



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

### Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación

#### Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2:  
energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de  
bachillerato general unificado

Trabajo de Integración Curricular previo a la  
obtención del título de Licenciado en Pedagogía de  
las Matemáticas y la Física.

**AUTOR:**

Flavio Mauricio Beltrán Feijoo

**DIRECTOR:**

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

## Certificación

Loja, 01 de agosto de 2022

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de autoría del estudiante **Flavio Mauricio Beltrán Feijoo**, con **cédula de identidad Nro. 0706152741**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana Mg. Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Flavio Mauricio Beltrán Feijoo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.



**Firma:**

**Cédula de identidad:** 0706152741

**Fecha:** Loja, 16/03/2023

**Correo electrónico:** flavio.beltran@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967589912

**Carta de autorización por parte de la autora para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Flavio Mauricio Beltrán Feijoo**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**; autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días de marzo de dos mil veintitrés.



**Firma:**

**Autor:** Flavio Mauricio Beltrán Feijoo

**Cédula:** 0706152741

**Dirección:** Loja, Zarzas dos.

**Correo electrónico:** flavio.beltran@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967589912

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana  
Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a mis queridos padres, que han estado motivándome cada día a seguir adelante en cada paso que doy. A mi maravillosa familia, en especial a mi abuelo por sus consejos de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar el estudio. A mis hermanas que han sido mi ejemplo para cumplir mis metas. Y a todas las personas que me apoyaron constantemente y me brindaron sus consejos para hacer de mí una mejor persona, y a mis amigos, en especial a mis compañeros que me han apoyado durante todo el proceso académico, por sus palabras de ánimo y estímulo.

*Flavio Mauricio Beltrán Feijoo*

## **Agradecimiento**

Agradezco a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física por la excelente preparación profesional brindada. Mi sentimiento de gratitud a todos mis maestros a lo largo de la carrera, a mi Director Lic. Jonathan Machuca, Mg. Sc. por brindarme su paciencia, comprensión, orientación y apoyo durante la realización de este trabajo investigativo, a los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Dolorosa” por la colaboración y facilidades brindadas.

*Flavio Mauricio Beltrán Feijoo*

## Índice de Contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de Contenidos</b> .....	<b>vii</b>
1.1 Índice de figuras:.....	viii
1.2 Índice de anexos:.....	viii
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
2.1. Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco Teórico</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Metodología</b> .....	<b>27</b>
<b>6. Resultados</b> .....	<b>29</b>
<b>7. Discusión</b> .....	<b>34</b>
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>37</b>
<b>9. Recomendaciones</b> .....	<b>38</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>39</b>
<b>11. Anexos</b> .....	<b>45</b>

## **Índice de figuras:**

<b>Figura 1</b> Documentos consultados acorde al año de publicación.....	29
<b>Figura 2</b> La actividad experimental en la enseñanza de la Física .....	30
<b>Figura 3</b> Preguntas enfocadas a los objetivos específicos.....	32

## **Índice de anexos:**

<b>Anexo 1.</b> Propuesta de mejora .....	45
<b>Anexo 2.</b> Solicitud para el ingreso a la institución.....	85
<b>Anexo 3.</b> Encuestas realizadas .....	86
<b>Anexo 4.</b> Diario de campo .....	92
<b>Anexo 5.</b> Bitácora de búsqueda.....	85
<b>Anexo 6.</b> Fichas bibliográficas y de contenido .....	96
<b>Anexo 7.</b> Tabulación de datos.....	110
<b>Anexo 8.</b> Informe de pertinencia.....	114
<b>Anexo 9.</b> Designación de director del Trabajo de Integración Curricular .....	115
<b>Anexo 10.</b> Certificación de traducción del resumen .....	116



## **1. Título**

**La experimentación y el aprendizaje significativo de Física, Bloque 2: Energía,  
Conservación y Transferencia en estudiantes de Primer año de Bachillerato General  
Unificado**

## 2. Resumen

La Física es una rama de la ciencia que estudia los fenómenos naturales, por esto, se tiene que abordar desde un componente experimental, en este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física. Para este fin, se propuso metodológicamente una investigación desde un enfoque mixto con alcance descriptivo. En la obtención de datos se utilizó como técnicas, la revisión documental y la encuesta; y como instrumentos, las fichas bibliográficas, el cuestionario y el diario de campo. Los principales resultados indican que la experimentación es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje para promover el desarrollo de conocimientos duraderos, debido a que el alumno asimila la teoría conforme desarrolla la práctica. De este modo, para un efectivo proceso de enseñanza aprendizaje de la Física se debe planificar actividades de experimentación.

**Palabras clave:** Experimentación, física, enseñanza, aprendizaje.

## 2.1. Abstract

Physics is a branch of science that studies natural phenomena, for this reason, it must be approached with an eminently experimental component, in this sense, the present research work aimed to determine the relationship that exists between experimentation and significant learning in the teaching-learning process of Physics. For this aim, it was proposed a documentary research and field study using a mixed approach. The documentary review and the survey were used as investigative techniques; and as instruments, the bibliographic records, the questionnaire, and the field diary. The main results indicate that experimentation is important in the teaching - learning process because it promotes the development of lasting knowledge, since the student assimilates the theory as he develops the practice. In this way, for an effective teaching-learning process of Physics, experimentation activities must be included.

**Keywords:** Experimentation, physics, teaching, learning.

### **3. Introducción**

La presente investigación se desarrolla con la finalidad de conocer la relación existente entre la experimentación y el aprendizaje significativo en la asignatura de Física, haciendo énfasis en la forma de implementar la teoría, la práctica, la observación sistemática y la adquisición de conocimientos de los fenómenos físicos a través del método experimental como lo dictamina el Ministerio de Educación del Ecuador.

Al efectuarse un análisis entre distintas investigaciones se ha visto reflejada la influencia de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje, como la de Alcantarilla (2015) quien concluyó que, a partir de la manipulación libre y espontánea de objetos utilizados en experimentos, los alumnos aprenden a observar, clasificar, deducir y construir, emergiendo el aprendizaje significativo por medio de la práctica y mejorando la formación científica y personal de los involucrados.

Para dar respuesta a las preguntas de investigación se propuso como objetivo general: determinar cómo se relaciona la experimentación con el aprendizaje de la Física en los estudiantes de Primer Año de Bachillerato General Unificado (BGU).

Así mismo, se estableció como objetivos específicos: caracterizar documentalmente la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje de la Física en los estudiantes del Primer Año de BGU; determinar en qué medida la experimentación permite generar aprendizajes significativos de Física en los estudiantes del Primer Año de BGU; y, proponer una Planificación Microcurricular con énfasis en la experimentación del Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia de Primer año de Bachillerato General Unificado

De esta forma, se toma en consideración dos variables generales que son: la experimentación y el aprendizaje significativo de Física.

Siendo la experimentación un método que permite la interacción entre los alumnos y el medio que los rodea, donde se utilizan materiales didácticos que describen los fenómenos físicos, esto fomenta el aprendizaje debido a que aumenta la motivación, el desarrollo de habilidades prácticas, la consolidación de los saberes previos hasta llegar finalmente a la adquisición de nuevos conocimientos. Se debe recalcar que este proceso estará dirigido y planificado por parte de los docentes, que garantizarán la participación activa del alumnado durante la ejecución de los experimentos realizados. Por otro lado, el aprendizaje significativo se enfoca en los conocimientos anteriores del estudiante para generar nuevos aprendizajes, dando coherencia a las estructuras cognitivas y a través de una participación activa conseguir aprender de forma efectiva a corto y largo plazo.

Dentro de las contribuciones más importantes de la experimentación y el aprendizaje significativo de Física, Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia en estudiantes de Primer año de Bachillerato General Unificado, es la manera distinta de enseñar y aprender, donde el docente puede mostrar otra perspectiva de esta asignatura mediante la participación activa y el estudiante comprenda los sucesos de la naturaleza en forma práctica y contraste dichos fenómenos con lo descrito en los libros o fuentes académicas.

Esta investigación presenta una gran importancia académica, pues los docentes de la asignatura de Física pueden aplicar un enfoque diferente, debido a que a través de la guía didáctica con actividades experimentales se muestra cómo se puede incorporar la teoría y la práctica para mejorar el aprendizaje. Sin embargo, cambiar a este método de experimentación no significa dejar a un lado las bases teóricas, sino incorporar los conceptos básicos imprescindibles al proceso de enseñanza y aprendizaje

Finalmente, este informe de investigación se lo desarrollo a través de la siguiente estructura: planteamiento del tema de investigación; el resumen, contiene de forma muy breve la finalidad investigativa; la introducción, presentación del contenido del informe; el marco teórico, es la recopilación de los conceptos fundamentales para llevar a cabo la investigación; la metodología, es la explicación del procedimiento y técnicas que se emplearon para dar cumplimiento a los objetivos propuestos; los resultados, se expone y describe los datos obtenidos; en la discusión, se relaciona la teoría con los resultados obtenidos; las conclusiones, se sintetiza lo más relevante y que aportó la investigación; las recomendaciones, se da a conocer sugerencias respecto al tema; la bibliografía, los medios utilizados como material de consulta; y anexos, donde se encuentra la Planificación Microcurricular con énfasis en la experimentación del Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia de Primer año de Bachillerato General Unificado

#### 4. Marco Teórico

La formación científica es fundamental para desarrollar competencias que permitan comprender y transformar nuestro entorno y así resolver problemáticas que se presenten en la cotidianidad de los individuos, es por ello que, Castro y Ramírez (2013) consideran que la enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser asumida con gran responsabilidad, teniendo en cuenta la diversidad de implicaciones didácticas y curriculares en los procesos de producción y obtención de conocimientos.

Es preciso señalar, que la enseñanza de las Ciencias Naturales es parte de la oferta educativa en el Ecuador, dado que los estudiantes requieren una formación básica en ciencias para que puedan comprender su entorno, por ende, con base en el Currículo Educativo Nacional, los contenidos que se imparten respecto a la Educación Básica y Media, se trabaja mediante tres niveles: Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado (BGU), se puede evidenciar que el área de las Ciencias Naturales se desarrolla a través de cuatro asignaturas: Ciencias Naturales, Biología, Física y Química.

El área de Ciencias Naturales es trabajada en los niveles de Educación Inicial y Educación General Básica, ya que permite impartir en el estudiante conocimientos superficiales de la naturaleza. Por otro lado, las asignaturas de Biología, Física y Química son impartidas en el Bachillerato General Unificado, las cuales se enfocan en analizar diferentes aspectos del medio natural. Conforme a ello MINEDUC (2019), señala que esas asignaturas se abordan bajo aspectos fundamentales tales como: visión histórica y epistemológica de la ciencia; las ciencias para la comprensión; proceso de investigación científica; y uso de aplicaciones en la tecnología. De tal modo, que los aspectos a desarrollarse permiten el desarrollo crítico y abstracto del estudiante, donde los conocimientos que adquiere en cada nivel le ayudan a conocer los sucesos que se desarrollan en su ambiente.

Acorde al MINEDUC (2021), en la oferta formativa de Bachillerato, las asignaturas que se imparten en este proceso educativo corresponden al nivel de formación previo al ingreso a estudios universitarios, este nivel se conforma de tres periodos lectivos. Dentro del plan de estudios para el nivel de BGU, los estudiantes tienen la opción de elegir Bachillerato en Ciencias o Bachillerato Técnico, en ambos se trabaja con asignaturas del tronco común las cuales son: Matemática; Física; Química; Biología; Historia; Educación para la Ciudadanía; Filosofía; Lengua y Literatura; Inglés; Educación Cultural y Artística; Educación Física; y Emprendimiento y Gestión.

