte de las habilidades interpersonales del investigador, así como de su creatividad y

sentido común, para tomar las decisiones que sean más apropiadas y oportunas, de acuerdo con las especificidades de la situación que encuentre” (Sandoval Casilimas, 1996).

- **El registro audiovisual** (video y fotografía): constituye un instrumento fundamental a la hora de evidenciar las reacciones y acciones generadas en la observación.
- **Diario de campo:** de gran importancia en la investigación acción educativa con el fin de la deconstrucción de la práctica, se constituye en un registro continuo durante la investigación.

Fuentes de información secundarias:

- PEI institucional, Lineamientos curriculares de ciencias naturales.
- Preguntas y encuestas: a la comunidad educativa de manera presencial y a modo de cuestionario.
- Material bibliográfico sobre energía solar ya existente.
- Evaluaciones realizadas por otros docentes.

2.4 Población y Muestra

El proyecto se realiza en la institución educativa Juan XXIII de la ciudad de Medellín, con estudiantes del grado 5°.

Población: 120 estudiantes del grado 5° de primaria, subdividido en tres grupos de 40 estudiantes cada uno, con edades que oscilan entre los 10 y 14 años de edad.

Muestra: se tomará en cuenta el 33.3% de la población del grado 5°, la cual será la directamente implicada en el estudio y aplicación del proyecto de aula.

2.5 Delimitación y Alcance

Finalizado el proyecto de aula se pretende organizar tal información para realizar una sistematización de experiencias con la finalidad de expandir el conocimiento generado a través de éste, además de buscar espacios para publicaciones en revistas de investigación universitaria y revistas pedagógicas desde la escritura investigativa

Dentro de los compromisos proyectados y con el cual se cumple es el diseño del curso ENERGYLAND en la plataforma Moodle, con la cual se pretende que otros docentes la empleen como herramienta TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las energías renovables.

De igual manera, se busca difundir resultados y aprendizajes de dicho proyecto a través del ministerio de educación, universidad nacional de Colombia y otros entes educativos.

2.6 Cronograma

Con el ánimo de realizar una planeación de las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto (Tabla 2), así mismo, un cronograma (Tabla 3) con el cual se garantiza la organización de las actividades en un tiempo específico, logrando así un plan que permitiera un proceso más organizado y eficaz en un tiempo determinado.

Tabla 2. Planificación de las actividades

Etapa	Objetivo	Actividad
Etapa 1: Prueba diagnóstica	<ul style="list-style-type: none"> ● Diagnosticar el grado de conocimiento del concepto energía solar del grado quinto mediante la aplicación de entrevistas, rúbricas y observación 	1.1 Juego de preguntas sencillas a complejas 1.2 Encuesta diagnóstica virtual en plataforma ENERGYLAND 1.3 Encuesta diagnóstica a comunidad educativa de saberes previos
Etapa 2: Compilación y selección de la información	<ul style="list-style-type: none"> ● Recolectar información destacando lo relevante que potencie la investigación 	2.1 Buscar y seleccionar archivos de registro audiovisual de actividades realizadas 2.2 Recopilación de fuentes de información: PEI, lineamientos curriculares 2.3 Recolección de encuestas aplicadas de manera física y virtual 2.4 Recolección de investigaciones relevantes para la investigación
Etapa 3: Diseño y aplicación del proyecto de aula	3 Diseñar y aplicar un proyecto de aula para la enseñanza de la energía solar basada en el método de aprendizaje basado en problemas ABP, tomando como	3.1 Diseño y creación de plataforma virtual MOODEL llamada "ENERGYLAND" 3.2 Diseño de actividades laboratorio prácticos de casa y aula

Etapa	Objetivo	Actividad
	base el análisis de la información obtenida	3.3 Planeación de clase método ABP 3.4 Diseño y aplicación de evaluación de aprendizajes, en plataforma y en físico
Etapa 4: Análisis y evaluación	4 Evaluar el impacto del proyecto de aula generado en la comunidad educativa con un enfoque cualitativo.	4.1 análisis de la aplicación del proyecto de aula 4.2 construcción y aplicación de actividades evaluativas para antes durante y después.
Etapa 5: conclusiones y recomendaciones	5 Determinar el alcance acorde con los objetivos específicos que se plantearon en el trabajo final, y la profundización de la práctica docente	5.1 recomendaciones institucionales 5.2 recomendaciones generales

Tabla 3. Cronograma de actividades

Meses Semana Actividad	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Diseño y aplicación de diagnóstico	x	x	x	x																		
Diseño y aplicación de plataforma	x	x	x	x																		
Compilación y recolección de información					x																	
Análisis y descripción de la información						x																
Diseño de proyecto de aula						x	x	x	x	x												
Primera entrega									x													
Segunda entrega											x											

3.SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

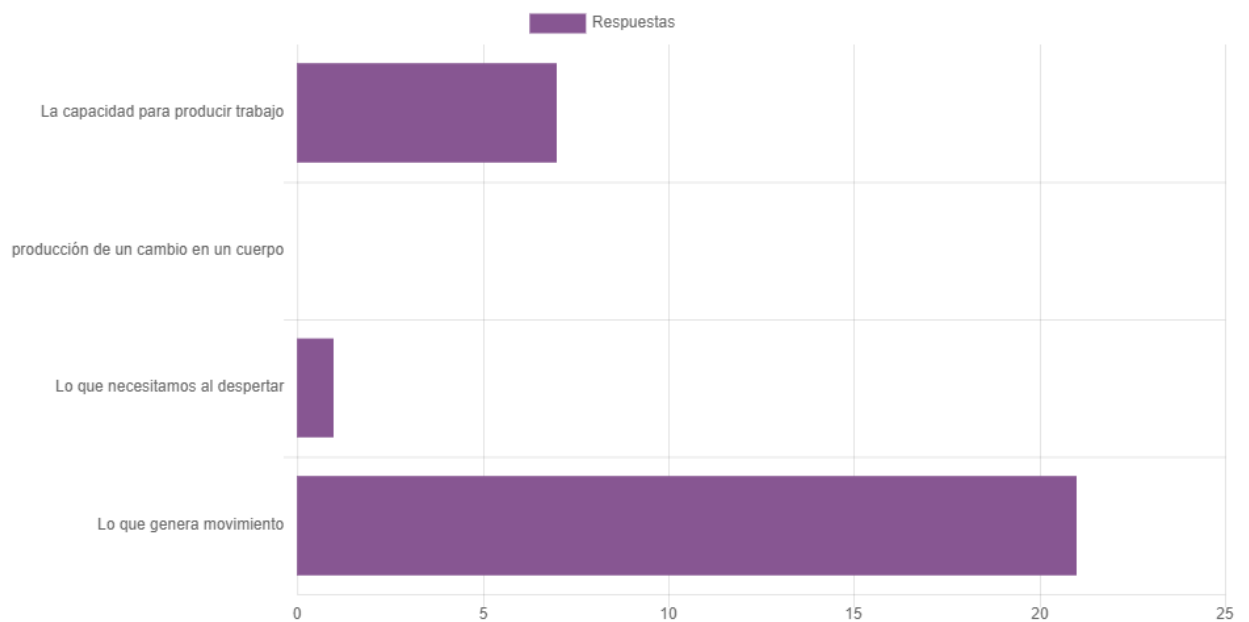
3.1 Etapa 1. Recolectando información

3.1.1 La encuesta: Virtual y Física

El encuentro con la innovación y las tecnologías en el aula de clase es necesario para los estudiantes de la actualidad, puesto que su acercamiento a éstas desde pequeños, hace más llamativo el proceso de enseñanza y aprendizaje; por este motivo dentro de la etapa diagnóstica se realizó una encuesta virtual que constó de 4 preguntas de selección múltiple con múltiples respuestas, cuya finalidad fue indagar los conceptos básicos que tenían los estudiantes sobre los tipos de energías existentes. Esta encuesta se realizó en el aula de tecnología, donde cada estudiante tuvo acceso al computador y a la conexión en red. En ella se pudo evidenciar el interés por leer y generar una respuesta consciente sin la presión de encontrar una respuesta equivocada o acertada.

En esta encuesta se encontró que para la mayoría de los estudiantes (75%), la energía es lo que genera movimiento (Gráfica 1), lo cual está en concordancia con lo que los estudiantes plantearon en las sesiones iniciales, en las cuales establecían conexiones entre la energía y la capacidad de realizar acciones, de producir trabajo.

e es energía) Para usted ¿Que es energía?

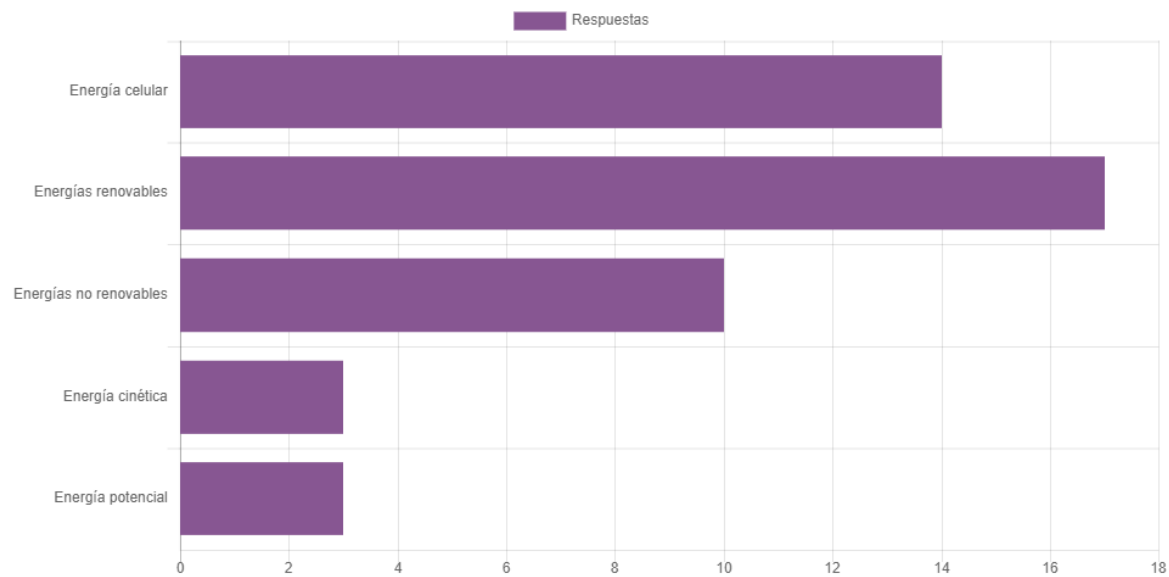


	Respuestas
La capacidad para producir trabajo	7 (25.00 %)
La producción de un cambio en un cuerpo	0
Lo que necesitamos al despertar	1 (3.57 %)
Lo que genera movimiento	21 (75.00 %)

Gráfica 1. Pregunta ¿Para usted qué es energía?

Ante la pregunta acerca de los tipos de energía que conocen, los estudiantes responden reconociendo los diferentes tipos de energía que se presentan en la encuesta, una gran mayoría responden energías renovables, sin embargo, en las sesiones, cuando se les preguntó acerca de qué es energía renovable, los estudiantes se orientan hacia una definición en torno a la generación de electricidad.