Los estudiantes que cursan el Bachillerato en Ciencias adquirirán aprendizajes básicos acorde al tronco común de las asignaturas detalladas anteriormente, por otro lado, el Bachillerato Técnico a más de trabajar con las asignaturas del tronco común, se imparten materias adicionales para preparar al estudiante con una carrera técnica, fortaleciendo su incorporación al mundo laboral, incentivando a continuar con su formación técnica.

Al trabajar la asignatura de Física en bachillerato el estudiante debe desarrollar destrezas y habilidades que permitan comprender los eventos, fenómenos, hechos y sucesos que son relevantes para la vida, que puedan aplicar la tecnología como elemento formador de la profesión, personalidad, valorando el trabajo cooperativo, la argumentación, y la comunicación de ideas.

La asignatura de Física en el Bachillerato, abarca los fenómenos naturales que ocurren en nuestro entorno; por ello, en el estudio de esta ciencia se complementan el razonamiento y la experimentación, bases del método científico, teoría, práctica, el pensamiento y la acción (MINEDUC, 2019, p.152). La enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física tiene como propósito motivar a los estudiantes para que desarrollen la capacidad de observación sistemática de fenómenos físicos, tanto naturales como aquellos que se producen con artefactos tecnológicos. Como señala MINEDUC (2016) en el currículo de Física, se llega a considerar que los últimos avances que se han desarrollado respecto a la ciencia y tecnología, se ha visto la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas académicas, en especial el estudio de la Física.

Los nuevos métodos a emplear deben permitir profundizar los conceptos físicos y comprenderlos, de tal manera que no solo se busque resoluciones matemáticas donde se empleen fórmulas específicas para resolver los problemas que el docente plantee. De manera que, el aprendizaje de la Física contribuye al desarrollo cognitivo de los estudiantes, por ende, el MINEDUC propone el modelo pedagógico constructivista para basar la enseñanza de la Física, siendo este modelo caracterizado por plantear que sea el estudiante quien construya el conocimiento con la ayuda y acompañamiento del docente. La enseñanza de la Física, busca orientar a los estudiantes para que puedan ser capaces de relacionar los conocimientos adquiridos con la experimentación.

De manera que, la enseñanza de la Física no es una tarea fácil, así pues, mediante el currículo se propone trabajar con una metodología enfocada en el desarrollo íntegro del estudiante. Peralta y Guamán (2020) señalan que “es necesario recurrir a métodos que desarrollen en el estudiantado capacidades que le permitan el sistemático aprendizaje de manera autónoma” (p. 33).

Basándose en lo anterior, hay que tener en cuenta que la metodología permite la enseñanza, siendo un conjunto de procedimientos los cuales el profesor va realizar para alcanzar un objetivo propuesto mediante el desarrollo de su práctica diaria. De tal modo, MINEDUC (2016) nos señala que para que exista una correcta enseñanza de la Física debe contemplar la aplicación del método científico, la experimentación, la indagación y el desarrollo del pensamiento crítico.

Deiana *et al.* (2018) manifiestan que el método científico permite obtener la verdad, buscando formular una hipótesis basada en observaciones, experimentando y obteniendo resultados diferentes acordes a los procesos naturales analizados.

El método científico se debe implementar en la metodología de enseñanza del profesor de Física, ya que, abarca la experimentación, donde el estudiante para llegar a las conclusiones al realizar múltiples experimentos para comprobar la hipótesis; así mismo, la indagación, teniendo en cuenta que para desarrollar algún tipo de práctica o actividad escolar se ve la necesidad de tener conocimientos previos para inducir que es lo que se está analizando, de tal manera, el maestro tiene la responsabilidad de motivar al estudiante para que se fundamente; y por último, al aplicar el método científico en la enseñanza de la Física, permite desarrollar el pensamiento crítico del estudiante, como se mencionó la enseñanza de las ciencias, a través de la argumentación el estudiante desarrolla habilidades críticas. De tal manera, utilizar el método científico es fundamental en la metodología de enseñanza de la Física.

Para evaluar el conocimiento en el currículo de las Ciencias Naturales, MINEDUC (2016) señala que:

Entre los instrumentos de evaluación que permiten al docente conocer los resultados de aprendizajes de los estudiantes se encuentran: distintos tipos de pruebas (orales, escritas, de ensayo, objetivas, base estructurada, descripciones de fenómenos, etc.), escalas interpretativas, uso de organizadores gráficos e informes de trabajos experimentales. (p. 22)

De tal manera, la evaluación en las ciencias busca conocer si el estudiante ha adquirido conocimientos duraderos, y pueda relacionarlos con el contexto que le rodea. Sin embargo, para poder obtener aprendizajes en los estudiantes, es necesario llevar a cabo estrategias metodológicas, teniendo en cuenta cómo se organizará el contenido para ser enseñado.

Entre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias naturales en el caso de la enseñanza de la Física se considera las expuestas en el trabajo de Arellano (2019), estas son:



- Planificar y organizar cuidadosamente el contenido mediante actividades experimentales y realizando tutorías con los alumnos, dejando a un lado la improvisación.
- Motivar al estudiante a través de la puesta en práctica de diferentes actividades, contenidos atractivos, videos o mediante juegos educativos.
- Explicar los objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo de la explicación de los temas que se van a enseñar, para que el estudiante sepa que se espera que aprenda.
- Presentar contenidos significativos y funcionales, que sirvan al estudiante para resolver problemas de la vida diaria.
- Solicitar la participación de los estudiantes durante la realización de las diferentes actividades propuestas.
- Fomentar el aprendizaje activo e interactivo, siendo el estudiante el partícipe de su propio conocimiento.
- Potenciar el trabajo colaborativo mediante grupos de aprendizaje.

De tal modo, mediante la guía de implementación del currículo de Ciencias Naturales, MINEDUC (2016) señala que el enfoque epistemológico que propone para la asignatura de Física es:

Científico-tecnológico, siendo la capacidad creativa para construir e innovar el conocimiento, basándose en la información previamente adquirida, con procesos de pensamiento y análisis lógicos y críticos, y a través de la sinergia entre diferentes áreas del quehacer humano. Las tecnologías de las que nos beneficiamos hoy se han construido aplicando una amplia gama de conocimientos científicos, creados en áreas que van desde problemas generales de interés para la sociedad. Pero, para que sucedan estos procesos de construcción, innovación y aplicación, es necesario que la sociedad promueva la alfabetización y cultura científica a lo largo de todos sus procesos educativos. (p. 228)

El enfoque epistemológico, corresponde al porqué se enseña las Ciencias Naturales, permitiendo que el educando tenga la capacidad suficiente para ser un bachiller capacitado y los conocimientos adquiridos permitan dar solución a problemáticas sociales.

Con lo que respecta a la asignatura de Física del Primer Año de Bachillerato General Unificado (BGU) se puede indicar que la asignatura se compone por 6 bloques curriculares, los mismos que están distribuidos de la siguiente manera:

- Bloque 1: Movimiento y fuerza
- Bloque 2: Energía, conservación y transferencia

- Bloque 3: Ondas y radiación electromagnética
- Bloque 4: La Tierra y el universo
- Bloque 5: La Física de hoy
- Bloque 6: La Física en acción

Es preciso señalar que los bloques curriculares de Física se enuncian con los conocimientos adquiridos de las Ciencias Naturales en Educación General Básica que es un nivel educativo inferior al Bachillerato, estos se articulan con las destrezas con criterios de desempeño que llevan un orden acorde a los conocimientos básicos e impredecibles que el estudiante debe adquirir mediante su formación académica, estos se establecen de acuerdo con las ramas de la Física.

En el caso particular de esta investigación, se centra en el Bloque curricular 2: Energía, conservación y transferencia, en lo que respecta a Primero de BGU basa su estudio en la Unidad temática 4: Energía; y en la Unidad temática 5: Energía térmica. De acuerdo con el currículo educativo nacional, la unidad 4 se trabaja los siguientes temas: La energía y sus propiedades; Las fuentes de energía; El uso sostenible de la energía; Máquinas mecánicas, por otro lado, la Unidad 5 se basa en el estudio de: Energía Interna; Efectos del Calor; Intercambios de trabajo y calor.

Se debe destacar que los elementos del Currículo Nacional de Educación del Ecuador, como son objetivos, destrezas con criterio de desempeño, recursos, técnicas e instrumentos para la clase y evaluación, indicadores de evaluación forman parte de la Planificación Microcurricular o también conocido como Plan de Unidad Didáctica (PUD), que permite organizar adecuadamente las actividades a cumplir en un tiempo y espacio establecido, además dicha planificación se adapta al entorno en el que se desenvuelve la educación.

Del mismo modo, es importante conocer sobre los procesos de enseñanza de la Física, para ello Campelo (2003) de manera explícita señala que: “La enseñanza de la Física es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas” (p. 87).

Además, Briceño *et al.* (2019), mencionan que: “La Física por su concepción de interpretar y comprender el universo que nos rodea es una ciencia esencialmente experimental, por tanto, en su enseñanza la actividad práctica está intrínsecamente relacionada con el experimento docente-estudiantes-entorno, constituyendo una terna inseparable” (p.4).

Para llevar a cabo un proceso de enseñanza en Física, es fundamental tener en cuenta las metodologías de enseñanza, las mismas que se definen como la manera en la que los

docentes desarrollan su práctica educativa diaria, dentro de las metodologías se emplean herramientas, técnicas y recursos didácticos, los mismos facilitan enseñar los contenidos de manera más práctica hacia el educando.

Por otro lado, según Neuner (1981) citado en Navarro y Samón (2017), define las Metodologías de enseñanza como “un sistema de acciones del maestro encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile sólidamente los contenidos de la educación” (p. 320).

De igual forma, González, (2012), señala que:

Las metodologías de enseñanza son el conjunto de técnicas y actividades que un profesor utiliza con el fin de lograr uno o varios objetivos educativos, que tiene sentido como un todo y que responde a una denominación conocida y compartida por la comunidad científica (p. 96).

Con base en la metodología de enseñanza en Física, es necesario conocer sobre el método científico. Deiana *et al.* (2018) manifiestan que el método científico permite obtener la verdad, busca formular una hipótesis basada en observaciones, se puede experimentar y obtener resultados diferentes acordes a los procesos naturales analizados.

Además, mencionan que en el método científico existen diversas fases que permiten obtener aprendizajes significativos en el proceso investigativo-educativo, dichas fases son las siguientes: observación científica, hipótesis, experimentación y conclusiones. Es preciso señalar que, el método científico se centra en la aplicación de una observación cuidadosa y precisa.

El proceso de enseñanza de la Física, teniendo en cuenta las metodologías de enseñanza es fundamental conocer sobre la experimentación, puesto que en la educación juega un papel fundamental, dado que, a través de esta es posible explicar muchos de los fenómenos físicos que están en nuestro entorno. Por lo tanto, Pérez (2018) considera que el desarrollo de la enseñanza a través del trabajo experimental se considera útil y adecuado para que los estudiantes tengan motivación para acercarse al descubrimiento científico. En consecuencia, es necesario descubrir los contenidos previos que han adquirido los alumnos delimitando y justificando el contenido de la experiencia que se busca alcanzar con la experimentación.

La Física es una ciencia sustancialmente experimental, por tanto, se puede evidenciar el carácter fundamental de la experiencia práctica en el proceso educativo en este campo, dado que, en la actualidad está orientada en proponer la realización de investigaciones en las cuales los estudiantes se enfrentan a tareas abiertas con procedimientos que conllevan actividades al

estilo de las que realizan los científicos en su día a día cuando resuelven problemas. (Briceño *et al.*, 2019).