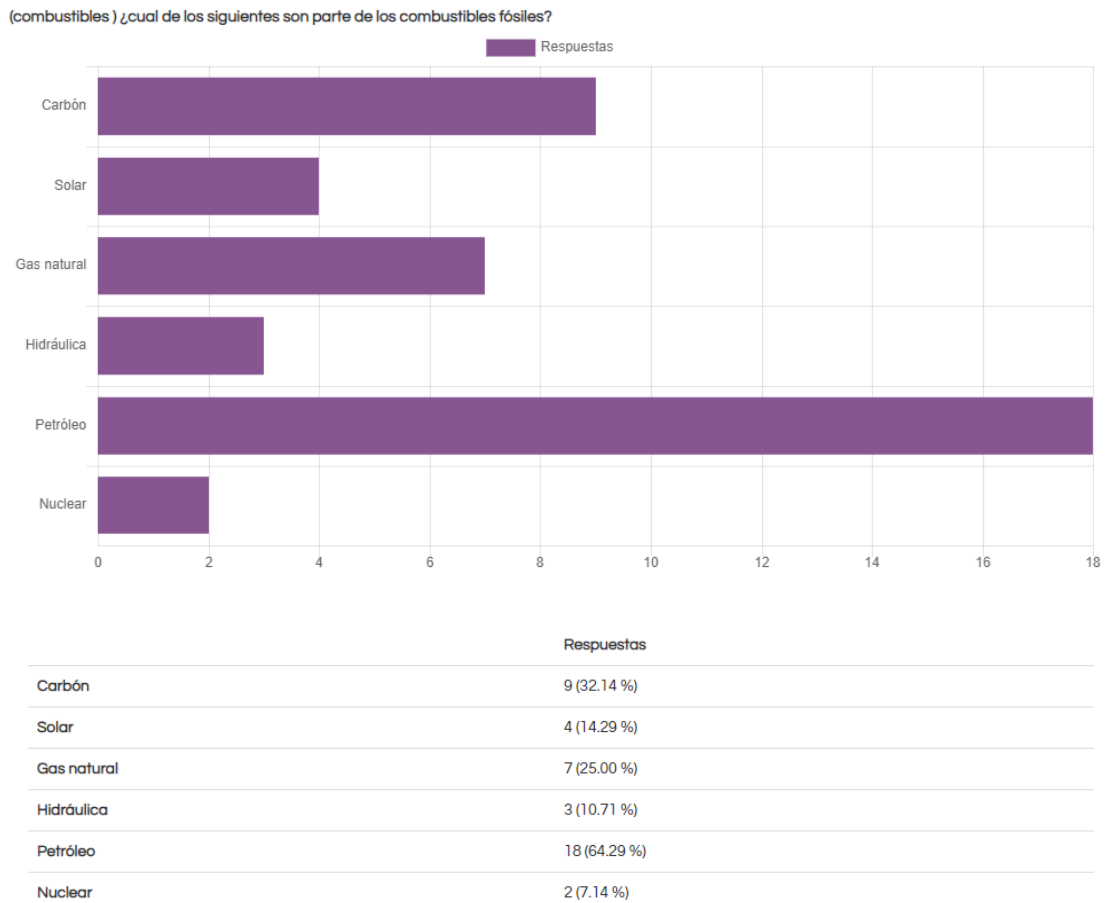
existentes) ¿que tipos de energías conoces que existen?



	Respuestas
Energía celular	14 (50.00 %)
Energías renovables	17 (60.71 %)
Energías no renovables	10 (35.71 %)
Energía cinética	3 (10.71 %)
Energía potencial	3 (10.71 %)

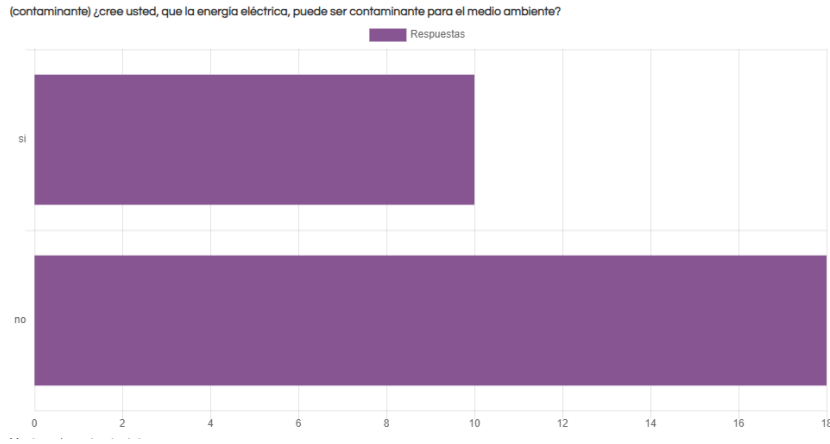
Gráfica 2. Pregunta ¿Qué tipos de energías conoces que existen?

Una tercera pregunta estaba orientada a indagar por su conocimiento sobre los combustibles fósiles, encontrando que, para los estudiantes, todas las opciones presentadas son consideradas fósiles, desde el petróleo, el carbón y el gas, como la energía solar, la hidráulica, y la nuclear. (Gráfica 3) Podría decirse que la asociación con de la energía se realiza con los diferentes combustibles, capaces de generar electricidad, movimiento, etc.



Gráfica 3. Pregunta ¿Cuál de los siguientes son parte de los combustibles fósiles?

Para finalizar, se les preguntó si creen que la energía eléctrica, puede ser contaminante para el medio ambiente, encontrando que el 64,29% dicen que no, llama la atención que el 35.71% si la consideran contaminante (Gráfica 4) Esto da cuenta del conocimiento vago que tienen los estudiantes de la energía eléctrica.



Respuestas	
si	10 (35.71 %)
no	18 (64.29 %)

Gráfica 4. Pregunta ¿Cree usted que la energía eléctrica, puede ser contaminante para el medio ambiente?

Los insumos generados por esta encuesta contribuyeron en el diseño de las guías (Anexo A) y de la plataforma interactiva (Anexo B), realizando los ajustes que se veían necesarios para el desarrollo de todas las actividades.

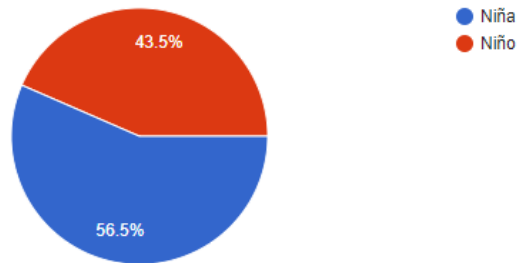
En un segundo momento, se realizó una encuesta, suscitada por la necesidad de conocer cuántos estudiantes tenían acceso a aparatos tecnológicos en sus hogares, entre ellos ordenadores que permitieran plantear trabajos virtuales por medio de la utilización de la plataforma Moodle².

Esta primera encuesta la respondieron 23 estudiantes, un 43.5% son niños y 56.5% son niñas (Gráfica 5) con unas edades que oscilan entre los 10 y 14 años (Gráfica 6).

² Una plataforma Moodle es un espacio virtual que le permite a maestros de diferentes áreas, administrar cursos ofrecidos a sus estudiantes.

Marque si eres niña o niño

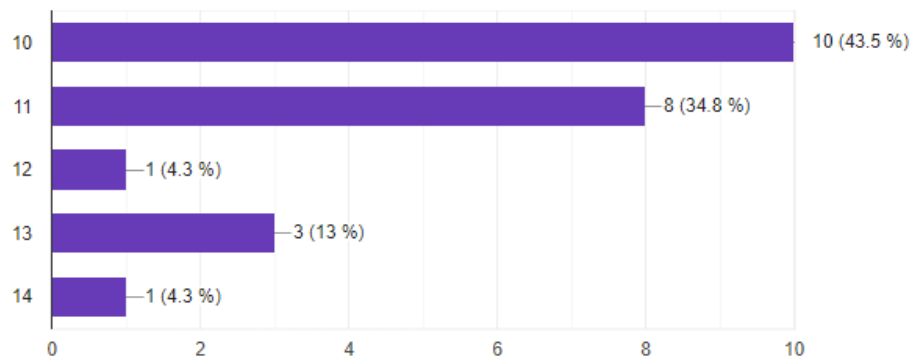
23 respuestas



Gráfica 5. Población encuestada

Marca tu edad

23 respuestas

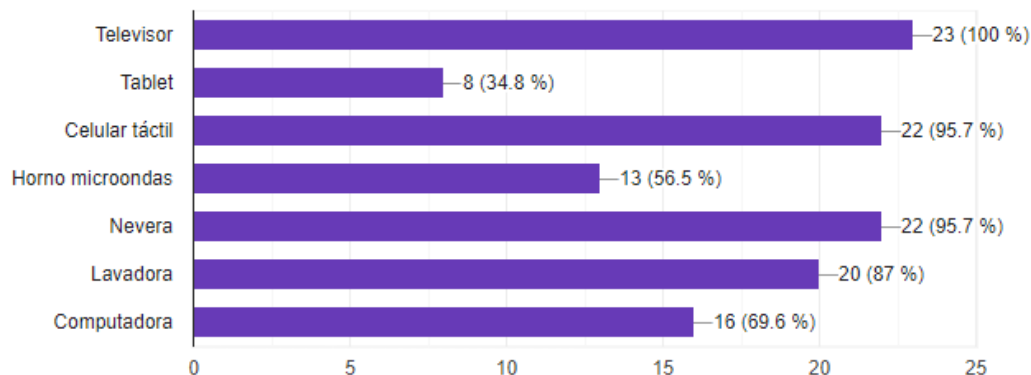


Gráfica 6. Edades de los estudiantes

En esta encuesta se evidenció que el 69,6% estudiantes encuestados tienen computador en sus hogares, además, que 34,8% cuentan con Tablet y 95.7% celular, algunos de ellos teniendo computador, celular y/o Tablet, lo que posibilita, en la mayoría, el trabajo virtual en la plataforma Moodle desde sus hogares. (Gráfico 7)

1. ¿Con que aparatos tecnológicos cuenta su lugar de vivienda?

23 respuestas



Gráfica 7. Aparatos tecnológicos con que cuentan los estudiantes en su hogar

Además de indagar acerca de los aparatos tecnológicos en su hogar, y constatar la existencia de ordenadores en sus hogares, también se preguntó por el acceso a Internet por parte de los estudiantes, lo cual es clave para el trabajo a través de la plataforma Moodle y cualquier otra plataforma virtual, encontrando que solo un estudiante no cuenta con acceso a Internet. (Gráfica 8) Así mismo, es evidente que el tiempo que los estudiantes utilizan el Internet es significativo (Gráfica 9)

2. ¿Cuántas veces tiene acceso a Internet?

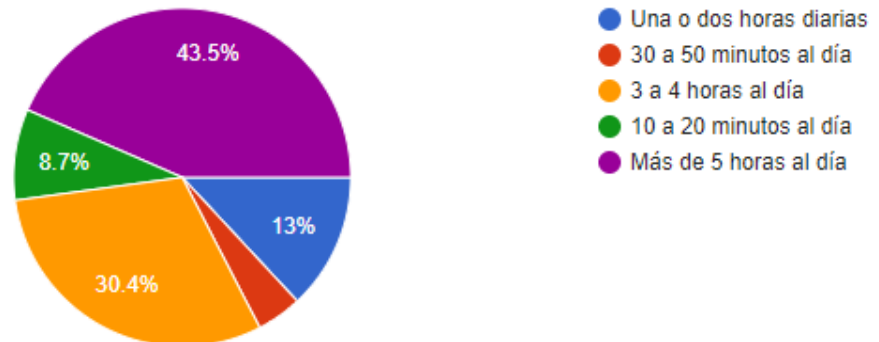
23 respuestas



Gráfica 8. Cantidad de veces a la semana que acceden los estudiantes a Internet

3. ¿Cuánto tiempo al día utiliza el Internet?

23 respuestas

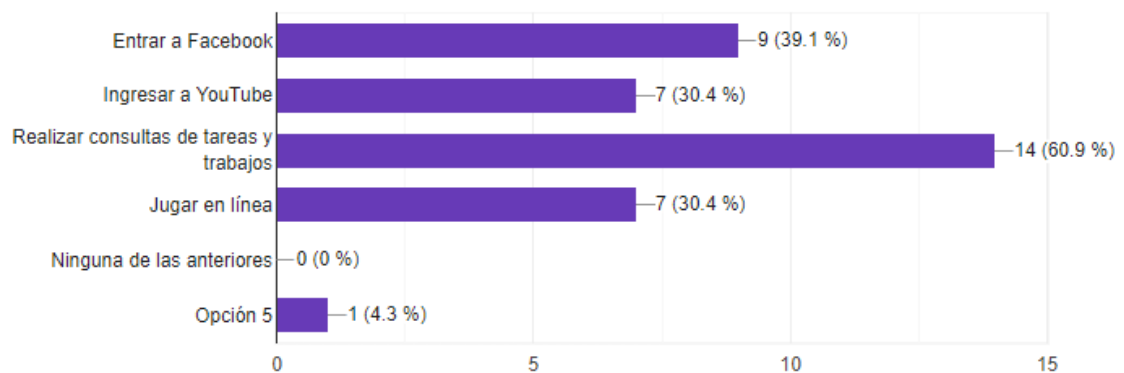


Gráfica 9. Tiempo en el día que los estudiantes utilizan el Internet

Con relación al uso que hacen los estudiantes al Internet, se evidenció en la encuesta que el 60.9% lo primero que hace es realizar consulta de tareas y trabajos (Gráfico 10), mientras el 31,1% restante, lo primero que hace es acceder a redes sociales o jugar en línea.

6. ¿Cuándo tiene acceso a un computador con Internet, ¿cuál de estas funciones hace primero?

23 respuestas



Gráfica 10. Acceso a Internet vs. funciones principales en los estudiantes

Esta encuesta permitió conocer un poco el perfil de los estudiantes como usuarios de las TIC y redes sociales, y plantear el trabajo virtual con ellos.

3.2 Etapa 2. Rastreo bibliográfico

Durante esta etapa, fue necesario rastrear inicialmente experiencias a nivel local, nacional e internacional, orientadas a la enseñanza del tema de las energías renovables y

específicamente de la energía solar en el contexto escolar; de igual manera, se realizó un sondeo en los Lineamientos curriculares, los DBA, el PEI de la institución, incluyendo los planes de estudio del área de ciencias naturales.

En esta búsqueda se evidenció lo poco que está siendo abordado el tema en la básica primaria, podría deberse, como lo menciona Doménech, en cuanto al concepto de energía, que algunos autores como “Warren (1986) sostienen que el concepto de energía no debe comenzar a enseñarse hasta que los estudiantes hayan alcanzado un alto nivel de razonamiento abstracto, otros como Solomon (1986) o Trumper (1993) consideran que habría que empezar cuanto antes, en la Primaria” (Doménech, y otros, 2003).

3.3 Etapa 3: Diseño y aplicación del proyecto de aula

Diseñar y aplicar un proyecto de aula para la enseñanza de la energía solar, por medio del aprendizaje basado en problemas, a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.

3.3.1 La importancia del preguntar

En esta primera fase, se realizó un diagnóstico del conocimiento que los estudiantes tenían sobre el concepto de energía solar; además de descubrir cómo poderlo direccionar desde el ABP (aprendizaje basado en problemas) como se había definido, teniendo en cuenta “la forma en que el profesor puede organizar la enseñanza para que los estudiantes desarrollen las habilidades de pensamiento necesarias para aproximarse al conocimiento” (De Miguel Díaz, 2005) dentro y fuera del aula. Para lograr lo anterior y entrelazar esto con el desarrollo de competencias científicas, se creó como herramienta didáctica una actividad basada en el “arte de la pregunta” (Elder & Paul, 2002) donde se observó a los estudiantes interesados en la construcción de la misma, nombrando dicha actividad como el “PREGUNTIGO”.

El PREGUNTIGO nació básicamente alrededor de la formulación de preguntas simples y complejas que daban inicio a un problema, el cual los mismos estudiantes entraban a experimentar para dar solución y/o encontrar múltiples soluciones al problema planteado. De esta manera, el estudiante podría realizar cualquier tipo de pregunta (simple o compleja), sin tener restricción alguna sobre el tema, bajo las siguientes condiciones reglamentarias, dándole unas pautas y normas en el juego, así:

- a. Las preguntas debían ser anónimas
- b. Las preguntas serían leídas en voz alta por el profesor frente a todo el grupo.
- c. Se intentaría dar respuesta en el aula de clase con la colaboración y el aporte de todos los estudiantes y profesor.

Bajo las condiciones planteadas, se dio inicio a la creación de preguntas de manera libre y espontánea, pese a ello se observó al principio de la actividad, que algunos estudiantes fueron temerosos o tímidos en participar.

Al ir avanzando la actividad con mayor fluidez, se encontró que las primeras preguntas planteadas las realizaron sin sentido alguno, sin un tema determinado y sin tomarse el tiempo para redactar sus inquietudes de manera coherente, a modo de burla como las siguientes preguntas: ¿Por qué el agua moja? ¿Por qué el fuego quema? ¿Por qué en el día hay Sol? Etc. Entre tanto, mientras el maestro leía en voz alta las preguntas, los estudiantes reían generando una respuesta automática, corta y simple a cada una de ellas, ejemplo de ello el “porque sí”. Para ilustrar mejor, se les explicó a los estudiantes desde la pregunta ¿por qué el agua moja?, hablando desde de la geometría de la molécula y de los estados de la materia, generando así una gran expectativa y una atención en la explicación de la clase.

El PREGUNTIGO, poco a poco comienza a ser parte importante en la estructuración del trabajo con los estudiantes, a medida que se generaban preguntas nuevas y extraordinarias, vamos logrando despertar un interés en investigar más sobre la energía solar, comienzan a aparecer interrogantes tales ¿Cómo los hombres primitivos generaban calor?, ¿Cómo cocinaban los hombres su alimento? ¿Cómo sabían qué hora del día era antes de inventar el reloj?, partiendo de esas incertidumbres comenzamos a plantear que la energía solar no solo se basa en la transformación de la energía eléctrica, sino que el concepto de energía se puede utilizar en diferentes contextos de la vida.

Entre tanto, fue necesario que los estudiantes interactuaran y comprendieran la importancia de la energía para la vida del ser humano, y cómo por medio de la transformación de la misma se logra una supervivencia. Por lo tanto, se plantea con base a los interrogantes nombrados anteriormente las tres primeras guías que trabajo investigativo y experimental desde el laboratorio.

Tomando como base la disposición del estudiante y la motivación que el maestro le imparte a su clase, se pudo llegar a comprender, junto con los mismos estudiantes que no hay pregunta sin sentido o preguntas “tontas” como ellos mismos denominaban, contrario a esto se inició un proceso de dar respuesta a ellas tomando como base los factores físicos y químicos de cada pregunta, dando así, un sentido científico y encontrando una explicación a cada pregunta planteada.

A medida que se sacaban las demás preguntas fueron disminuyendo las risas burlescas, tratando ellos mismos dar respuesta lógica y más elaborada a lo que en un principio fue un “porque sí”. Así mismo, la participación aumentó sin temor, de manera activa evidenciándose en ello motivación para el aprendizaje; ésta, según Gagné (1985) (citado por Universidad Arturo Prat) está estrechamente ligada con “el proceso de expectativa y refuerzo, dichos elementos tienen la función de alertar a la persona proporcionando las condiciones adecuadas para iniciar un aprendizaje (Universidad Arturo Prat, s.f.) De esta manera, el juego PREGUNTIGO, comenzó a ganar un papel importante como estrategia didáctica no solo para la elaboración del proyecto, sino para las actividades escolares diarias, formulando una pregunta macro al comienzo de cada clase, partiendo de las múltiples inquietudes de los mismos estudiantes.

En resumen, se pretende fortalecer el pensamiento lógico desde el proceso indagativo, bajo la elaboración de preguntas esenciales que permitieran llevar al estudiante en la búsqueda de las respuestas y comprensión de la misma; esta estrategia se direccionó a los contenidos de cada clase y al concepto de energía solar.



Fotografía 1. Elaboración de preguntas PREGUNTIGO

realizan las demarcaciones pertinentes donde queda la sombra. Este paso se repite cada hora, para ver si hay alguna diferencia respecto a la marca inicial (Fotografía 3)



Fotografía 3. Experiencia 1 Elaboración reloj solar.

Esta actividad generó diferentes emociones en los estudiantes que se vieron sorprendidos al visualizar que la posición de su sombra no era constante, por el contrario, cada hora se reflejaba en una posición distinta. Pudieron concluir que la posición de la Tierra frente al Sol daba una hora respectiva. En los intervalos de tiempo se dedicaron a mirar cómo podían realizar un reloj solar sin necesidad de ellos ponerse al Sol y que tuviera una mayor precisión.

Cada grupo realiza una exhaustiva búsqueda en diferentes medios como libros, páginas web, para guiar su construcción. Al finalizar la jornada cada grupo de manera diferente tenían realizado un reloj solar y por medio de la marcación del Sol y la sombra que esta reflejaba se podía evidenciar la hora. Como la jornada escolar dura hasta el mediodía, en la casa continuó la marcación de las horas de la tarde y de este trabajo salió una pregunta muy interesante por parte de los estudiantes ¿Cómo sabían la hora por la noche? Al día siguiente los estudiantes llegaron con ganas de contar un poco de su experiencia y compartir lo que habían consultado.

Algunos interesados en el tema entraron más allá y consultaron cómo podían hacer un reloj lunar, al mismo tiempo los estudiantes concluyeron que si bien era una manera interesante de conocer la hora este método no era del todo fiable, pues en momentos donde el Sol era tapado por las nubes, no se podía reflejar la sombra en el reloj solar y vieron un inconveniente en él.

Es interesante poder evaluar esta primera guía y ver como los estudiantes desarrollan la observación, la indagación y la experimentación por sus propios medios, y ver cómo esto les generó la capacidad de poder formular nuevas hipótesis y nuevas experiencias propias que generaron un afianzamiento de un uso efectivo de la energía solar, llegando a la comprensión que ésta ha generado grandes cambios en la evolución del pensamiento humano.

A partir de la formulación de la primera guía de trabajo se realiza un compendio donde se archivaron los trabajos correspondientes a los demás laboratorios que se realizaron durante el año escolar. Al respecto, Vizcarro y Juárez plantean como estrategia o recurso de aprendizaje en el marco del ABP, la utilización de los portafolios, en los cuales se hace una recopilación de actividades realizadas por los estudiantes durante el proceso (talleres, laboratorios, lecturas, cuestionarios, entre otros, que brinden la oportunidad de enriquecer el proceso de aprendizaje. Para llevar a cabo el diseño de la carpeta, Rodríguez (2004) (citado por Vizcarro y Juárez) “sugiere cuatro apartados básicos: a) los aspectos generales, que incluye los documentos relacionados con las tareas; b) los aspectos para reflexionar sobre los contenidos y su aprendizaje; c) los aspectos de mejora para optimizar su formación, y d) las observaciones sobre consultas o dudas”.

Teniendo en cuenta esto, una oportunidad de mejora en la propuesta desarrollada, está en el motivar la escritura, lo cual favorece el desarrollo de las competencias científicas de explicación y comunicación, en tanto posibilita el acercamiento a textos científicos y la exigencia de escribir articulando la comprensión de los mismos, articulado con el lenguaje científico.



Fotografía 4. Relojes solares realizados por los estudiantes

Al concluir la primera actividad se realizó una socialización entre los diferentes grupos de trabajo, donde se generó una discusión frente al realizado en la clase anterior, fue interesante ver como cada grupo defendía su posición y contaban sus experiencias, a partir de las cuales se llega a la reflexión de las funciones vitales que cumple el Sol en la Tierra, a partir de la cual se desarrolla la segunda experiencia que se denominó *Que caliente está el agua*. En la sección de preguntas, después de la experimentación, como docente me pregunto: ¿qué otras utilidades se le puede dar para el aprovechamiento de la energía solar para adherirlas a la vida diaria?, entre ellas los estudiantes mencionan la capacidad que tiene el Sol para generar calor y su función en el secado de la ropa y de sus objetos cuando se mojan; entre las preguntas que surgieron, se encuentran:

- ✓ ¿Qué horas del día son las más calientes?,
- ✓ ¿A qué temperatura está el día?,
- ✓ ¿Cómo se puede medir la temperatura?,
- ✓ ¿Por qué el agua se evapora si se deja afuera?