Sin embargo, Tomás y García (2015) afirman que la experimentación en la Física es insuficiente en la educación secundaria, debido a que, en muchos de los casos, hay una considerable falta de recursos y materiales que faciliten la experimentación en la educación, siendo así un impedimento para que los estudiantes desarrollen la capacidad de resolver problemas aplicando el método científico.

Por tanto, se puede decir que la experimentación en Física no es posible llevarla a cabo debido a la falta de equipamiento en las instituciones educativas, como es el caso de que las instituciones no cuentan con laboratorios específicos. Por ende, la enseñanza se vuelve un proceso enfocado solamente en la conceptualización teórica y de resolución de problemas, mediante la aplicación de fórmulas matemáticas, convirtiéndose en un proceso poco estimulante para la transmisión de los conocimientos.

De esa manera, al hablar de experimentación en la enseñanza de la Física es importante conocer sobre el aprendizaje experimental, dado que, según Piaget (1984), se define como la generación de una teoría de acción a partir de la propia experiencia, continuamente modificada para mejorar su eficacia. Este proceso de aprendizaje requiere:

- Definir una acción basada en una teoría causa efecto.
- Evaluar o juzgar el resultado o consecuencia de dicha acción.
- Reflexionar sobre el grado de efectividad de las acciones y reformular la teoría causa efecto.
- Implementar acciones con base en la reformulación.

En la enseñanza de la Física es importante tener en cuenta el aprendizaje por indagación o aprendizaje por descubrimiento, según diversos autores que lo utilizan, entre ellos: Romero (2017), Wells y Mejía (2005) coinciden en que el aprendizaje por indagación es una metodología didáctica que proporciona mejores resultados en los procesos de la enseñanza de las ciencias, especialmente en Física, implicando y motivando al estudiante en su aprendizaje.

Sin embargo, Escalante (2014), de manera implícita define al aprendizaje por descubrimiento como:

Una actitud ante la vida, en donde la misma esencia de este implica involucrar al individuo en un problema y desde esta óptica, debe aportar soluciones. Dentro del ambiente de aprendizaje, pretende que el docente ayude a los alumnos a externar todas esas grandes ideas a través de preguntas y de la indagación constante. Además, que los alumnos busquen con interés,

penetrando en el fondo de las ideas, desarrollando esa capacidad de asombro ante la realidad, analizando, entendiendo y reflexionando (p.1).

Otra de las metodologías de la enseñanza de la Física es el pensamiento crítico, dado que plantea un aprendizaje colaborativo, donde el estudiante tiene la posibilidad de desarrollar la responsabilidad y autonomía necesarias para pensar críticamente.

Por ende, a pesar de que diversos autores han definido al pensamiento crítico como un “pensamiento lógico” o “buen pensamiento”, una de las definiciones más acertadas es la de Robert Ennis (1985), citado en López, (2012), dado que lo concibe como:

El pensamiento racional y reflexivo interesado en decidir qué hacer o creer. Es decir, por un lado, constituye un proceso cognitivo complejo de pensamiento que reconoce el predominio de la razón sobre las otras dimensiones del pensamiento. Su finalidad es reconocer aquello que es justo y aquello que es verdadero, es decir, el pensamiento de un ser humano racional (p. 43).

De manera que, el desarrollo del pensamiento crítico, en el proceso de enseñanza de la Física, brinda en el estudiante la habilidad de argumentar lo que está observando, relacionando la teoría con el entorno que le rodea.

La adquisición de aprendizajes por el estudiante en el estudio de la Física, necesita de creatividad e imaginación para asimilar los contenidos que se están estudiando. Por otro lado, el estudiante debe tener autonomía por querer aprender, enfocarse de cómo va estudiar o entender los enunciados, donde el maestro guíe el proceso de aprendizaje.

Nieva y Martínez (2019) dan a comprender que se podría definir al aprendizaje como, la captación de lo que aprende el educando, teniendo en cuenta el medio que les rodea y lo que observan, con esto el alumno enlaza los conocimientos que ya tiene con los nuevos que está conociendo, formando así el aprendizaje. Para Piaget el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación.

El aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes construyen, adquieren, descubren y retienen el conocimiento basándose en ideas, conceptos, vivencias anteriores o presentes; si el conocimiento presenta un grado de motivación en el estudiante el proceso de enseñanza aprendizaje será eficaz.

Cruz (2020) señala que “una de las principales competencias que debe adquirir el alumnado es la de aprender a aprender, para formar individuos que sean capaces de adaptarse a los retos del futuro y de una sociedad cambiante” (p.29), considerando que, el aprendizaje de

las ciencias debe implicar el desarrollo de valores y actitudes, así como iniciar al estudiante en la reflexión crítica y en la toma de decisiones. Así mismo, el autor considera que “el principal rol del docente es tratar que el alumno integre formas de saberes científicas con otras que no lo son, identificar cuáles son la naturaleza de estas ideas para permitir incidir en ellas y avanzar hacia conocimientos conceptuales y duraderos” (p.20).

Por otro lado, Alvarado *et al.* (2020) toma en cuenta que “el estudiante en todo momento debe estar disponible a la adquisición voluntaria y participativa del conocimiento científico y teórico, demostrando sus habilidades y destrezas mediante la involucración de las actividades que el docente propone durante el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido en estudio” (p.15), además, que el docente se apoya de las estrategias didácticas, de enseñanza, aprendizaje y de evaluación que son herramientas fundamentales para el quehacer pedagógico (Alvarado *et al.* 2020). Con relación a lo mencionado, Marambio (2017) considera aprender como “el establecer relaciones significativas entre lo que ya se sabe y lo que se debe llegar a saber, esto a través de dinámicas de profundización y de extensión de los conocimientos” (p. 5).

Aún conforme con este autor, “La educación, por lo tanto, debe ser la instancia de desarrollo de estas habilidades, considerando las características propias de cada disciplina o sector de aprendizaje, asumiendo su estructura interna, sus contenidos, sus métodos y sus propósitos” (p. 7).

De tal modo, el docente para guiar el proceso metodológico de la enseñanza de la Física con el objetivo de obtener aprendizajes significativos, se tiene en cuenta metodologías activas las cuales permiten que el estudiante sea el protagonista de su propio conocimiento.

Las metodologías activas permiten flexibilización en los tiempos de aprendizaje de los alumnos, siendo un conjunto de métodos, técnicas y estrategias que ponen al alumno de cualquier nivel educativo en el centro del aprendizaje, fomentan el trabajo en equipo e incentivan el espíritu crítico, dejando de lado los procesos memorísticos de repetición de los contenidos que se imparten en clase.

Como apunta Asunción (2019), las metodologías activas, se caracterizan por diversos aspectos, entre ellos:

- El estudiante es el centro del aprendizaje,
- Aprendizaje constructivo,
- Trabajo en equipo,
- Visión compleja de la realidad,
- Educación más sensible y humana,

- Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y
- Pensamiento Crítico (p. 69).

Al tener en cuenta las características de las metodologías activas anteriormente mencionadas, se puede contrastar que de acuerdo con los lineamientos que se proponen para el proceso de la enseñanza de la Física, esté ligado a las metodologías activas, buscando que el alumno aplique el método científico en la cotidianidad, relacionando su conocimiento hacia la realidad en la que se desarrolla, de manera que las ideas previas que el estudiante provee, le permitan asimilar nuevos conocimientos mediante la práctica.

Mediante un estudio realizado por Rodríguez *et al.* (2012), se analiza que ante las necesidades de los cambios sociales que se van dando en el mundo, se requiere nuevos procesos creativos e innovadores en el ámbito de la educación. Las metodologías activas de aprendizaje actúan como herramientas adecuadas para conducir un entorno educativo, preparando al educando a los retos que la sociedad actual enfrenta. Entre las metodologías activas más usadas en el campo de la Ingeniería, Física y Matemática que permiten trabajar el aprendizaje activo en los estudiantes según el autor son:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): El ABP constituye una metodología activa de enseñanza-aprendizaje en la que los estudiantes abordan problemas en grupo, buscando obtener conocimientos acerca de la resolución del problema.
- Aprendizaje Significativo a través de la Resolución de Problemas (ASARP): Esta es una propuesta metodológica activa, que busca facilitar la adquisición de un aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas, la cual debe incluir actividades de aprendizaje y el uso de la teoría para resolver los ejercicios y ejemplos presentados en el aula.
- Videojuego y simulación: Se utiliza la dinámica del juego para ayudar a los individuos a crecer, socializarse y aprender, ya que este permite romper barreras etarias, culturales o de comunicación y ayuda a la mejora del desempeño sociocultural.
- Aprendizaje cooperativo o colaborativo: El aprendizaje colaborativo es una técnica que se fundamenta en el trabajo en grupo, donde cada integrante deberá cumplir con la realización de una actividad con el fin lograr un objetivo grupal. El aprender en forma colaborativa permite al individuo recibir retroalimentación y conocer mejor su propio ritmo y estilo de aprendizaje, lo que facilita la aplicación de estrategias metacognitivas para regular el desempeño y optimizar el rendimiento.

- Aprendizaje orientado a proyectos (AOP): El AOP puede definirse como un método de enseñanza donde los estudiantes trabajan en forma autónoma y en grupos pequeños. El AOP consiste en involucrar a los estudiantes en proyectos reales que propicien la aplicación tanto de lo que se ha aprendido en la clase, como de las demás habilidades que cada estudiante ha adquirido durante su formación como profesional para solucionar los problemas asignados (pp. 132-133).

Las metodologías activas descritas, permiten llevar a cabo un aprendizaje experimental, siendo la experimentación una técnica donde se requiere la participación integral de los alumnos, permitiéndoles verificar los conocimientos adquiridos, desarrolla una mentalidad científica y pone en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos físicos que se analiza, donde se aprenderá a través de la experiencia y reflexión sobre el hacer.

Para aplicar las metodologías activas es necesario tener tres componentes. Un escenario, constituido por el lugar donde se imparte la clase, el cual no precisamente se corresponde con un aula, puede ser un entorno virtual, entre otros; los actores, se refiere a quienes forman parte del proceso educativo: docentes, estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa y; finalmente, una realidad que afrontar, que es la que posee un problema o una característica que evaluar, criticar o analizar, con base a ciertas pautas dadas por el docente.

Acorde a las metodologías activas mencionadas por Rodríguez *et al.* (2012), para desarrollar un aprendizaje experimental, se lo llevaría a cabo mediante los siguientes pasos:

- Preparación de los alumnos para que, de manera individual o en grupo, establezcan contacto con el fenómeno.
- Elaboración por los alumnos de una hipótesis explicativa con los datos preliminares, y de una guía de trabajo para el registro de datos que deriven del experimento.
- Realización de los experimentos propuestos, registrando y sistematizando los datos obtenidos.
- Análisis de los datos obtenidos para establecer una sistemática del fenómeno.
- Presentación y discusión de los trabajos realizados individualmente o en grupo.

Rozo *et al.* (2019) manifiestan que la actividad experimental permite al estudiante realizar una reflexión alrededor del fenómeno para su explicación, de tal manera que el desarrollo de actividades experimentales permite la reconstrucción de las explicaciones científicas con base en las experiencias, por otro lado, Sierra (2020) afirma que “el aprendizaje de conocimientos fundamentales de Física puede realizarse de una manera más significativa mediante la experimentación, sea en un laboratorio u otro lugar” (p. 784). De manera que, al



trabajar con la experimentación para obtener aprendizajes en el estudiante, se trabaja con informes de prácticas experimentales, los cuales pueden permitir al docente trabajar de distintas maneras, ya sea mediante grupos de trabajo, proyectos, resolución de problemas, simulaciones virtuales, entre otros.