La segunda sesión del PREGUNTIGO se dio para formular una nueva experiencia, la cual consistía en saber el manejo de aparatos de medición como el termómetro y el concepto de transferencia de energía y calor.

▪ **Segunda experiencia: el Sol y la energía calórica**

Partiendo de la elaboración de las preguntas y según las inquietudes que suscitó el experimento número uno, se realiza una segunda experiencia con la finalidad que los estudiantes respondieran las dudas por medio de la experimentación.

Para desarrollar esta experiencia los estudiantes en grupos de trabajo, desarrollaron una estación de calentamiento de agua; en recipientes de materiales distintos como el plástico y el metal, colocaban agua para exponerla al Sol, enseguida procedieron a tomar la temperatura con un termómetro a intervalos de una hora. Los estudiantes debían construir tablas de frecuencias donde tabulaban la información obtenida, para ser luego graficadas en diagramas de barras o de líneas donde podían evidenciar los cambios obtenidos (Fotografía .5)

Lo más importante de esta experimentación es el poder llevar a los estudiantes a la construcción de su propio saber. Esto se da en el momento en que ellos plasman en su trabajo las conclusiones, lo aprendido y lo que se les dificultó. Para ello toman los datos obtenidos y los transforman en respuestas a sus inquietudes iniciales, no solo contestando sino argumentando la razón de sus respuestas.

A partir de este proceso se pudo evidenciar la disposición y la entrega que se dio al realizar el trabajo experimental, tanto que los estudiantes generaban más inquietudes a diario, y querían seguir experimentando cosas nuevas, al terminar esta segunda experiencia, se realiza otra vez el juego PREGUNTIGO el cual se utiliza como diagnóstico para iniciar una nueva guía que llevará a la práctica siguiente.



Fotografías 5. Estación de calentamiento de agua

En la tercera sesión de PREGUNTIGO, los estudiantes generaron interrogantes como:

- ✓ ¿Fuera de calentar agua y ropa, el Sol puede producir energía?
- ✓ ¿Cuál es la importancia de la energía solar en la vida del planeta?
- ✓ ¿Por qué a los bebés los sacan al Sol?
- ✓ ¿Por qué las plantas necesitan del Sol para crecer?
- ✓ ¿Qué pasaría en el planeta si el Sol se extinguiera?
- ✓ ¿Las plantas y animales pueden vivir en la oscuridad?

La construcción del conocimiento basado en la experimentación debe nacer de la necesidad de querer aprender del estudiante, por eso para la realización de este trabajo es indispensable la formulación de interrogantes que permita guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, motivando el interés hacia la ciencia, a partir de sus propios intereses. Con estos procesos se inicia la tercera experiencia que nace del PREGUNTIGO.

▪ Tercera experiencia: energía solar para el crecimiento de las plantas

Esta experiencia parte de tres objetivos específicos, y tuvo como finalidad que el estudiante:

- ✓ Identificara y reconociera la importancia de la energía solar para el crecimiento de las plantas por medio de experimentos caseros.
- ✓ Comprendiera que la energía solar es necesaria para la producción de la fotosíntesis de las plantas.
- ✓ Identificara la importancia del Sol para el planeta Tierra y sus habitantes.

Comenzando esta nueva experiencia y tomando como base las preguntas formuladas en el diagnóstico número tres, se ve la necesidad de realizar experimentos en el que se pueda evidenciar la importancia de la energía solar en el crecimiento de plantas y su alimentación, para lo anterior se realiza la guía número 3 (Anexo 1) en la cual los estudiantes debían sembrar semillas en dos vasos con tierra y otras en dos vasos con agua, exponiendo uno de cada tipo al Sol, y los otros en un lugar totalmente oscuro (Fotografía 6)



Fotografía 6. Importancia del Sol en las plantas

La dinámica de la experiencia consistió en ir anotando día a día los cambios que se evidenciaban en cada una de las muestras, escribiendo las similitudes, el tiempo de germinación de las semillas y su crecimiento. Con estos datos se crearon unas comparaciones y se incitó a investigar cuál es la función de los rayos solares en las plantas. De esta manera, se aporta a las competencias científicas de **identificación** en la medida que los estudiantes se enfrentan a la observación y descripción de fenómenos; así mismo, a la **indagación**, a partir del seguimiento de instrucciones, la realización de experimentaciones, recolección de datos y diseño de gráficas con la información recolectada.

Al finalizar la primera fase experimental, se reunieron en grupos de cinco estudiantes para intercambiar experiencias con sus muestras y entre ellos hablaron de lo que pudo ocurrir y por qué, sacando conclusiones propias y compartiéndolas en discusión con sus demás compañeros, en este momento llamó la atención ver cómo cada uno defendió desde su posición sus propios argumentos, de esta manera, se potencian las competencias de la **explicación y comunicación**, a partir de la configuración de un lenguaje científico donde se complementa la teoría con la práctica, dando lugar a la necesidad del intercambio de ideas y la argumentación oral en espacios académicos.

Al ver el interés que se mostró en la formulación, realización y socialización de la experiencia se realiza un cierre, explicando con videos e imágenes las bondades de la energía solar en los seres vivos y también lo malo de la exposición extensa a calores extremos, tanto para los seres humanos como para las plantas.

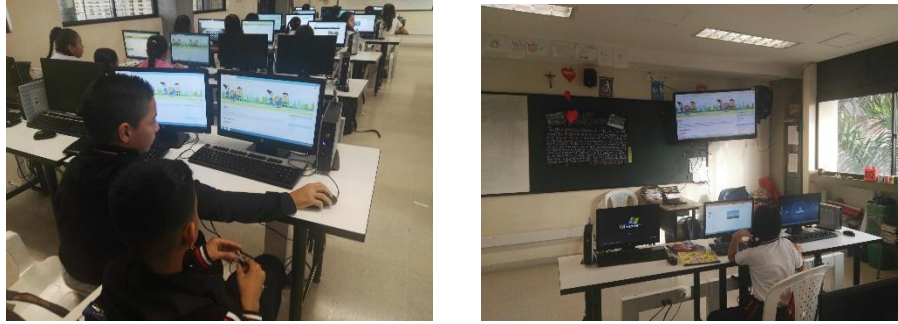
En la Cuarta sesión del PREGUNTIGO, la intención al formular la nueva sesión de preguntas era trascender más allá de lo que se puede hacer con la energía calórica expulsada por el Sol, para ello se visualizaron videos donde se aprecian las diferentes formas de generar energía renovable. Dentro de esta sesión de preguntas encontramos interrogantes como:

- ✓ ¿Qué es la energía eléctrica?
- ✓ ¿Cómo se genera la electricidad?
- ✓ ¿Qué métodos alternativos existen?
- ✓ ¿Cómo funcionan las hidroeléctricas?
- ✓ ¿Cómo se realiza la transformación de energía?
- ✓ ¿Qué son energías convencionales?
- ✓ ¿Cuál es la diferencia entre energías renovables y no renovables?

Esta actividad permitió realizar una introducción a los diferentes tipos de energía y su funcionalidad con el medio ambiente, del mismo modo dio apertura a las siguientes experiencias.

▪ **Cuarta experiencia: ENERGYLAND. Plataforma educativa**

Para introducir al mundo de las energías renovables se diseñó una página en la plataforma <http://maescentics1.medellin.unal.edu.co/frubio/login/index.php> con el fin de poder trabajar los conceptos de energía de una manera más dinámica y didáctica, en esta plataforma los estudiantes pudieron trabajar talleres, conceptos, videos interactivos y demás, que generaron un avance significativo para el desarrollo de es experiencias posteriores (Fotografía 7).



Fotografía 7. Trabajo en plataforma Moodle

La intención de esta intervención fue incursionar en el mundo de las energías renovables centrándose en la enseñanza de la energía solar y su utilización en la actualidad como fuente renovable y amigable con el medio ambiente, con miras a trascender ese saber contextual al saber práctico. Para ello se planteó la implementación de un proyecto de aula que lograra la materialización de los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en proyectos, entrelazando la utilización de las nuevas tecnologías con el propósito de fortalecer y reforzar las competencias científicas.

Para poder lograr los objetivos trazados, se tuvo en cuenta la formulación de estrategias prácticas y de utilización tecnológicas, para realizar objetos de aprendizaje que sirvieran de modelo para la implementación en trabajos posteriores en la enseñanza de las energías. Se planteó integrar elementos novedosos para completar las prácticas docentes, de igual manera se desarrollaron recursos como videos, evaluaciones, juegos, video tutoriales y libros electrónicos para realizar la parte práctica de cada tópico.

Esta parte del proceso estuvo dividido a su vez en tres secciones, que comprendieron componentes conceptuales, indagativos, y experimentales. Para cada uno de ellos se realizaron materiales que se abordaron desde la plataforma Moodle con libros, fichas, videos para el componente conceptual. Para el proceso de indagación, se contó con cuestionarios, evaluaciones, lecturas de pensamiento crítico, y en la parte experimental guías de trabajos con paso a paso, video tutorial, y juegos (sopas de letras, crucigramas), acceso directo a la plataforma Erudito con el video juego ENERGYLAND.

En esta experiencia se trabajaron los siguientes tópicos:

- ✓ Energía
- ✓ Tipos de producción de energía

- ✓ Energías no renovables
- ✓ Energías renovables
- ✓ Energía solar
- ✓ Energía eólica
- ✓ Energía hidráulica

Para lograr los objetivos que se plantearon para esta experiencia, los estudiantes debían tener conocimientos básicos en el manejo de computadores, exploradores de búsqueda, descarga de archivos, visualización de videos, manejo de Word, ingreso a páginas desde link y descarga de imágenes.

Al finalizar la intervención los estudiantes tuvieron que realizar actividades como lo son; pequeños aparatos empleando fotoceldas, realizar modelos a escala de elementos que produjeran energías renovables, realizar informes escritos con base a las lecturas y trabajos puestos en la plataforma, la utilización de juegos de enseñanza y contestar los retos que se presentaban en ellos.

Así mismo, se estableció un cronograma (Tabla 4) para la utilización de la plataforma Moodle, sujeto a los días que los estudiantes tenían programado trabajar en la sala de informática, teniendo una hora práctica.

Tabla 4. Cronograma trabajo plataforma Moodle

Semana o día	Trabajo	Recursos
Día 1. Julio 3	Concepto de energía, tipos de energía	Video, carpetas de lecturas, talleres. Julio 3
Día 2. Julio 10	Energías renovables y no renovables	video, carpetas de lecturas, talleres
Día 3. Julio 17	Energía solar	video tutorial, carpetas de lecturas, talleres, Laboratorio realización carro solar.
Día 4. Julio 24	Energía eólica	video tutorial, carpetas de lecturas, talleres. Laboratorio.
Día 5. Julio 31	Energía hidráulica	video tutorial, videos de caracterización carpetas de lecturas, talleres. Laboratorio.

El día 1 se trabajó desde la plataforma en el concepto introductorio sobre energías y tipos de energías, también se realizó la primera encuesta virtual que se encuentra detallada en los anexos, se visualizó video interactivo sobre el mismo concepto y se refuerza el aprendizaje con unas preguntas que se encuentran en el transcurso del video, dentro de la plataforma se compartió información para que los estudiantes pudieran documentarse de otras fuentes, así como realizar lecturas previas para el próximo encuentro que estaría orientado hacia las energías renovables (Ilustración 3).

Esta sesión posibilitó ir hacia la comprensión de diferentes tipos de energías, y las diferencias entre las energías convencionales o no renovables, y las energías renovables o alternativas.



Ilustración 3. Energías y tipos de energías. ENERGYLAND, Plataforma Moodle

En la segunda sesión sobre las energías renovables, se partió de los saberes previos, retomando los conceptos de energía y tipos de energía, así mismo, se realizó un cuestionario sobre los conceptos tratados como forma de indagar sobre su comprensión. En este momento del proceso virtual se evidencia una apropiación más fuerte y un mejor manejo de la plataforma.

Se realiza trabajo de apreciación conceptual sobre las energías renovables, tema que se planteó trabajar en las siguientes sesiones. Como producto evaluativo se realizaron unas historietas en el cuaderno sobre las energías renovables, se visualiza el video energías renovables en beneficio del planeta https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=dLNCev0RMcQ&feature=emb_logo se deja documento para dar apertura a la energía solar (Ilustración 4)

The screenshot shows a Moodle course page for 'Energías renovables'. At the top, there is a banner with a cartoon illustration of children holding solar panels. Below the banner, there are navigation tabs for 'Energías Y Tipos De Energías', 'Energía renovable', 'Energía solar', 'Energía eólica', and 'Energía hidráulica'. The main content area includes a section titled 'Las energías renovables' with a sub-section 'Energía solar' and a video player showing a cartoon of a river and solar panels. A sidebar on the right contains navigation and administration menus.

Ilustración 4. Energías renovables. ENERGYLAND, Plataforma Moodle

El tema del tercer día se centró en trabajar el concepto de energía solar y la utilización que la humanidad le ha dado a ésta, para ello se realizaron lecturas de documentos orientadas al concepto de energía solar. Al finalizar la jornada se evaluó el tema por medio de una lección, con el fin de evidenciar los aspectos a reforzar en el desarrollo de las guías prácticas de laboratorio (Ilustración 5)

lección energía solar ?

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

uso del petróleo

El petróleo es uno de los mayores productores de energía, y uno de los recursos no renovables más contaminantes.

Para buscarlo, extraerlo, transportarlo y tratarlo son necesarios diferentes especialistas que han tenido un impacto en la naturaleza durante mucho tiempo. Estas son algunas razones:

- La composición química de este combustible lo hace tóxico y perjudicial para los seres vivos.
- Algunas de las técnicas de extracción pueden dañar los suelos o contaminar el agua.
- En el proceso de transporte pueden generarse vertidos dañando ecosistemas.
- Cuando se trata el petróleo para la obtención de sus derivados hay desprendimiento de gases que contaminan el aire.

uso del petroleo

El uso del carbón

lección energía solar ?

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

El uso del carbón

El carbón ha sido durante muchos años fuente de energía y al mismo tiempo uno de los principales contaminantes ambientales. Las plantas de electricidad de carbón emiten a la atmósfera gases y sustancias tóxicas como mercurio, lo que causa enfermedades respiratorias.

La explotación del carbón destruye el paisaje y contamina el agua afectando a miles de especies. Este combustible es considerado como uno de los principales causantes del calentamiento global.

carbón

ejemplo

lección energía solar ?

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de los combustibles fósiles?

- la energía solar
- la madera
- el agua
- el carbón

Enviar

Ilustración 5. Energía solar. ENERGYLAND, Plataforma Moodle

En la quinta sesión se trabajó el concepto de energía eólica, mas no se realizaron trabajos significativos para el afianzamiento de esta, se pretendía realizar laboratorio, pero no se logró concretar la experiencia, se visualizó video https://youtu.be/Ext_rwcbE7g (Ilustración 6) y se dejó lectura para introducir a la energía hidráulica.

gyland Español - Colombia (es_co) ▾



Es la energía cinética producida por el viento. A través de los aerogeneradores o molinos de viento se aprovechan las corrientes de aire y se transforman en electricidad.

Dentro de la energía eólica, podemos encontrar:

la eólica marina, cuyos parques eólicos se encuentran mar adentro.

Las instalaciones eólicas marinas presentan **características diferenciadas ventajosas frente a las instalaciones en tierra**, principalmente:

El recurso eólico existente en el mar es superior que en las costas próximas.

Por su propia ubicación mar adentro, el impacto visual y acústico es menor que el de los parques eólicos en tierra, lo que permite un mayor aprovechamiento del recurso eólico existente, con máquinas más grandes y la utilización de geometrías de pala más eficaces. Igualmente, la menor rugosidad superficial en el mar favorece la utilización de menores

Ilustración 6. Energía eólica. ENERGYLAND, Plataforma Moodle

En la última sesión con la plataforma se desarrollaron las actividades, estableciendo relaciones con el contexto colombiano, presentando la situación de las hidroeléctricas en Colombia, especialmente la problemática con Hidroituango (Ilustración 7), al finalizar la clase y como producto de las sesiones anteriores, los estudiantes realizaron una presentación en PowerPoint, la cual debieron subirla a la plataforma, donde se compilaría con los temas anteriormente trabajados. Para finalizar, los estudiantes realizaron un glosario con todas las palabras de las cuales desconocían su significado.

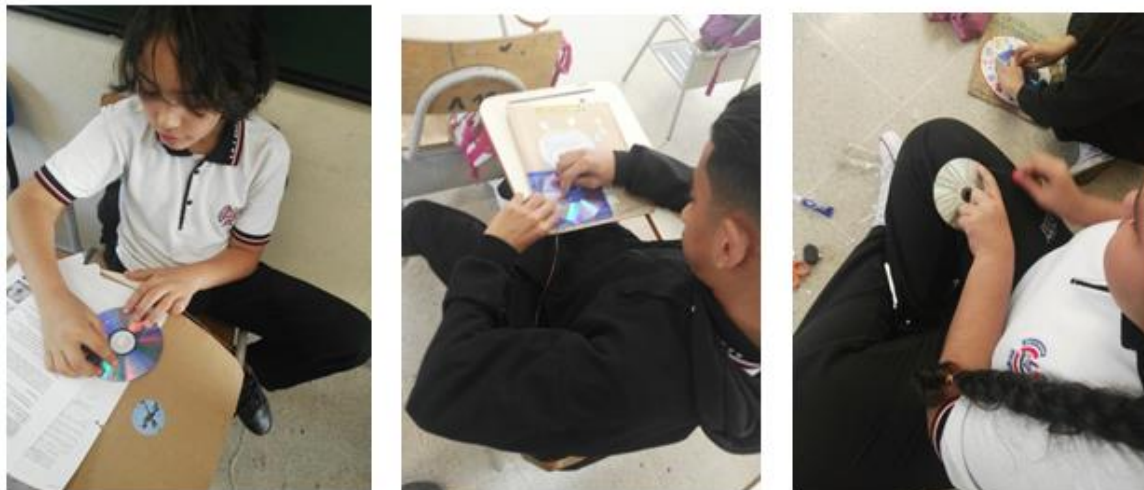


Ilustración 7. Energía hidráulica. ENERGYLAND, Plataforma Moodle

El proceso llevado a cabo en las sesiones a través de la plataforma Moodle, favoreció la comprensión previa de los conceptos que servirían en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y la realización de las guías, estableciendo así, una interacción de la teoría y la práctica.

▪ **Quinta experiencia: Construcción de paneles solares sencillos:**

Ya en esta parte del proceso, se cuenta con motivación y satisfacción por parte de los estudiantes en el desarrollo del laboratorio de construcción de paneles solares, demostrando emoción al aprender mientras construyen, con ello evidencian lo fácil que puede llegar a ser experimentar si se cuenta con la curiosidad y las ganas necesarias para ello, no se percibió frustración si no obtienen los resultados esperados, por el contrario los motiva a reinventar sus procesos innovando y experimentando para lograr el fin que esperan. El resultado de esta práctica fue la construcción de pequeños paneles solares con CD reciclado que podrían producir 1 voltio necesario para encender un bombillo led pequeño (Fotografía 8).



Fotografía 8. Elaboración de paneles solares

El siguiente laboratorio tuvo un mayor grado de complejidad, como lo fue la adherencia de los cables de cobre al CD, el cual se realizó con pegante instantáneo, formando un espejo reflector transmitiendo calor al cobre y a los diodos que generaron la corriente, convirtiéndose en un circuito eléctrico que permitió el encendido de un bombillo led; así mismo, se contó con el inconveniente en las diferentes dimensiones o grosor de los cables de cobre, lo cual se convirtió en una incertidumbre el conocer cuál es el grosor más pertinente para el fin del experimento. Finalmente, el proceso de soldar los diodos al respectivo cable, este paso solo lo pudo realizar el docente con un cautín, proceso que es demorado y dispendioso, generando un retraso en el trabajo final.

El proceso práctico se realizó de manera individual, cada uno contó con el material necesario y la disposición de realizar el trabajo con minucioso cuidado, al finalizar cada experiencia los estudiantes se reunieron en grupos para ver la funcionalidad de su trabajo, dando como resultado que a algunos estudiantes les funcionó y a otros no, lo cual sirvió para crear un ambiente de discusión buscando el porqué de lo sucedido. Dentro de la discusión se evidenció que los estudiantes buscaban teorías posibles como que el Sol no era tan fuerte ese día y los cables eran muy gruesos para transmitir la energía, otros dialogaban que los diodos podían estar dañados, otras teorías se basaban en que la soldadura podía no dejar transmitir la corriente y algunos asumieron que el pegante instantáneo no era trasmisor de corriente.

Todas estas teorías válidas, se confrontaban con aquellos a quienes si les funcionó y utilizaron los mismos materiales, de los cuales fueron descartando hasta concluir que el

grosor del cable influenciaba directamente el funcionamiento de los paneles y se finalizó la experiencia concluyendo que entre más grueso sea el cable menor en la cantidad de energía calórica que transmite.

Podríamos relacionar esta experiencia con lo planteado por Vizcarro y Juárez, quienes plantean que a través de la metodología del ABP, los estudiantes:

“aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, a gestionar su tiempo de forma eficaz, a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más profundidad, a investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje. Y beneficiándose en este proceso de la colaboración de sus compañeros, que aportan también el contraste necesario a sus indagaciones y formas de entender lo que están estudiando”. (Vizcarro & Juárez , 2008)

▪ **Sexta experiencia: Construcción de fotoceldas**

La experiencia anterior generó una motivación al poder crear una fotocelda que pudiera prender más que un bombillo led pequeño, algo que pudiera generar un poco más de energía que los paneles solares; para ello se realizó la penúltima experiencia cuyo objetivo fue crear fotoceldas pequeñas, las cuales produjeran de 3,5 a 4 voltios. Para esta experiencia se realizó el trabajo de laboratorio donde por medio de acetatos cortados de dimensiones de 12 cm X 10 cm y materiales fáciles de conseguir como bolsa plástica, cable de cobre y diodos se experimenta de manera fácil y accesible la energía solar (Fotografía 9).

Este laboratorio fue mucho más sencillo, no poseía tanta complejidad y se realizó en grupos de trabajos de 5 estudiantes. Durante la realización de la experiencia, se observó una gran motivación por realizar un trabajo con resultados eficaces. La expectativa sobre éste era mayor al querer comprobar si era probable la realización de artefactos caseros y sencillos que produjeran electricidad de manera gratuita.



Fotografía 9. Elaboración de fotoceldas

Al finalizar el experimento y al realizar las medidas de voltajes, se pudo ver la alegría de los estudiantes cuando, al observar el voltímetro, evidenciaron que había energía; sin embargo, el día estuvo con nubosidad, haciendo que el voltaje no fuera constante. En las conclusiones y discusión finales, algunos estudiantes mencionaron que no es una forma práctica de producir energía puesto que los días de invierno o de baja producción solar no se produciría nada de electricidad.

▪ **Séptima experiencia: construcción de carro solar**

Utilizando la imaginación de cada grupo y como último laboratorio experimental, se planteó la elaboración de un carro solar realizado en su mayoría con material reciclado (botellas plásticas, tapas de gaseosas, palos para pinchos) y paneles solares comerciales (Fotografía 10) Para esta experiencia no se realizó ninguna guía de laboratorio, en tanto se pretendía valorar la creatividad y el desenvolvimiento con los conocimientos adquiridos en las experiencias anteriores.