Montes y Vallecillo (2013) señalan que “la experimentación es importante ya que permite asimilar las leyes de la naturaleza, donde se va adquiriendo destrezas y hábitos de observación” (p. 9). La ejecución de la experimentación por parte de los docentes en su praxis es importante, ya que fomenta el interés de los alumnos hacia el estudio de la Física, por otro lado, para llevar a cabo el experimento se proponen diferentes formas las cuales son:

- El experimento demostrativo: Esta forma de experimentación consiste en que el maestro lo lleva a cabo, de tal manera que explica los conceptos teóricos adecuadamente y desarrolla los pasos necesarios para realizar el experimento, así, los alumnos observan y comprenden para posteriormente interpretar los sucesos y elaborar un reporte. Al mismo tiempo, simplifica el trabajo a realizar por parte del estudiante, ya sea que no dominan los recursos o existe escasez de éstos, permitiendo ahorrar tiempo y el docente evita posibles inconvenientes en su labor.
- El experimento en clase: Se lleva a cabo por parte de los estudiantes de tal manera que el docente es un guía que orienta los pasos que se deben realizar. Este proceso siempre se acompaña con una exposición del maestro para indicar adecuadamente lo que los estudiantes deben realizar. Este tipo de experimentos permiten que los alumnos trabajen individualmente o en equipo, permitiendo cumplir con los objetivos y los resultados de aprendizaje en la elaboración de esta actividad.
- Las prácticas de laboratorio: El docente proporciona guías de práctica de laboratorio, las cuales están elaboradas con la finalidad de que los estudiantes desarrollen el proceso experimental siguiendo las instrucciones. Por otro lado, es importante informar al educando posteriormente cómo se va a llevar a cabo y repasar algunos contenidos teóricos para que puedan ejecutarla con éxito. Sin embargo, para evidenciar que se obtuvieron buenos resultados en esta actividad el docente debe calificar la comprobación de la teoría, los resultados y las conclusiones obtenidas.
- Problemas experimentales: La enseñanza de la Física siempre se ha basado en resolver problemas luego de que el docente exponga la teoría, sin embargo, en la experimentación es importante que el estudiante tenga claro los conceptos físicos de los fenómenos para así, resolver problemas variados mediante la creatividad y desde los

diferentes datos que se pueden obtener. Además, es importante que en todo proceso experimental se emplean ejercicios los cuales permitan comprender los modelos matemáticos dentro de la teoría que fundamenta determinado fenómeno físico.

Las diferentes formas de llevar a cabo procesos de experimentación, permiten aplicar el método científico. Donde el estudiante desarrolla y verifica su conocimiento, correlacionado la teoría con la práctica.

Alonso (2013) indica que los beneficios de realizar trabajos experimentales para el proceso de aprendizaje del estudiante, son los siguientes:

- Motivacional, promueve el interés del estudiante por la ciencia, convirtiéndose en un sujeto activo que es el promotor de su conocimiento.
- Conocimiento vivencial, los conocimientos adquiridos no son estáticos, ya que se busca fenómenos de estudio que se encuentran presentes diariamente ante los alumnos.
- El desarrollo de habilidades prácticas, potencia el desarrollo de la creatividad, dando la opción de que el estudiante pueda desarrollar ciertas habilidades como la observación y la intuición acorde a las acciones analizadas.
- Actitud de aprendizaje, genera curiosidad por lo desconocido para llevar a cabo posibles planteamientos de problemas, donde el ambiente de clases es el adecuado para un aprendizaje colaborativo y el desarrollo de nuevas ideas.

Para llevar consigo trabajos prácticos en la Física, se requiere un espacio el cual preste las facilidades para estudiar los fenómenos físicos, de manera que, el laboratorio de Física es ideal para desarrollar experimentos que están diseñados pedagógicamente y didácticamente para el mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, planteándose como objetivos: ilustrar el contenido de las clases teóricas, enseñar técnicas experimentales y promover actitudes científicas.

López y Tamayo (2012) sostienen que la práctica de laboratorio permite a los estudiantes comprender fácilmente cómo se construye el conocimiento en la comunidad científica y la relación que existe entre ciencia y sociedad. De tal manera, los trabajos que se realizan dentro del laboratorio promueven el aprendizaje de las ciencias, donde el estudiante cuestiona sus saberes y los confronta con la realidad. Es por ende que el educando requiere un instrumento el cual sirva de guía para llevar a cabo procesos experimentales.

El acceso a un laboratorio en el estudio de la Física favorece y permite una enseñanza experimental creativa, donde se pueda aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción de un conocimiento científico. De tal manera, los análisis

de resultados pueden ser estructurados a través de un informe el cual esté acorde a criterios referidos al trabajo científico.

Cabrera *et al.* (2016) señalan que para una correcta práctica de laboratorio se debe elaborar una guía la cual debe estar en concordancia con los contenidos del currículo vigente. Lo más característico de todo documento es el encabezado donde contiene los datos informativos los cuales son fundamentales para identificar el trabajo de cada estudiante, por otro lado, los indicadores de competencia son brindados por el docente o planteados por el estudiante, lo cual permite tener una visión acerca a donde se quiere llevar el trabajo experimental.

Cabrera *et al.* (2016) consideran la siguiente estructura:

- Introducción

Es una idea general y exacta de los diversos aspectos que compone la práctica de laboratorio, donde se proponen planteamientos claros y ordenados del tema que se abordará.

- Marco teórico

Contiene conceptos teóricos que el estudiante debe conocer antes de enfrentarse al desarrollo de la práctica con el propósito de disciplinar al estudiante a consultar y preparar teoría por su cuenta. Para que este proceso sea provechoso es recomendable que el docente proporcione fuentes confiables donde pueda buscar y seleccionar información pertinente acerca del tema a tratar.

- Materiales

Listado de equipos, materiales, reactivos y elementos a utilizar en la práctica.

- Procedimiento

Pasos que se deben dar en el laboratorio para lograr los indicadores de competencia. Donde se encuentran datos y se proponen nuevas preguntas las cuales se busca una respuesta, donde conlleva al estudiante descubrir y formular nuevas conclusiones acerca de los contenidos teóricos.

- Aplicación

A través del conocimiento teórico, se llevará a cabo el proceso práctico, de tal manera, que se consigan resultados enfocados en el fenómeno físico estudiado, cómo relacionar definiciones y ecuaciones que garanticen el trabajo que el estudiante ha realizado dentro del laboratorio y tenga incidencia en su aprendizaje.

- Simulación

Mediante los materiales accesibles y acorde las indicaciones del docente se van realizando la simulación acerca del fenómeno estudiado, con la finalidad de observar el comportamiento y comprobar la conceptualización teórica si se cumple o no.

Por otro lado, Dávila (2017) menciona que a través de la experiencia se logra conocimientos significativos, donde la enseñanza se hace un proceso más activo y participativo, además el alumno trabaja colaborativamente con sus compañeros, incluido el profesor. Conjuntamente, el trabajo grupal que se lleva a cabo en un laboratorio hace que el estudiante sea más expresivo, cooperativo y solidario con sus compañeros, porque durante la práctica también van descubriéndose por sí mismo, mediante los que se presentan durante la práctica le permiten aprender de ellos.

Se puede señalar, que existen diferentes trabajos prácticos los cuales pueden ser desarrollados sin la necesidad de un laboratorio, los cuales son los siguientes: experiencias, experimentos ilustrativos y ejercicios prácticos.

- Las experiencias: son las actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos.
- Experimentos ilustrativos: son actividades para ejemplificar principios, comprobar leyes o mejorar la comprensión de determinados conceptos operativos.
- Ejercicios prácticos: estrategias de investigación, Habilidades prácticas, Procesos cognitivos (Olivera, 2012)

Es decir, en algunas ocasiones se puede prescindir de utilizar necesariamente un laboratorio de Física, debido a que se pueden realizar actividades experimentales con materiales caseros, los cuales se pueden encontrar fácilmente, demostrando la relación que existe entre el entorno y los fenómenos físicos de la realidad.

De la misma forma, Olivera (2012) considera que el objetivo fundamental de los trabajos prácticos es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se promueva el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el alumno desarrolle habilidades, aprenda métodos elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

Tal es el caso de Tomás y García (2015) que proponen actividades experimentales con recursos de fácil acceso, ya que consideran que por la falta de materiales no se pueden llevar a cabo procedimientos experimentales en el proceso de enseñanza, la falta de equipamiento de laboratorios en las instituciones educativas es un gran problema para la enseñanza de las ciencias, como resultado se tiene un retroceso en el avance tecnológico, perjudicando solucionar los problemas sociales de un país.

Además, la escasa utilización de estas actividades, perjudica en la formación científica de los alumnos, sin duda, los experimentos o prácticas caseras constituyen una de las actividades más enriquecedoras y cercanas al aprendizaje de la Física, las cuales pueden ser desarrolladas a nivel extra clase. Esta clase de experimentos, son prácticas donde el estudiante puede realizarlas en casa, con materiales reciclados. Siendo una alternativa accesible para tratar y mostrar algún tema en Física, debido a la simplicidad y facilidad con que el estudiante los puede efectuar. Al mismo tiempo, son muy útiles ya que permiten descubrir el fenómeno físico, cuando la institución educativa no posee los instrumentos para su realización o no está en posición de conseguir los recursos necesarios. Los trabajos que se realizan de forma práctica ofrecen la posibilidad de que el alumno sea creativo, que pueda poner en desarrollo la motricidad, además de ir más allá de un conocimiento teórico conociendo instrumentos que permiten el estudio de la Física dándole una perspectiva dinámica y experimental.

Por esta razón, la Física también se la puede abordar desde una perspectiva diferente del uso del laboratorio, sin duda alguna, se puede utilizar la experimentación casera, permitiendo demostrar fenómenos físicos con materiales de fácil acceso, brindando al estudiante la facilidad de conocer más sobre esta asignatura, estimulando en él, el interés por aprender cómo actúan las leyes de la naturaleza.

Respecto de cómo emplear la experimentación para llevar a cabo el aprendizaje de la Física, se puede inferir, que el ser humano tiene la disposición de aprender de verdad sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica y tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido, de tal forma se infiere que, el auténtico aprendizaje es el significativo, cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico o circunstancial.

Desde este enfoque se determina que el aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información que nos ha sido enseñada, es decir, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan. El aprendizaje requiere un cambio relativamente estable de la conducta del individuo. Este cambio es producido tras asociaciones entre estímulo y respuesta. De tal modo, Ojeda (2019) considera que el aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y aplicar un conocimiento que nos ha sido enseñado, en otras palabras, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan.