Al no contar con un paso a paso de lo que tenían que hacer, se pudo evidenciar como entre los grupos de trabajo se generaban lluvias de ideas y se iban concretando, a medida que avanzaba la experiencia, ideas que brindaban posibles teorías que podían funcionar para hacer mover el carro; se pudo visualizar que algunos grupos comenzaron por realizar la parte física del carro, como arreglar la botella y abrir los huecos para pegar las llantas, mientras otros grupos se preocuparon primero por saber si los paneles realmente funcionaban antes de hacer la carcasa del carro.



Fotografía 10. Elaboración de carro solar

A medida que avanzaba el tiempo se acercaban para solicitar el voltímetro prestado (Fotografía 11) y ensayaron los paneles, algunos ponían las manos sobre ellos creando sombra para ver si realmente el voltaje bajaba, y al quitarlas ver si aumentaba. Esto generó momentos de alegría al ver funcionar sus carros, Los demás grupos al ver lo que ocurría, se motivaron en seguir la experiencia del primer grupo. Y a la final todos comenzaron por experimentar para ver si el panel funcionaba adecuadamente. En esta experiencia se destacan las competencias científicas de identificación y trabajo en equipo, en tanto los estudiantes, se preocupan por buscar junto a sus compañeros soluciones a situaciones que se les presentan en el desarrollo de la experiencia del laboratorio, esto a su vez se articula con la metodología del ABP, en la medida que se evidencia la solución de problemas, comunicación y el trabajo en equipo, esenciales para resolver problemas.



Fotografía 11. Mediciones de voltaje

Este experimento les llevó demasiado tiempo, debido a que para algunos fue difícil poder colocar el pequeño motor que generaba movimiento en las llantas traseras; debían utilizar pegamento para que las tapas se sujetaran a los palos de pinchos, las estrategias que utilizaron en su mayoría fue sin el acompañamiento del docente, permitiendo que fueran descubriendo por sus propios medios el cómo avanzar sin necesidad de tener guía o recibir especificaciones.

Al finalizar solo tres de los cinco grupos pudieron culminar e intentaron realizar una carrera con sus pequeños y nuevos juguetes, los otros grupos encontraron dificultad en el movimiento y pegado de las tapas como llantas.

Al concluir la experimentación se realiza un debate donde los estudiantes contaban sus experiencias y con alegría comentaban anécdotas de lo que había sucedido antes, durante y después de la actividad y como los carros se movían, pero al ver que se acercaban mucho y creaban sombras se perdía por completo el movimiento de los mismos.

Algunos mostraron interés en preguntar si existían fotoceldas más grandes que pudieran encender televisores, neveras y cargar celulares. Se creó un ambiente de preguntas y respuestas que generaron una motivación a querer seguir experimentando con este tipo de energía.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Una de las concepciones que se tienen en el ámbito educativo, y está presente en la mayoría de las instituciones educativas del país, es la presencia aún de una cultura académica tradicional, donde el docente es quien posee el conocimiento y la sabiduría por encima de sus estudiantes y éste se dispone a transmitir más que a enseñar (De Miguel Díaz, 2005) por ende, se plantea una propuesta de enseñanza que pudiera fortalecer las competencias científicas y elevar la voz del estudiante como sujeto central en el proceso de formación. De esta manera, a partir de este proyecto se pudo concluir lo siguiente:

- Los estudiantes deben ser el centro del proceso de enseñanza, y es importante tener en cuenta sus apreciaciones para realizar un currículo más real, ceñido a las realidades del aula. Este proyecto, a través de la actividad basada en la pregunta llamada aquí PREGUNTIGO, logró trascender la elaboración de paneles solares, que era inicialmente el objetivo, hasta ir generando una dirección más investigativa de los múltiples usos de la energía solar y su importancia para la vida en el planeta.
- Se pudo vislumbrar en el proceso de la elaboración de las preguntas, que algunos estudiantes evitaban participar por su timidez o temor al juicio; lo cual implicó establecer las prácticas desde la relación con el otro, favoreciendo así las relaciones interpersonales, además de potenciar el autoestima desde el afrontar el proceso académico como un problema que tiene solución, en este sentido la “actividad académica cobra aun otros significados que pueden influir en el interés y esfuerzo que los alumnos ponen en aprender” (Tapia, 2005)
- La introducción de las competencias científicas en el aula es de suma importancia, puesto que contribuirá a generar más interés del estudiante al querer ser un investigador e ir consiguiendo las respuestas por su propio medio; esto permite que el docente fuera una guía a la búsqueda del conocimiento. De igual manera, dichas

competencias se pueden transversalizar entre las diferentes áreas, fortaleciéndose desde el aula de clase o utilizando los recursos con los que cuenta a su alrededor.

- Frente a la evidencia recaudada, se observó que la mayoría de estudiantes demostraron un pensamiento más crítico y profundo sobre la producción energética, no solo desde el concepto sino desde la reflexión al uso consiente de la energía solar. A su vez, fueron produciendo desde los pro y contras sus propias conclusiones, generando un aprendizaje experiencial y significativo.
- Durante el desarrollo de los laboratorios propuestos en el proyecto se observó que aquellos estudiantes con diagnóstico que se les dificulta las clases tradicionales, lograron acoplarse a la metodología de elaboración de los talleres prácticos, donde se involucraron activamente y se apasionaron en el tema, viendo en esta metodología una opción para lograr un aprendizaje en estudiantes diagnosticados con TDAH; su apasionamiento los llevó a seguir investigando más allá del aula, un ejemplo de ello fue el estudiante que pidió a sus padres un robot que se pudiera armar y que se moviera con paneles solares. Esto genera la sensación que la actividad fue llamativa para ellos.
- Para concluir, la socialización que se realizó al finalizar cada experiencia les permitió aprender de sus errores y de los demás, donde comprendieron que podían discutir, comparar resultados y volver a intentar nuevas hipótesis, que al involucrarle nuevos factores nace algo totalmente distinto. Demostró que para ellos investigar era más atractivo.

4.2 Recomendaciones

- Al finalizar la implementación de este trabajo, observando el desarrollo y sus conclusiones, se propone continuar fortaleciendo las competencias científicas en las aulas para incentivar la indagación y la experimentación en los estudiantes de básica, que este trabajo sirva como fundamento para continuar demostrando las utilidades de la energía solar y su beneficio como alternativa de energía.
- De igual manera se pretende que mejore la calidad de los objetos de aprendizaje que existe en la web respecto al tópico de la energía, además, el tiempo en que los estudiantes utilicen la web como medio de aprendizaje, logrando captar su atención por medio de retos y juegos que incentiven el proceso. Se pretende demostrar que la

enseñanza puede trascender de las prácticas tradicionales a involucrar la innovación tecnológica y lograr efectos importantes en los estudiantes.

- Teniendo en cuenta la relación que en la actualidad existe entre la tecnología y la población de niños y jóvenes, y reconociendo que cada vez es mayor la conectividad y la facilidad al acceso a plataformas virtuales, se pretende que los estudiantes se interesen más en utilizar los recursos tecnológicos fortaleciendo los componentes pedagógicos y no solamente con finalidades recreativa, es decir, acercar al estudiante a una construcción del conocimiento verdadero de manera fácil y divertida para él.
- Se le recomienda a la Institución Educativa Juan XXIII y a las Secretarías de Educación de los distintos municipios, generar espacios de capacitación para los docentes con la finalidad de saber enfocar las clases hacia las competencias científicas desde los preescolares hasta el grado once. De igual manera es pertinente que los docentes utilicen los espacios físicos ya establecidos por la institución para la elaboración de prácticas experimentales
- Se recomienda estudiar y profundizar la importancia de trabajar aprendizaje basado en problemas para el fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes con algún tipo de diagnóstico, ya que en este proyecto se evidenció que, a este tipo de población, se les facilitó el aprendizaje práctico.

A. Anexo 1: Guías

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE MEDELLÍN - INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN XXIII



LABORATORIO CIENCIAS NATURALES TERCER PERIODO - GRADO QUINTO

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____ **GRADO:** 5°1

ÁREA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Objetivos: <ul style="list-style-type: none">➤ Interpreta resultados de experimentos en los que se analiza la rotación de la tierra con respecto al Sol, para identificar la posición de este con respecto a la hora del día➤ Explica fenómenos cotidianos como la posición del Sol con respecto a la temporalidad➤ Utiliza instrumentos convencionales para identificar la hora del día evitando el uso del reloj análogo
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
Tema de la práctica: Reloj solar	
Nombre de la práctica: Mi sombra y la hora	
Materiales: cartón, tijeras, marcadores, palos de chuzo	

Pregunta generadora: ¿Cómo hacían los hombres para saber la hora antes de que existieran los relojes análogos?

Introducción:

El siguiente laboratorio tiene como finalidad fortalecer las competencias científicas en cuanto a la energía solar y su relación con la temporalidad.

En la antigüedad la observación de la traslación de los astros en su aparente rodar de Oriente a Occidente constituyó un reloj rudimentario, un reloj inmenso que ni atrasaba ni se adelantaba. Pero este reloj necesitaba de algún mecanismo tangible que permitiera diferenciar los instantes con alguna precisión en la sucesión rítmica de los fenómenos naturales. Y el mecanismo fue el "gnomon", varilla clavada verticalmente en el suelo que arrojaba sobre éste una línea de sombra al darle el Sol. A medida que el astro efectuaba su recorrido en la bóveda celeste, la sombra de la varilla iba modificando su longitud y su situación.

Este aparato tan primitivo fue empleado por los babilonios, los chinos, los egipcios y los peruanos. El gran obelisco de la plaza de la Concordia en París, el de San Pedro en Roma y el del Hipódromo de Constantinopla, no son más que antiguos gnomon.

Uno de los relojes solares portátiles más populares fue el denominado díptico o de faltriquera. Consistía en dos pequeñas tablas unidas por una bisagra. Tenían el tamaño adecuado para poder ser llevados en el bolsillo. El gnomon era una cuerda que unía las dos tablas, al abrirlo y tensar la cuerda, las dos caras formaban sendos relojes solares (horizontal y vertical). Los mejores estaban fabricados en marfil con incrustaciones de hermosos dibujos lacados. Las cuerdas solían ser de seda trenzada, lino o cáñamo. Algunos de estos dípticos fueron usados en navegación.

<https://www.antiquus.es/p-86/Rincon-de-la-Sabiduria/Reloj-de-Sol-Historia-y-uso>

EXPLORACIÓN:

Para la comprensión del trabajo en el laboratorio visualizaremos un poco de historia sobre la creación e implementación del horario en la humanidad, para esto se visualizara el video llamado “El que inventó el reloj ¿Cómo sabía qué hora era?” que se puede encontrar en el siguiente link <https://www.youtube.com/watch?v=O4R-pD1y1TY>

1. Después de ver el video presentado al inicio de la clase, responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo se medía el tiempo en la antigüedad?

b. ¿Quiénes fueron los primeros en utilizar los relojes solares?

c. ¿Qué unidades se utilizan para medir el tiempo?

d. ¿Qué determinaron los egipcios con los primeros relojes solares?

e. ¿En qué periodo se volvió importante la precisión horaria?

f. ¿Qué otros tipos de relojes conoces?

PRÁCTICA:

1. Se realizan grupos de tres estudiantes, cada uno tendrá una función específica en el grupo.
 - a. El estudiante número uno será el encargado de colocarse en un punto fijo. El cual se señalará en el piso con tiza
 - b. El estudiante número dos, será el encargado de dibujar en el piso con la tiza y una vara larga donde se visualice la sombra del estudiante uno
 - c. El estudiante número tres será encargado de tomar registro de lo que se evidencia
2. Se repetirá el ejercicio cada hora.

3. Realizar una circunferencia en el cartón, preferiblemente con la ayuda del transportador o con un cordón de tu zapato
4. Recorta la circunferencia
5. Coloca un palo de chuzo en toda la mitad de la circunferencia
6. Colócate en un lugar expuesto al Sol
7. Donde se evidencie la sombra, marca con un color
8. Repite la operación cada hora del día

TRANSFERENCIA:

1. Dibuja en el recuadro el reloj solar que realizaste

2. Realiza una historieta que narre la invención del reloj solar

3. ¿Existe un reloj lunar?, si la respuesta es positiva consulta como es:

4. Consulta como se mide la hora nocturna sin la presencia del Sol:

Conclusiones:

- ✓ ¿Qué aprendizajes obtuviste en la realización de este laboratorio?

✓ ¿Cómo puedo llevar lo aprendido de la práctica a tu cotidianidad?

✓ ¿Qué preguntas o dudas te generó la realización de esta práctica?



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE MEDELLÍN - INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN XXIII
LABORATORIO CIENCIAS NATURALES TERCER PERIODO - GRADO QUINTO

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____ **GRADO:** 5°1

ÁREA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Objetivos: ➤ Describe los cambios de temperatura que se dan en el transcurso del día frente a la posición del Sol. ➤ Construye tablas de frecuencia y gráficos de variación para describir los cambios de temperatura frente a la temporalidad, ➤ Trabaja y aprende a medir la temperatura por medio de instrumentos de medida como el termómetro
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
Tema de la práctica: Energía solar y temperatura	
Nombre de la práctica: que caliente está el agua	
Materiales: platón, agua, olla metálica, tapa metálica, termómetro	

Pregunta generadora: ¿Qué tiene que ver el Sol con la temperatura en la tierra?

Introducción:

El siguiente laboratorio tiene como finalidad poder conocer e interactuar con los cambios de temperaturas a cada hora del día y poder reflejar como su posición frente a la tierra afecta la temperatura de los objetos que hay en ella. De igual manera se pretende evidenciar como el material de los recipientes influyen en el incremento de la temperatura cuando están expuestos a la energía solar, evidenciando cuales son materiales conductores de energía y cuales son aislantes.

PRÁCTICA:

1. Reúna los materiales necesarios para el experimento
2. En un recipiente plástico vierta agua del grifo
3. Repita la operación anterior pero esta vez en un recipiente metálico (olla)
4. Repita la operación anterior pero esta vez en un recipiente metálico con tapa del mismo material
5. Con el termómetro tome la temperatura de cada recipiente y anótelos
6. Colocar todos los recipientes en una zona donde les caiga la luz directa del Sol
7. Con un termómetro, tomar la temperatura cada hora desde las 10 am hasta las 4 pm, evite tocar los recipientes con la punta del termómetro
8. Registre toda la información recolectada

TRANSFERENCIA:

1. Recolecte los datos cada hora
2. Realice una tabla de frecuencia con los datos del recipiente plástico

Horas del día	Temperatura

3. Realice una tabla de frecuencia con los datos del recipiente metálico

Horas del día	Temperatura

4. Realice una tabla de frecuencia con los datos del recipiente metálico con tapa

Horas del día	Temperatura

5. Con los datos obtenidos en las tablas de frecuencia Realice una gráfica de variación o de línea para cada uno de los experimentos

6. ¿Qué evidencio con los datos tomados del recipiente plástico?

7. ¿Qué evidencio con los datos tomados del recipiente metálico?

8. ¿Qué evidencio con los datos tomados del recipiente metálico con tapa?

Conclusiones:

✓ ¿Qué aprendizajes obtuviste en la realización de este laboratorio?

✓ ¿Cómo puedo llevar lo aprendido de la práctica a tu cotidianidad?

✓ ¿Qué preguntas o dudas te generó la realización de esta práctica?

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE MEDELLÍN - INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN XXIII
LABORATORIO CIENCIAS NATURALES TERCER PERIODO - GRADO QUINTO



NOMBRE: _____ **FECHA:** _____ **GRADO:** 5°1

Pregunta generadora: ¿Cómo influye la energía del Sol en el crecimiento de los vegetales?

Introducción:

La siguiente práctica tiene como finalidad la comprensión de la energía solar frente a la transferencia energética en seres vivos. Del mismo modo relacionaremos la importancia de esta para el crecimiento

ÁREA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Objetivos: ➤ Identifica y reconoce la importancia de la energía solar para el crecimiento de las plantas por medio de experimentos caseros ➤ Comprende que la energía solar es necesaria para la producción de la fotosíntesis de las plantas ➤ Identifica la importancia del Sol para planeta tierra y sus habitantes.
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
Tema de la práctica: La energía solar y las plantas	
Nombre de la práctica: como crece mi planta	
Materiales: semillas de frijol o de cilantro, botella plástica, tierra, agua, gasa o algodón.	

de las plantas e identificar como influye directamente en la construcción de su alimento.

PRÁCTICA:

1. Utiliza 4 botellas plásticas o vasos desechables para el experimento
2. Si va a utilizar botellas plásticas, debe Partirla en la mitad,
3. En dos de los recipientes llene de tierra hasta pasar la mitad
4. Con el dedo realice un agujero y agrega las semillas
5. Cubra las semillas con poca tierra y humedezca con poca agua, (no empape ni inunde la tierra)
6. En los otros dos recipientes llene de agua hasta la parte superior y colocar en la boca del recipiente una gasa y sujétela con un elástico o un cordón. La gasa o el algodón debe tocar el agua.
7. Colocar en la parte superior de la gasa o el algodón una semilla de frijol verde, en cada frasco
8. Enumera con cinta de enmascarar cada frasco los que contienen tierra. Frasco 1 y 2, los de agua, frasco 3 y 4
9. Coloca los frascos 1 y 3, en una zona de la casa completamente oscura, donde no entre luz del Sol durante todo el día (armario, debajo de la cama, dentro de una caja)
10. Colocar los frascos 2 y 4, en una zona de la casa donde tengan luz solar todo el día (ventana, patio, solar)

- Dejar durante tres días en las mismas condiciones, luego observe a diario y en la parte inferior comience a escribir los cambios que evidencia

TRANSFERENCIA:

- Describa que facilidades o dificultades se le presentaron en el momento de realizar la practica

- DIA 4:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 1 Y 3

- DIA 4:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 2 y 4

- DIA 6:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 1 Y 3

- DIA 6:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 2 y 4

- DIA 8:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 1 Y 3

- DIA 8:** Escriba que cambios evidencia en los frascos 2 y 4

- Realice un cuadro comparativo (diferencias y similitudes) sobre lo que sucedió con los frascos que contenían la semilla y agua (3 y 4) ¿qué diferencias existen entre las que fueron puestas al Sol y las que fueron puestas a la sombra?

Frasco 3	Frasco 4
----------	----------

9. Realice un cuadro

--	--

comparativo (diferencias y similitudes) sobre lo que sucedió con los frascos que contenían la semilla y tierra (1 y 2) ¿qué diferencias existen entre las que fueron expuestas al Sol y las que fueron puestas a la sombra?

Frasco 1	Frasco 2

10. ¿Qué crees que pasaría si el Sol no existiera?

11. ¿menciona cuáles son los beneficios del Sol para el planeta tierra?

12. ¿Qué crees que pasaría si el planeta tierra tuviera dos soles?

Conclusiones:

- ✓ ¿Qué aprendizajes obtuviste en la realización de este laboratorio?

- ✓ ¿Cómo puedo llevar lo aprendido de la práctica a tu cotidianidad?

✓ ¿Qué preguntas o dudas te generó la realización de esta práctica?



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE MEDELLÍN - INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN XXIII
LABORATORIO CIENCIAS NATURALES TERCER PERIODO - GRADO QUINTO

ÁREA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Realiza circuitos eléctricos básicos que funcionen con energía solar • Realiza fotoceldas sencillas que generen energía eléctrica, utilizando materiales reciclables
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
Tema de la práctica: fotoceldas	
Nombre de la práctica: prendiendo un bombillo con un CD	
Materiales: CD, cable de cobre, bombillo led, pegante instantáneo, diodos, cable delgado	

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____ **GRADO:** 5°1

Pregunta generadora:

¿Se puede generar corriente con materiales reciclables?

Introducción:

El ser humano desperdicia elementos que no tienen un uso y los desechan sin conocer la importancia de la reutilización y como con algunos de estos elementos se puede generar energía solar. La realización de este laboratorio combina el concepto de energía, electricidad circuitos sencillos y complejos, con la finalidad de poder evidenciar como podemos generar energía eléctrica por medio de la utilización de la energía calórica. Se realizarán sencillos paneles que generen energía eléctrica.

PRÁCTICA:

1. Colocar el CD con la banda de espejo hacia arriba (brillante)
2. Utiliza el cable de cobre, realiza un zigzag en curva que comience desde el anillo o centro del CD hasta su borde, que no sobrepase la zona brillante
3. Utiliza el pegante instantáneo para sujetar el cable al CD
4. Realiza la misma operación cuatro veces como se ve en la imagen 1
5. Recorta el alambre de cobre
6. Deja un centímetro de distancia para comenzar de nuevo
7. Repite la misma operación realizando cuatro intervalos (imagen2)
8. Corte el alambre de cobre y deje un centímetro de distancia para comenzar de nuevo
9. Repite la misma operación realizando dos intervalos
10. Corta el alambre de cobre y deje un centímetro de distancia para comenzar de nuevo
11. Repite la misma operación realizando dos intervalos
12. Finalizando el pegado del cable por el CD, en tres de los espacios disponibles pegar con el instantáneo los diodos
13. Finalizando el pegado soldar los diodos al cable (paso realizado solo por el profesor)



14. En el espacio restante soldar el cable de energía (paso realizado solo por el profesor)
15. Probar al Sol con un voltímetro que el docente debe tener, para verificar la corriente
16. Colocar al terminal del cable el bombillo led

TRANSFERENCIA:

Terminada la parte práctica, exprese con sus palabras, con buena ortografía y una buena redacción:

1. ¿Qué es la energía?

2. ¿Cómo se transforma la energía solar a energía eléctrica?

3. ¿Será que la energía solar sirve para prender más que un bombillo led?

4. ¿Qué otros elementos de la casa, crees que se pueden utilizar con energía solar?

5. ¿Qué es un voltio?

6. ¿Cuántos voltios de energía dio el panel que se realizó en clase?

7. Consulta, ¿cuántos voltios de energía se necesitan para que funcione el tv de la casa?

8. Si tu casa funcionara solo con fotoceldas y energía solar ¿pagarías una mensualidad alguna empresa? ¿O sería gratuita? Argumenta tu respuesta

9. ¿Porque la energía solar se conoce como energía renovable y energía sustentable?

Conclusiones:

- ✓ ¿Qué aprendizajes obtuviste en la realización de este laboratorio?

- ✓ ¿Cómo puede llevar lo aprendido de la práctica a la cotidianidad?

✓ ¿Qué preguntas o dudas le generó la realización de esta práctica?



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE MEDELLÍN - INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN XXIII
LABORATORIO CIENCIAS NATURALES TERCER PERIODO - GRADO QUINTO

ÁREA: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Construir paneles solares pequeños desde el laboratorio con la finalidad de fortalecer las competencias científicas. • Comprender que la utilización de la energía solar no es costosa y es una facilidad para utilizarla en cualquier lugar
ASIGNATURA: Ciencias Naturales	
Tema de la práctica: paneles solares	
Nombre de la práctica: construyendo energía	
Materiales: acetato, bolsa negra, cable de cobre, bombillo led, pegante instantáneo, diodo rectificador, cable delgado	

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____ **GRADO:** 5°1

Pregunta generadora:

¿Se puede generar energía a partir del Sol, de manera económica?

Introducción:

El siguiente laboratorio tiene como finalidad el poder realizar paneles solares desde la sencillez de la casa y que genere aproximadamente 4 voltios, para lograr cargar pequeños aparatos, se pretende lograr generar conciencia de alternativas generadoras de corriente, amigables con el medio ambiente.