Huarachi (2018), citando a David Ausubel, afirma que el aprendizaje es un proceso en el que una persona conecta nuevos conocimientos con los que ya conoce para reconstruir ambos conceptos. De esta forma se determina que el aprendizaje se desarrolla y adquiere conocimiento

dependiendo de las experiencias que la persona desde su nacimiento. Según Sáez (2018), existen seis tipos de aprendizajes:

- Aprendizaje receptivo: sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo.
- Aprendizaje por descubrimiento: descubre conceptos y sus relaciones los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.
- Aprendizaje repetitivo: se produce cuando se memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado.
- Aprendizaje significativo: el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.
- Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

Por otro lado, existen diferentes teorías de aprendizaje, en la que cada una describe el proceso particular de aprendizaje, entre ellas tenemos:

- La teoría conductista: esta teoría ostenta tres formas para alcanzar el aprendizaje las cuales son: condicionamiento clásico, el conductismo y el reforzamiento. De acuerdo con Torres (2013) menciona que el condicionamiento clásico dice que el estímulo neutro provoca una respuesta cuando pasa a ser condicionado, en el conductismo los estímulos y respuestas dan como resultado el aprendizaje; y el reforzamiento ocurre cuando el aprendizaje es repetitivo.
- Teorías cognitivas: Francia (2020), señala que, según las teorías cognitivas, el aprendizaje es un proceso cognoscitivo que tiene su origen en la necesidad de construir y estructurar lo real, implícito en la interacción entre el yo y el medio ambiente, y se estudia analizando los cambios que se producen en las estructuras cognitivas de la persona y en su personalidad. En relación al aprendizaje por descubrimiento, se hace énfasis que el aprendizaje es la actividad directa que realiza el hombre con la realidad, esto se refiere a que el ser humano descubre naturalmente por sí mismo su entorno. En la teoría cognitiva se presenta el aprendizaje significativo, el cual señala que los nuevos conocimientos son adquiridos con base en los conocimientos previos y deben guardar estrecha relación para lograr el aprendizaje. Empleando las palabras de Schunk (2012), las teorías cognitivas, basándose en Bruner el aprendizaje debe ser por descubrimiento

tratando de acercar al alumno a la realidad, asimismo Ausubel considera que el aprendizaje debe tener estrecha relación lo aprendido con lo que se va a aprender.

- Aprendizaje significativo: O'connor (2022) menciona que David Ausubel, psicólogo y pedagogo estadounidense, propuso un tipo de aprendizaje con el objetivo de comprender aquellos mecanismos implicados en la adquisición y retención de los conocimientos de los estudiantes. Según este tipo de aprendizaje, el estudiante aprende realmente cuando relaciona los nuevos conocimientos adquiridos con los conocimientos que ya posee. De modo que, el aprendizaje significativo es un tipo de aprendizaje en el que el estudiante utiliza sus conocimientos previos para adquirir conocimientos nuevos. Por lo tanto, se trata de un proceso en el que el estudiante, mediante una participación activa, consigue adquirir y retener conocimientos nuevos de manera más efectiva.

Con respecto al aprendizaje significativo Suchiapa (2013) manifiesta que David Paul Ausubel el autor de la teoría del aprendizaje significativo, se enfoca en los conocimientos previos que tenía el alumno, de tal manera, existe una red de conceptos cognitivos. Por lo tanto, el nuevo conocimiento debe interactuar con los conocimientos previos, teniendo la capacidad de cambiar la estructura de conocimientos preexistentes.

Por otro lado, para que se produzca el aprendizaje significativo deben darse diferentes condiciones, entre ellas, el sentido de aprendizaje para el alumno acorde a las variables que influyen para que se del esfuerzo necesario para aprender; así mismo, debe existir significatividad lógica donde la información presentada sea clara y organizada; y la última condición es la significatividad psicológica, de manera que los contenidos son adecuados a nivel de desarrollo cognitivo y a los conocimientos que tienen los alumnos, y responden a su interés.

Torres (2016) señala que la idea de aprendizaje significativo con la que trabajó Ausubel es la siguiente: el conocimiento verdadero sólo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado.

El aprendizaje significativo según Baque y Portilla (2021), se da cuando una nueva información se relaciona con un concepto ya existente; por lo que la nueva idea podrá ser aprendida si la idea precedente se ha entendido de manera clara. Al relacionarse ambos conocimientos se formará una conexión que será el nuevo aprendizaje, nombrado por Ausubel "Aprendizaje Significativo", que tiene la característica de ser permanente; es decir que el saber que logramos es a largo plazo, y está basado en la experiencia, dependiendo de las ideas previas.

Salas *et al.* (2018) mencionan los siguientes tipos de aprendizajes significativos:

- Aprendizaje de representaciones

Incluye la atribución de significado a ciertos símbolos, esto sucede cuando un símbolo arbitrario es equivalente en significado a su referente y significa para los estudiantes todo lo que implica su referente. Este aprendizaje suele darse en los niños, por ejemplo, en el aprendizaje de las palabras, cuando los significados de las palabras empiezan a representarse o a equipararse, sucede donde el niño está percibiendo en ese momento, entonces significan lo mismo para él, no es una simple asociación entre símbolos y objetos, sino que el niño los asocia de manera relativamente sustancial y no arbitraria, como una equivalencia representacional al contenido relevante existente en su estructura cognitiva.

- Aprendizaje de conceptos

Los conceptos se adquieren a través de formación y asimilación. En el proceso de formación de conceptos, los atributos estándar del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, y en las etapas sucesivas de formación y prueba de hipótesis, se puede decir que el niño adquiere el significado general de la palabra, y estos símbolos también sirven como la energía del concepto cultural. Se refiere, en este caso, a establecer una equivalencia entre un símbolo y sus atributos comunes.

Por lo tanto, los niños aprenden este concepto a través de diversas experiencias. Al asimilar los conceptos de aprendizaje a medida que el niño amplía su vocabulario, el niño podrá diferenciar las cosas, ya que los atributos de los conceptos se pueden definir utilizando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

- Aprendizaje de proposiciones

El aprendizaje proposicional consiste en la combinación y relación de varias palabras, cada una de las cuales constituye un único referente, y que luego se agrupan de manera que la idea resultante no sea una simple suma de los significados de las palabras individuales que las componen, produciendo nuevos significados que son asimilados a la estructura cognitiva. Es decir, una proposición potencialmente importante, expresada oralmente, como un enunciado con el significado denotativo y connotativo de los conceptos involucrados, interactúa con los conceptos relevantes ya establecidos en la estructura cognitiva, y emerge de esta interacción el significado del título.

Teniendo en cuenta las teorías de aprendizaje y como se da el proceso de aprendizaje significativo en el ser humano, se incide que los procesos experimentales están estrechamente relacionados, ya que el estudiante puede aprender haciendo uso de la experimentación para adquirir y afianzar sus ideas previas para consolidar el nuevo conocimiento.



En este sentido, Espinosa *et al.* (2016) consideran preferible siempre trabajar con guías de prácticas experimentales, estas de preferencia son elaboradas por el docente cuya finalidad es determinar cómo el estudiante se desenvuelve por sí mismo, y en el caso de necesitar ayuda el docente le guiará para que no se estanque en el proceso de aprendizaje y pueda seguir avanzando con esta actividad.

Por otro lado, el docente en la elaboración de una guía didáctica experimental, se ve en la necesidad de proporcionar material bibliográfico, donde el estudiante acceda y revise información para tener una idea clara de qué contenidos se trabajará en la práctica, sin embargo, para proporcionar recursos didácticos se puede optar por trabajar mediante herramientas digitales o documentos impresos. Tal es el caso, el docente puede proporcionar recursos como: documentos, archivos multimedia, simulaciones virtuales, entre otras. Permitiendo al estudiante llevar a cabo la actividad e ir desarrollando autonomía a la hora de aprender.

Empleando las palabras de Suárez *et al.* (2018) “la implementación de herramientas digitales permite a los estudiantes interrelacionarse con sus pares, a la vez que pueden desarrollar competencias educativas y de comprensión lectora, por medio del suministro de softwares que le sean de gran ayuda” (p. 192).

Entre las herramientas digitales que se consideran pertinentes para compartir y tener constante comunicación entre docentes y estudiantes, se han considerado las siguientes:

- Google Classroom: es un aula virtual, que es una herramienta ágil y fácil de usar, permitiendo al docente administrar el trabajo del curso. Los docentes pueden crear clases, repartir tareas, calificar y compartir información relevante de las clases.
- YouTube: plataforma de archivos multimedia, la cual se puede emplear para visualizar videos educativos los cuales están enfocados a un tema específicos de estudio, permite al docente compartir videos de otros usuarios o subir los suyos propios para dar explicaciones de un tema o actividad.
- Drive: es una plataforma que permite compartir archivos con otros usuarios, toda la información se encuentra en un espacio de almacenamiento personal y seguro para compartir.
- Microsoft Teams: es una aplicación creada para realizar el trabajo híbrido, para que cada usuario y su equipo estén informados, organizados y conectados, teniendo acceso a diferentes herramientas de trabajo.

- Edmodo: es una plataforma educativa para escuelas y maestros, permitiendo al docente compartir contenido, distribuir cuestionarios, tareas y tener constante comunicación con estudiantes, compañeros de trabajo y padres de familia.

Por medio del trabajo investigativo de Alegría (2013), se da a comprender que trabajar con guías de prácticas experimentales se las puede desarrollar ya sea de manera individual o grupal dependiendo del grupo de estudiantes que se esté trabajando, donde el maestro observe el desarrollo de la actividad y cómo van obteniendo datos, así mismo es preferible que el docente lleve a cabo una presentación de cómo se debe llevar a cabo el proceso experimental, para que el alumno observe cada paso a seguir. Por otro lado, las prácticas experimentales pueden ser desarrolladas en casa, dependiendo las circunstancias, ya que no se puede dar una guía de práctica sin pensar en los recursos que el estudiante necesitará para completar la práctica. Del mismo modo, es importante planificar adecuadamente el tiempo que le tomará al estudiante completar la actividad.

Para poder evidenciar los aprendizajes que los alumnos desarrollan en una práctica experimental es importante llevar a cabo un proceso de evaluación, para esto es preferible trabajar mediante la realización de un informe de prácticas ya que permitirá evaluar si el estudiante ha comprendido el tema, donde el maestro se centrará en evaluar cómo el estudiante ha desarrollado cada paso propuesto en la guía experimental enfocándose especialmente en los resultados obtenidos y cómo se relacionan con la fundamentación teórica.

## 5. Metodología

La investigación titulada: La experimentación y el aprendizaje significativo de Física, Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia, tuvo un enfoque de investigación mixto, donde se efectuó la recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos. Además, se utilizó un diseño descriptivo para detallar con gran precisión cada una de las variables y el alcance descriptivo para determinar la relación entre variables y las causas del fenómeno.

El enfoque cualitativo se utilizó en la construcción de conceptos propios para el estudio de las dos variables que son *la experimentación* y *el aprendizaje significativo*. El proceso inició mediante la exploración, elección, descripción, análisis e interpretación de una matriz de consistencia lógica que contó con los problemas y objetivos de la investigación. Así mismo, en la recolección de datos con respecto a las variables de estudio, donde a partir de una serie de instrumentos se efectuó la observación y medición de datos que se representaron en números y gráficos estadísticos.

En la investigación se utilizaron diversos métodos, los mismos que se detallan a continuación: el método bibliográfico se utilizó para garantizar las técnicas y estrategias de localización e identificación de los documentos que contienen la información pertinente para la investigación, facilitando la construcción del marco teórico; el método inductivo el mismo que estuvo orientado a determinar criterios de los resultados de la revisión bibliográfica realizada; el método deductivo se empleó para deducir conclusiones lógicas a partir de premisas; el método estadístico, para la tabulación, análisis e interpretación de resultados, para la comprobación y comparación de los hallazgos.

Los instrumentos que se utilizaron para obtener datos empíricos fueron: la encuesta, para conocer mediante la experiencia del docente, si la experimentación permite obtener aprendizajes significativos; y el diario de campo, que se empleó para registrar los acercamientos que se tuvo con los estudiantes y docentes, conociendo aspectos importantes del proceso de enseñanza aprendizaje. Estos instrumentos se los aplicó de manera presencial a tres docentes que estaban encargados de la asignatura de Física, por otro lado, el diario de campo permitió obtener información en torno a cómo los docentes planifican y su forma de impartir los contenidos de la asignatura. De igual manera, a través de una entrevista detallada en el diario de campo se conoció como los estudiantes aprenden los conocimientos teóricos y prácticos.

La investigación se estructuró en torno a tres etapas. La primera etapa se enfocó en la recolección de información, la misma que consistió en la indagación respecto al proceso de enseñanza de la Física acorde al currículo vigente, así mismo, para iniciar el acopio de

información fue necesario el uso de motores de búsqueda como Google académico, SciELO, Redalyc, ProQuest, PubMed y Dialnet, usando las siguientes operaciones de búsqueda avanzada: “la experimentación”+“interés en la física”, “reflexiones pedagógicas”+“enseñanza de la energía”, “experimentación”+“aprendizaje significativo”+“bachillerato”, entre otros que se detallan en las bitácoras de búsqueda (Anexo 5); para posteriormente organizar la información en torno a los siguientes criterios: autores, tipo de documento, ecuación de búsqueda, año de publicación y orden lógico de ideas. Así mismo, para recoger la información en la institución educativa se realizó una encuesta dirigida a tres docentes de Física del nivel de Bachillerato, quienes respondieron 12 preguntas sobre si el aprendizaje puede ser adquirido por la experimentación y en qué medida se puede emplear guías didácticas experimentales para mejorar el proceso de enseñanza.

La segunda etapa de la investigación consistió en el proceso de análisis e interpretación de la información. En esta fase, se procedió a tabular los datos de las encuestas aplicadas hacia los docentes, así mismo, se procedió a organizar los documentos revisados, los mismos que fueron seleccionados con base en los diversos criterios de calidad: año de la publicación, tipo de documento, relevancia de la base de datos, la calidad de la revista, lo cual permitió elaborar un marco teórico pertinente y fundamentado, pudiendo abordar de forma adecuada las preguntas de la investigación.

En la tercera etapa de investigación se abordó la redacción y presentación de resultados, aquí se clasificó la información y los datos más relevantes, permitiendo presentar e interpretar los hallazgos de la investigación documental y de la encuesta, mediante gráficas estadísticas dependiendo de las dimensiones o categorías objeto de estudio.

Finalmente, se mostró los aportes más significativos de la investigación y se dio respuesta a los objetivos propuestos, seguidamente se propuso una alternativa didáctica para la enseñanza de Energía y Energía térmica a estudiantes de Primero de BGU. La misma que se detalla en el Anexo 1 con el título de Planificación Microcurricular con énfasis en la experimentación del Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia de Primer año de Bachillerato General Unificado.

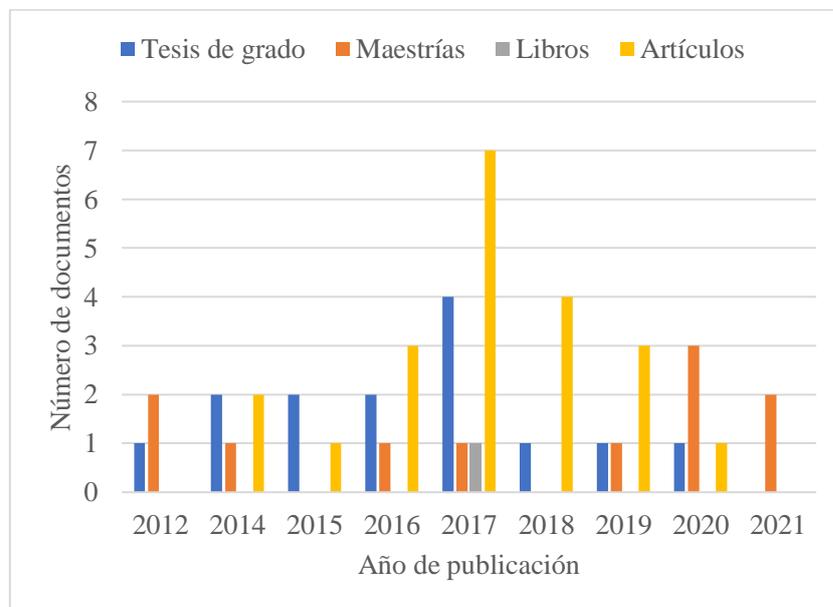
## 6. Resultados

### Resultados de la revisión documental:

Para dar cumplimiento al primer objetivo de investigación que consistió en caracterizar documentalmente la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje de la Física en los estudiantes del primer Año de BGU, se analizó 47 documentos. Como se muestra en la Figura 1, en el año 2017 es donde se han obtenido mayores resultados de búsqueda, en este año se han encontrado 7 artículos científicos, 4 tesis de grado, 1 tesis de maestría y 1 libro; estos documentos corresponden al 28 % de la información analizada.

**Figura 1**

*Documentos consultados acorde al año de publicación*



*Nota.* Resultados de la clasificación de los documentos utilizados para determinar la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje de la Física.

Los resultados obtenidos en la revisión documental, provienen del análisis de diferentes documentos entre ellos el Currículo Nacional de Educación del Ecuador vigente, donde, se contrastó que la actividad experimental es de prioridad para impartir contenidos teóricos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, ya que en el perfil de egreso del estudiante se busca que, tenga habilidades y destrezas que permitan aplicar el método científico en diferentes situaciones cotidianas, teniendo la facilidad de desenvolverse de una mejor manera.

Según Pérez (2018), el desarrollo de la educación a través de la actividad experimental es valioso y suficiente para inspirar a los estudiantes a perseguir el descubrimiento científico y de esta afianzar su aprendizaje. De igual forma Montes y Vallecillo (2013), expresan que la

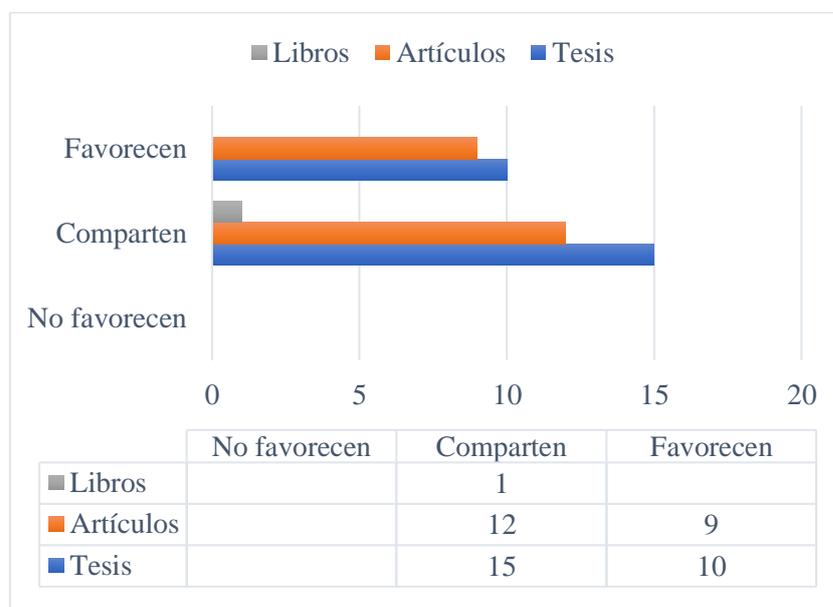
experimentación es fundamental ya que permite integrar las leyes de la naturaleza, donde se aprenden habilidades y hábitos de observación.

Respecto al aprendizaje significativo Sáez (2018) y O’connor (2022), determinan que el estudiante conecta sus conocimientos previos con la nueva información, dando coherencia a sus sistemas cognitivos. Así pues, dicho aprendizaje permite mejorar los resultados académicos, de igual forma los estudiantes están más motivados porque pueden ver un progreso rápido, además se les permite desarrollar habilidades, disminuye la tensión y fomenta un ambiente positivo en el salón de clases, donde se considere el trabajo en equipo.

Por otro lado, en la Figura 2, de los 19 documentos corresponden al 40 % de información, que permiten deducir que la experimentación es favorable en la enseñanza de la Física y a su vez ayuda a construir procesos de aprendizaje en el alumno que sean significativos, en cambio, el 60 % equivalente a 28 documentos, comparten la idea de que la enseñanza de las ciencias naturales, en este caso en el estudio de la Física, debe aplicarse una metodología la cual se emplee la experimentación para construir aprendizajes. Además, no hay ningún trabajo consultado que considere los experimentos desfavorables para el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque la Física misma necesita experimentos para reproducir un fenómeno particular y estudiar en profundidad su comportamiento. Identificar más resultados

**Figura 2**

*La actividad experimental en la enseñanza de la Física*



*Nota.* Resultados para establecer si la actividad experimental favorece a la enseñanza de la asignatura de Física.

Sin embargo, en esta investigación se determinó que los docentes en su mayoría, aunque creen necesario la aplicación de la experimentación dentro del aula no aplican las prácticas del libro de Física o utilizan experimentos para la enseñanza, lo cual representa una problemática dentro del sistema educativo y del cumplimiento dictaminado por el Ministerio de Educación. De este modo, no siguen en su totalidad las indicaciones del MINEDUC (2019), que considera que el proceso de enseñanza de la Física y los procesos experimentales deben ser implementados dentro del proceso educativo, acercándose a la realidad científica, impulsando la lógica de la ciencia y la lógica cognitiva, para que los estudiantes puedan comprender los eventos, fenómenos, hechos y sucesos que son relevantes para su vida. Piaget (1984), caracteriza al aprendizaje experimental como la creación de una teoría de acción a partir de la propia experiencia que luego se mejora continuamente con los nuevos conocimientos para de esta forma aumentar su eficacia.

A su vez Andrés *et al.* (2006), expresan que un instrumento para la validación de hipótesis o su descubrimiento es la actividad experimental, que debe desarrollarse siguiendo un orden o secuencia, sin dejar de lado que debe ser explicada y guiada por el docente a cargo. Para Arias y Arguedas (2020), el trabajo experimental es un componente necesario de la enseñanza de la física que fomenta una variedad de habilidades de los estudiantes y los ayuda a desarrollar las competencias necesarias para tener éxito como científicos e ingenieros.

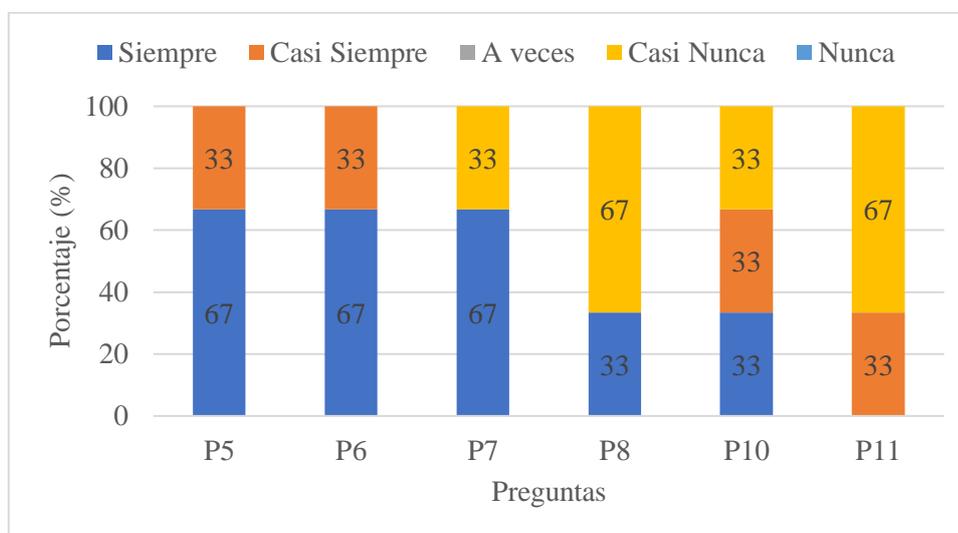
### **Resultados de la encuesta:**

Para dar cumplimiento al segundo y tercer objetivo de investigación, que consistieron en determinar en qué medida la experimentación permite generar aprendizajes significativos de Física en los estudiantes del Primer Año de BGU y proponer una Planificación Microcurricular con énfasis en la experimentación del Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia de Primer año de Bachillerato General Unificado

La encuesta dirigida a los docentes, se desarrolló con la finalidad de conocer desde la experiencia del docente, si los procesos experimentales empleados en sus clases generan los conocimientos necesarios respecto a la temática estudiada en la asignatura de Física, y a su vez determinar si existe una correlación en el aprendizaje del educando. Las preguntas propuestas en la encuesta se encuentran en el Anexo 3, estas dan a conocer la realidad de cómo se lleva el proceso de la enseñanza de la Física. Para contrastar el segundo y tercer objetivo específico, se ha seleccionado las preguntas más relevantes, los resultados de estas se muestran en la Figura 3, además, al ser una encuesta aplicada a tres docentes, cada uno representa un porcentaje del

33 %. Además, se debe destacar que los resultados de la encuesta pueden ser corroborados con base a la observación directa y diario de campo.