PRÁCTICA:

1. Recorta el acetato que tenga como medidas 12 cm de base por 10 cm de altura
2. Recorta una bolsa plástica negra un poco más grande que acetato
3. Colocar el acetato sobre la bolsa negra y realice presión con una mano.
4. Con pegante instantáneo pega los bordes de la bolsa al acetato y realice presión hasta que se pegue (tener cuidado con los dedos)
5. Recorte el sobrante de bolsa
6. En un extremo del cuadro ya forrado dejando un centímetro entre el borde y el lugar donde va a comenzar a pegar el cable. comience a enrollar el cable de cobre delgado y pegue con instantáneo en la esquina superior
7. Dele vueltas a la lámina con el alambre de cobre dejando un pequeño espacio entre cada hilo de cable
8. Siempre que dé una vuelta asegúrese de tensionar bien el cable
9. Agregue pegante instantáneo en la parte superior para asegurar que el alambre no se mueva. Recuerde hay que dejar un pequeño espacio entre cada vuelta de cable.
10. De vueltas alrededor del acetato hasta que le quede un centímetro de ancho para llegar al final
11. Corte los cables de cobre por la parte de atrás del panel (por donde está la bolsa)
12. A uno de los lados y de uno de los alambres, soldar un diodo rectificador
13. Al otro lado del diodo rectificador, soldar un cable delgado
14. En el cable que queda disponible, soldar un cable delgado
15. Con ayuda de un voltímetro medir con exposición al Sol si hay variación de energía
16. Conectar un bombillo led y evidenciar si genera energía.

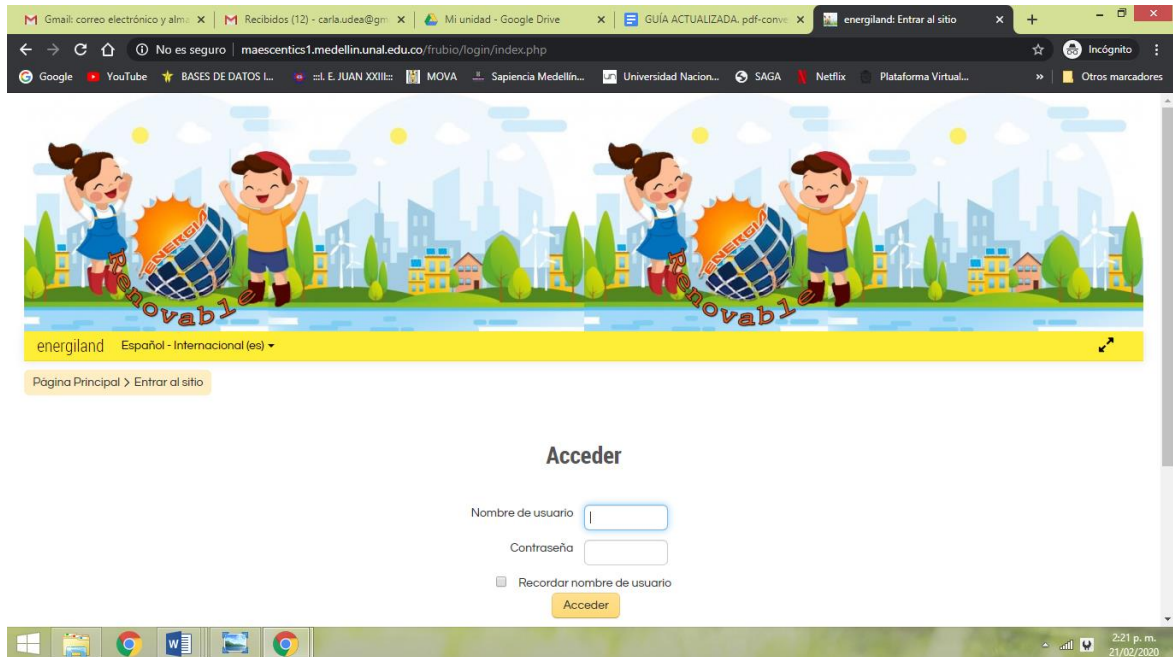
Conclusiones:

✓ ¿Qué aprendizajes obtuviste en la realización de este laboratorio?

✓ ¿Cómo puedo llevar lo aprendido de la práctica a tu cotidianidad?

✓ ¿Qué preguntas o dudas te generó la realización de esta práctica?

B. Anexo: Página interactiva



Enlace: <http://maescents1.medellin.unal.edu.co/frubio/login/index.php>

Usuario: usuario123

Contraseña: usuario123.519A

C. Anexo: Encuestas

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS TIPO ENCUESTA VIRTUAL

Nombre: _____

Grado: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Este es un instrumento de recolección, el cual tiene como objetivo identificar los conocimientos previos sobre los conceptos de energía, enfatizando en la utilización de energía solar, la siguiente actividad se propone para la comunidad educativa del colegio Juan XXIII de la ciudad de Medellín

Las siguientes preguntas son de selección múltiple con múltiple respuesta, puede seleccionar las opciones que crea pertinentes

1. Para usted. ¿Qué es la energía?

- La capacidad para producir trabajo
- La producción de un cambio en un cuerpo
- Lo que necesitamos al despertar
- Lo que genera movimiento

2. ¿qué tipos de energías conoces que existen?

- Energía celular
- Energías renovables
- Energías no renovables
- Energía cinética
- Energía potencial

3. ¿cuál de los siguientes son parte de los combustibles fósiles?

- Carbón
- Solar
- Gas natural
- Hidráulica
- Petróleo
- Nuclear

4. ¿cree usted, que la energía eléctrica, puede ser contaminante para el medio ambiente?

- si
- no

5. ¿La energía que tiene la luz es...

- Eléctrica
- Nuclear
- Radiante
- Térmica

6. Los combustibles fósiles vienen de ...

- Electricidad que crea gas natural, petróleo, y carbón
- Hielo que se derrite
- Otros planetas de nuestro sistema solar

-
- Plantas y animales que existían hace mucho tiempo
7. Los combustibles fósiles son...
- Inexistentes
 - Inagotables
 - No renovables
 - Renovables
8. ¿Qué es lo que convierte los animales y plantas en descomposición en combustibles fósiles?
- personas antiguas
 - Plantas generadoras de electricidad
 - Hielo y energía solar
 - El calor y la presión

BIBLIOGRAFÍA

- Aular de Duran, J. (2009). Competencias investigativas del docente de educación básica. *Laurus*, 138 - 165.
- Calderón , C. L., & Aguirre, J. (2017). Las celdas solares como alternativa pedagógica en la enseñanza de la electricidad. (U. Nacional, Ed.) *Revista de Física*.(55), 47-56.
- Cárdenas Sánchez, C. C. (2013). *Propuesta de enseñanza de la energía solar como fuente de energía alternativa renovable, para estudiantes de ciclo IV Básica Secundaria*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Varga, J. (Julio-diciembre de 2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*(23).
- De Miguel Díaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo, Asturias: Universidad de Oviedo.
- Díaz, M. d. (2005). Modalidades de Enseñanza Centradas en el Desarrollo de Competencias. En M. d. Díaz, *MODALIDADES DE ENSEÑANZA CENTRADAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS* (págs. 159 -152). oviedo : Ediciones Universidad de Oviedo.
- Doménech, J. L., Gil-Pérez, D., Gras, A., Guisasola, J., Martínez-Torregrosa, J., Salinas, J., . . . Valdés, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Cad.Bras.EnsFís.*, 20(3), 285-311.
- Elder, L., & Paul, R. (2002). *El arte de formular preguntas esenciales*. Foundation for critical.
- Espinoza Tenorio, A. (julio-octubre de 2013). José Federman Muñoz Giraldo, Josefina Quintero Corzo, Raúl Ancizar Munévar Molina (2002). Cómo desarrollar competencias investigativas en educación. *Sociedad y Ambiente*, 1(2), 167-170.
- Ferías CT+1. (30 de Octubre de 2015). *Feria de la ciencia*. Obtenido de <http://www.feriadelaciencia.com.co/actualidad/noticias/ya-fueron-elegidos-los-ninos-y-jovenes-investigadores-de-medellin-y-antioquia/>

- García de la Vega, A. (2012). El aprendizaje basado en problemas en los itinerarios didácticos vinculados al patrimonio. *Educación y futuro*, 27, 155-175.
- García Vera, N. O. (enero-junio de 2012). La pedagogía de proyectos en la escuela: una revisión de sus fundamentos filosóficos y psicológicos. *Magis. Revista internacional de investigación en educación*, 4(9), 685-707. Recuperado el marzo de 2020, de <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>
- González Agudelo, E. M. (Octubre de 2001). *Proyecto de Aula: Una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Gutiérrez, E. (19 de Marzo de 2018). Con energía solar, universidad paisa quiere impulsar proyecto social. *El Tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/universidad-salazar-y-herrera-impulsa-proyecto-de-energia-solar-195658>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las "competencias científicas"? *Foro Educativo Nacional*, (págs. 1-30).
- Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. (s.f.). *El Aprendizaje Basado en problemas como técnica didáctica*. taller , Monterrey. Obtenido de <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Martínez Florido, E. O. (2016). *Aprendizaje experiencial de conceptos relacionados con la energía eléctrica por medio de un recurso educativo digital basado en metaversos*. Universidad de la Sabana. Chía: Universidad de la Sabana. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/21/30>
- Maya, A. Á. (2013). *El reto de la vida*. Bogotá.
- MEN. (5 de Agosto de 1994). Decreto 1743 de 1994 . Bogotá.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares para las ciencias naturales*. Bogotá: Ministerio de Educación.
- Ortiz Revilla, J., & Greca Dufranc, L. M. (2017). Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta de enseñanza de electricidad y magnetismo mediante indagación para la escuela primaria. *Revista de enseñanza de la física*, 29(1), 25-39.

- Payer, M. (2005). *Teoría del constructivismo social de Luv Vigosky en comparación con la teoría de Jean Piaget*. Obtenido de <http://www.proglocode.unam.mx/system/files/TEORIA%20DEL%20CONSTRUCTIVISMO%20SOCIAL%20DE%20LEV%20VYGOTSKY%20EN%20COMPARACION%20CON%20LA%20TEORIA%20JEAN%20PIAGET.pdf>
- PNUD. (25 de septiembre de 2015). *Programa de las naciones unidas para el desarrollo*. Obtenido de pnud: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Restrepo Gómez, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45-55.
- Rincon Bonilla , G. (2012). *Los proyectos de aula y la enseñanza del aprendizaje del lenguaje escrito*. Bogota, Cundinamarca, Colombia: Editorial Kimpres Ltda. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libro_los-proyectos-aula-y-ensenanza.pdf
- Rodríguez Murcia, H. (2009). Desarrollo de la energía solar en Colombia. *Revista de Ingeniería. Universidad de los Andes*(28), 83-89.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flórez , J., & García Jiménez, E. (1997). *Metología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe S,L.
- Rossi, A. P., Vitale, A. J., & Di Prátula, H. R. (2009). Evaluación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje sobre Fuentes Renovables de Energía desde los Paradigmas Cognitivo y Ecológico-Contextual. *Formación Universitaria*, 2(4), 15-22.
- Sandoval Casilimas, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ICFES.
- Sardón, J. M., Santos, f., Crespo, A., Herrero, M. Á., De Francisaco, A., & Fernandez, J. (2003). *Energías renovables para el desarrollo*. España: paraninfo.
- Tapia, J. A. (2005). *MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE: LA PERSPECTIVA DE LOS ALUMNOS*. Madrid : Universidad Autónoma de Madrid.
- Tójar Hurtado, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar*. España: La Muralla S.A.
- Torres Montealbán, J. (2014). Aprendizaje por comprensión con prototipos de energía solar. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (págs. 1-4). Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.

Torres Montealbán, J., & Ramírez Díaz, H. M. (2016). Integración didáctica con exploración aplicada en la enseñanza de la energía solar. *Latin-American Journal of Physics Education*.

Universidad Arturo Prat. (s.f.). *UNAP Universidad Arturo Prat de Chile*. Obtenido de Enfoques psicopedagógicos del aprendizaje escolar:
<https://campus.unapvirtual.org/moodle/login/index.php>

Vigotsky, L. (1934). *Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Argentina: La pléyade.

Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En J. García Sevilla, *La metodología del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* (págs. 17-36). Murcia: Universidad de Murcia, servicio de publicaciones.