**Figura 3**  
*Preguntas enfocadas a los objetivos específicos*



*Nota.* Resultados acerca de las preguntas enfocadas en los objetivos específicos en la encuesta aplicada.

Pregunta 5 (P5). ¿Con qué frecuencia considera pertinente contar con una guía didáctica de prácticas experimentales?

El 67 % de docentes, manifestaron que siempre han considerado contar con una guía de prácticas experimentales y solo el 33 % lo ha considerado con una frecuencia casi siempre.

Pregunta 6 (P6). ¿En su experiencia los estudiantes se fundamentan activamente en el acopio de saberes previos para desarrollar una práctica?

El 67 % de los docentes, indican que siempre los estudiantes se fundamentan teóricamente para llevar a cabo una actividad experimental, y solo el 33 % de los docentes mencionan que casi siempre se fundamentan.

Pregunta 7 (P7). ¿Durante su praxis los estudiantes realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno?

Dos de los tres docentes encuestados, el 67 %, afirman que siempre el estudiante relaciona lo aprendido dentro del aula con el entorno en el que se desarrolla, por otro lado, el 33% de los docentes, mencionan que casi nunca el estudiante transfiere el conocimiento hacia la realidad.



Pregunta 8 (P8). ¿En el proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes comunican los resultados obtenidos en el proceso experimental y establecen relaciones empáticas con sus compañeros?

Lo que equivale al 67 % de casi nunca, corresponde a dos de los tres docentes encuestados, los cuales afirman que los estudiantes no comparten los conocimientos obtenidos durante una práctica experimental, y solo el 33 %, manifestó que los estudiantes si relacionan sus conocimientos entre sí.

Pregunta 10 (P10). ¿Considera que los estudiantes construyen sus propios aprendizajes utilizando los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en evidencias?

De los tres docentes encuestados, tuvieron criterios diferentes al considerar que, si los estudiantes construyen sus conocimientos mediante los datos experimentales obtenidos, donde el equivalente del 33,33% de cada docente manifestó que: siempre, casi siempre y casi nunca, el estudiante explica la teoría mediante datos evidentes.

Pregunta 11 (P11). ¿Ha observado que los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje?

Con base a la gráfica se puede evidenciar que el 67% de los docentes encuestados manifestaron que los estudiantes casi nunca reflexionan sobre su propio aprendizaje, de la misma manera un 33% manifestó que casi siempre, por ende, se puede señalar que los estudiantes en ocasiones reflexionan sobre su aprendizaje y en ocasiones no.

## 7. Discusión

Existen varios puntos importantes por los cuales los educadores no consideran el realizar los experimentos en las instituciones educativas, una de las razones es que no ven factible trabajar las prácticas experimentales con el libro de la asignatura de Física, debido a que los contenidos que se encuentran no permiten ser abarcados durante el año escolar, contando con un tiempo limitado para efectuar las actividades dadas en cada unidad, por lo cual es más factible tener un aprendizaje teórico. Otro de los motivos es que se proponen prácticas extracurriculares en lugar de la experimentación en clase, por la falta de recursos del establecimiento y de los materiales necesarios para poder efectuar las prácticas.

Para dar cumplimiento al primer objetivo de la investigación que es caracterizar documentalmente la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje de la Física en los estudiantes del Primer Año de BGU; Rodríguez *et al.* (2018), establecen que la utilización de experimentos físicos en el aula, es crucial porque sirven como fuente de conocimiento y metodología de investigación, además permite a los estudiantes conectar teoría y práctica, ayudando de esta forma a visualizar fenómenos físicos. Por otra parte, Arias y Arguedas (2020), explican que el uso de aplicaciones digitales en el aula es crucial porque brinda a los docentes nuevas herramientas e impacta directamente en la capacidad de los estudiantes no solo para mejorar las partes teóricas de un postulado físico sino también sus habilidades experimentales.

Pavón *et al.* (2020), determinan que las actividades experimentales son un conjunto de tareas que comparten una serie de características, estas son realizadas por el estudiantado, además tienen diversos diseños y ejecución; además implican el uso de procedimientos científicos como la observación, formulación de hipótesis, ejecución de experimentos, uso de técnicas manipulativas y elaboración de conclusiones; exigen el uso de materiales que sean similares a los utilizados por los científicos; y se desarrollan en un ambiente controlado.

De esta forma se determina documentalmente que existe una estrecha relación entre la experimentación y el aprendizaje de la física, ya que la capacidad del estudiante para observar, analizar, discriminar, clasificar, sintetizar y estructurar informes, es desarrollada y requerida por el trabajo experimental, que también fomenta la curiosidad, la persistencia y la originalidad.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico: determinar en qué medida la experimentación permite generar aprendizajes significativos de Física en los estudiantes del Primer Año de BGU, con base a los resultados obtenidos se determina que los docentes consideran esencial, para realizar las prácticas experimentales que los alumnos posean

conocimientos previos para relacionar lo aprendido con los contextos reales, con base en la reflexión y comprensión de los experimentos.

Este criterio es afianzado por Marambio (2017), que especifica que para aprender Física es necesario emplear actividades prácticas donde el estudiante relacione su conocimiento previo con la nueva información que adquiere, estas actividades permiten que se asimile el conocimiento. Baque y Portilla (2021) también dan énfasis en que cuando una nueva información se relaciona con un concepto ya existente, la nueva idea podrá ser aprendida si la idea precedente se ha entendido de manera clara, lo que se conoce como aprendizaje significativo.

De esta forma, se apoya a las ideas de Tomás y García (2015) que consideran que la falta de equipamiento de laboratorios en las instituciones educativas es un gran problema para la enseñanza de las ciencias, y como resultado se tiene un retroceso en el avance tecnológico, perjudicando el solucionar los problemas sociales de un país. En este sentido, una de las soluciones es llevar a cabo los procedimientos experimentales con recursos de fácil acceso o prácticas caseras que constituyen una de las actividades más enriquecedoras y cercanas al aprendizaje de la Física. Sin embargo, Cadena *et al.* (2018) explican que la integración de la tecnología en la educación beneficia enormemente a los jóvenes a la hora de adquirir los conocimientos necesarios.

Desde la perspectiva del docente, el uso de las TIC ofrece numerosos beneficios en términos de calidad, incluido el acceso desde lugares remotos y la flexibilidad en el tiempo y el espacio para realizar actividades de enseñanza-aprendizaje. Es importante recalcar que el aprendizaje de la Física se relaciona con la experimentación, y no se trata solamente de un proceso de memorización teórica por parte del estudiante, sino que éste debe aplicar cada paso del método científico para obtener nuevos aprendizajes.

Adicionalmente, los docentes deben de considerar el contar con una guía experimental, como lo menciona Espinosa *et al.* (2016) que considera preferible siempre trabajar con guías de prácticas experimentales, estas de preferencia son elaboradas por el docente cuya finalidad es determinar cómo el estudiante se desenvuelve por sí mismo, y en el caso de necesitar ayuda el docente le guiará para que no se estanque en el proceso de aprendizaje y pueda seguir avanzando con esta actividad. Esto coincide con los datos recolectados, donde los maestros reconocen la importancia de estas guías y consideran primordial contar con ellas para el proceso de enseñanza.

En este trabajo investigativo también se determinó que los alumnos se sienten motivados si inicia con un experimento, pero existen dificultades al implementar actividades

experimentales dentro del salón de clases, como la falta de cooperación o reflexión de los conocimientos del estudiante con sus compañeros, esto representa una dificultad para los docentes y para la institución. Alonso (2013) indica que uno de los beneficios de realizar trabajos experimentales para el proceso de aprendizaje del estudiante es la motivación, pues promueve el interés del estudiante por la ciencia, convirtiéndose en un sujeto activo que es el promotor de su conocimiento. Por el otro lado, Dávila (2017) considera que el trabajo grupal que se lleva a cabo en un laboratorio hace que el estudiante sea más expresivo, cooperativo y solidario con sus compañeros, porque durante la práctica también van descubriéndose por sí mismo, mediante los que se presentan durante la práctica le permiten aprender de ellos.

El problema de la falta de cooperación se justifica en que las prácticas experimentales planteadas por los docentes no son eficaces y recurrentes, por lo cual la poca participación e interacción entre estudiantes provoca el individualismo. Esto se corrobora por Peralta y Guamán (2020), que mencionan que, para poder llevar a cabo la enseñanza de la Física, se ve con la necesidad de recurrir a las diferentes metodologías activas, debido a que es una ciencia la cual necesita que el estudiante esté en constante participación para el proceso de adquisición de información.

Como resultado del trabajo de campo, se aprecia que el proceso de enseñanza-aprendizaje sigue siendo en cierto ámbito tradicionalista, donde solo busca que el estudiante entienda la teoría y resuelva ejercicios, siendo trascendental tomar las ideas de Alonso (2013) que considera que la Física debe ser impartida mediante experimentación, ya que despierta el interés en el estudiante, relaciona el conocimiento con vivencias, desarrolla habilidades prácticas y mejora la actitud de aprendizaje generando curiosidad.

## 8. Conclusiones

. Con base en el análisis realizado, se puede establecer las siguientes conclusiones:

- Que la experimentación es necesaria para lograr aprendizajes significativos en la enseñanza de la Física tanto por la naturaleza empírica de la asignatura, como porque promueve la participación y creatividad de los estudiantes. Por esto, la experimentación no se puede ser omitida en el proceso formativo de la Física.
- Además, la experimentación permite alcanzar aprendizajes significativos, facilitando la asimilación de nuevos conocimientos a través de la experiencia que los estudiantes adquieren en el aula, reflejando su conocimiento teórico a medida que desarrollan la actividad práctica de esta forma se comprende hechos, fenómenos y sucesos relevantes para sus vidas.
- Con el desarrollo de la propuesta, se concluye que la planificación microcurricular con prácticas experimentales pueden ser utilizadas con frecuencia, esta debe incluir al menos una práctica corta por cada tema estudiado con la finalidad de que las clases sean comprensibles y dinámicas.

## **9. Recomendaciones**

- Desarrollar actividades experimentales para la enseñanza de las temáticas de la asignatura de Física, con la finalidad de mejorar el ambiente de aprendizaje del estudiantado, fomentando sus capacidades y habilidades de observación, análisis, comprobación y explicación.
- Las actividades experimentales que contribuyan al aprendizaje significativo del estudiante, pueden ser aplicadas de manera manipulativa en un laboratorio físico o también de forma virtual con el acompañamiento de las TICs que a su vez son consideradas como un componente formativo de los conocimientos y la personalidad, valorando el trabajo cooperativo y la comunicación de ideas.
- La planificación microcurricular del docente debe poner en práctica el método científico, a través de la experimentación, sugiriendo actividades en el aula o en el laboratorio que favorezcan el aprendizaje de los alumnos.

## 10. Bibliografía

- Alegría, J. (2013). *La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio digital de la Universidad Nacional de Colombia.
- Alonso, D. (2013). *Ventajas y desventajas del trabajo práctico como recurso educativo para conseguir un aprendizaje significativo en la asignatura de Química en 2° de bachillerato*. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1414>
- Alvarado, L., Ampié, L., y Huete, W. (2020). *Estrategias didácticas en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante el II semestre del año 2019*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. Repositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA.
- Andrés, M., Pesa, M. y Meneses, J. (2006). La actividad experimental en física: visión de estudiantes universitarios. *Paradigma*, 27(1), 349-363
- Arellano, T. (2019). *Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil.
- Arias Navarro, Eduardo, & Arguedas-Matarrita, Carlos. (2020). El trabajo experimental en la enseñanza de la Física en tiempos de pandemia mediante el uso de la aplicación II Ley de Newton en la UNED de Costa Rica
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65-80. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27>
- Baque, G., y Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza–aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <http://dspace.opengeek.cl/handle/uvsc1/2030>
- Briceño, J., Rivera, Y., y Lobo, H. (2019). La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media. *RELACult - Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad*, 5(2), 1-17. <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1512>

- Cabrera, J., Narvaez, M., Duarte, M., y Arenas, L. (2016). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA*. [Archivo PDF]. <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/136/5/GuiaLaboratorioManuallaboratoriofisica.pdf>
- Cadena, M., Sarmiento, M., y Casanova, J. (2018). *Estrategia didáctica de Física con uso de TIC, para elevar el rendimiento escolar: Estudio de un caso*.
- Campelo, J. (2003). Un Modelo Didactico para Enseñanza Aprendizaje de la Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86-104. doi:<https://doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011>
- Castro, A., y Ramírez, R. (2013). ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS. *Amazonia Investiga*, 2(3), 30-53. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/646/607>
- Çengel , Y., Boles , M., y Kanoglu, M. (2019). *Termodinámica*. McGrawHill.
- Cruz, L. (2021). *Energía en nuestra vida cotidiana: Energía Térmica y Calor*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Jaén]. Repositorio de Trabajos Académicos de la Universidad de Jaén.
- Dávila, W. (28 de enero de 2017). La importancia de contar con un laboratorio en el colegio. <http://suplementos.ec.pe/suplementos/comercial/guia-escolar/3-puntos-importantestener-laboratorio-colegios-1002578/m#:~:text=Para%20el%20psic%C3%B3logo%20cl%C3%ADnico%20y,experiencia%20logra%20un%20aprendizaje%20significativo>.
- Deiana, A., Granados, D., y Sardella , M. (2018). *El método científico*. Archivo PDF. <https://n9.cl/ezxa0>
- Escalante, P. (2014). *APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN*. [Archivo PDF]. [https://isfidsanogasta-lrj.infed.edu.ar/sitio/upload/Aprendizaje\\_por\\_indagacionMedellin\\_3.pdf](https://isfidsanogasta-lrj.infed.edu.ar/sitio/upload/Aprendizaje_por_indagacionMedellin_3.pdf)
- Espinosa, E., González-, K., y Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281. doi:<https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
- Francia, G. (12 de noviembre de 2020). *Teorías cognitivas: cuáles son, tipos y ejemplos*. <https://www.psicologia-online.com/teorias-cognitivas-cuales-son-tipos-y-ejemplos-5321.html>



- Gill, J., Villeda, L., Pérez, D., y Murcio, J. (2021). Sistemas termodinámicos. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 8(15), 50-53. doi:<https://doi.org/10.29057/estr.v8i15.6415>
- González , G., y Martínez, M. (2021). *La energía*. [Archivo PDF]. <http://mampa.isep-cba.edu.ar/repositorio/jspui/bitstream/123456789/657/1/La%20energ%C3%ada.pdf>
- González, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos Educativos. Revista de Educación*(15), 93-106. doi:<https://doi.org/10.18172/con.657>
- Hidalgo, J. (2019). *Termodinámica básica para ingenieros* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Huarachi, P. (2018). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes del 4to grado de la institución educativa secundaria Túpac Amaru de Coasa, Carabaya-2017* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital de la Universidad César Vallejo.
- Loayza, V. (2018). Crecimiento económico y el uso de energía sustentable y no sustentable. *Killkana Sociales: Revista de Investigación Científica*, 2(3), 75-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6584510>
- López, A., y Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- López, V., Molina, M., Pascual, C., y Marinque, J. (2020). La importancia de utilizar la Evaluación Formativa y Compartida en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación.*, 37, 620-627. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.74193>
- Marambio, C. (2017). Estrategias para estimular competencias cognitivas superiores en estudiantes universitarios. *Contextos: Estudios De Humanidades Y Ciencias Sociales*(38), 107-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324589>
- MINEDUC. (2016). *Guía Didáctica de Implementación Curricular para EGB Y BGU. Ciencias Naturales*. [Archivo PDF]. <https://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=8441>
- MINEDUC. (2019). Nivel BACHILLERATO. *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*, 1(2), 299-300.

- MINEDUC.(2021). *Oferta Formativa de Bachillerato 2021*. [Archivo PDF]. [https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/oferta\\_formativa\\_bachillerato\\_2.pdf](https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/oferta_formativa_bachillerato_2.pdf)
- Montes, A., y Vallecillo, M. (2013). *Importancia de los experimentos que deben utilizarse en la enseñanza de la química en Educación Media en el Instituto Nacional San Juan del municipio de Cinco Pinos*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6146/1/223497.pdf>
- Moran, M., y Shapiro, H. (2004). *Fundamentos de Termodinamica Tecnica* (2 ed.). REVERTÉ, S.A. [https://books.google.com.ec/books?id=IJcF1oqP5wC&printsec=frontcover&hl=es&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=IJcF1oqP5wC&printsec=frontcover&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Navarro, D., y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184013>
- Nieva, J., y Martínez, O. (2019). Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142019000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100009)
- O'Connor, B. (05 de mayo de 2022). *¿Qué es el Aprendizaje Significativo? Importancia y Beneficios*. <https://blog.bechallenge.io/que-es-el-aprendizaje-significativo/#:~:text=El%20aprendizaje%20significativo%20es%20un,nuevos%20de%20manera%20m%C3%A1s%20efectiva>.
- Ojeda, J. (2019). Técnicas activas y su contribución al aprendizaje de la matemática en estudiantes de séptimo grado. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 5(9), 517-535. doi:<https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.211>
- Olivera. (4 de mayo de 2012). El trabajo experimental de las Ciencias en la Educación Básica. *Blogger*. <http://tecnologiaeducativazaineuvm.blogspot.com/2012/05/importancia-de-las-practicas-de.html>
- Pavón, C., Encalada, J., Torres, M., y Garcés, E. (2020) Caracterización de la Enseñanza de Física Experimental en la ciudad de Guayaquil: resultados Finales. *Sinergias educativas*, 1(5), 1-18.
- Peralta, D., y Guamán, V. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10. doi:<https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62>

- Pérez, J. (2018). *La experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Archivo PDF. <https://www.printfriendly.com/p/g/yJEhgR>
- Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño*. Morata. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ez\\_KcXS8\\_IUC&oi=fnd&pg=PA11&dq=la+experimentacion+segun+kolb++1984&ots=eUrcI00cXs&sig=YR8H46SO pUn0\\_Tpsd1VK5XuF2ME#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ez_KcXS8_IUC&oi=fnd&pg=PA11&dq=la+experimentacion+segun+kolb++1984&ots=eUrcI00cXs&sig=YR8H46SO pUn0_Tpsd1VK5XuF2ME#v=onepage&q&f=false)
- Rodríguez, K., Maya, M., y Jaén, J. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. *Ingeniería y Desarrollo*, 30(1), 125-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6652910>
- Rodríguez, L., Ramos, J., y Chamizo, Y. (2018). El experimento físico escolar en la enseñanza-aprendizaje de la Física/The physical experiment in the teaching learning process of Physics. *Educación Y Sociedad*, 16(1), 11–24.
- Romero, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>
- Rozo, M., Walteros, A., y Cortés, C. (2019). La actividad experimental como una parte fundamental para la enseñanza de la física moderna: el caso de la mecánica cuántica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED(45)*, 191-206. doi:<https://doi.org/10.17227/ted.num45-9846>
- Sáez, J. (2018). *Estilos de Aprendizaje y Métodos de Enseñanza*. UNED.
- Salas, E., Montaluisa, Á., y Garcés, L. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. (376, Ed.) *Revista Anales*, 1(376), 231-248. doi:<https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. PEARSON. <https://yoprofesor.org/2015/11/25/teorias-del-aprendizaje-por-dale-h-schunk-descarga-gratuita/>
- Serrano, S., Núñez, P., Ortega, H., Chimborazo, J., y Guaño, S. (2009). *Guía para el Manejo y Procedimiento en el Laboratorio de Física*. Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías. Quito: Ediciones Abya-Yala. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5687/1/Guia%20para%20el%20manejo%20y%20procedimiento%20en%20el%20laboratorio%20de%20fisica%20reducido.pdf>

- Sierra, J. (2020). *Aprendizaje Experimental de Física en un año de Pandemia*. [Archivo PDF].  
<https://investigacion.unirioja.es/documentos/6042e0242306832ccad19ce0>
- Suárez, P., Vélez, M., y Londoño, D. (2018). Las herramientas y recursos digitales para mejorar los niveles de literacidad y el rendimiento académico de los estudiantes de primaria. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*(54), 184-198.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/990>
- Suchiapa, R. (2013). *Estrategia didáctica para el aprendizaje de la física en alumnos de telesecundaria empleando instrucción por pares*. Tesis de grado, Tecnológico de Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/619620>
- Tomás, A., y García, R. (2015). *Experimentos de Física y Química en tiempos de crisis*. Ediciones de la Universidad de Murcia. <https://www.um.es/acc/wp-content/uploads/Experimentos-de-F%C3%ADsica-y-Qu%C3%ADmica-en-tiempos-de-crisis-web-ready-opt.pdf>
- Torres, A. (13 de diciembre de 2016). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- Torres, N., Ricchi, G., y Leonor, L. (2014). Disoluciones: ¿Contribuye la experimentación a un aprendizaje significativo? Soluciones: ¿Contribuye la experimentación al aprendizaje significativo? *Educación Química*, 25(1), 21-29.  
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/64347>
- Wells, G., y Mejía, R. (2005). Hacia el diálogo en el salón de clases: enseñanza y aprendizaje por medio de la indagación. *Revista Electrónica Sinéctica*(26), 1-19.  
<https://www.redalyc.org/pdf/998/99815914016.pdf>

## 11. Anexos

### Anexo 1. Propuesta de mejora



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA  
COMUNICACIÓN  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

***Planificación Microcurricular con énfasis en la  
experimentación del Bloque 2: Energía, Conservación y  
Transferencia de Primer año de Bachillerato General  
Unificado***

**Autor: Flavio Mauricio Beltrán Feijoo**

Loja - Ecuador

2022



## Índice

Presentación .....	2
Objetivo .....	3
Justificación.....	3
Desarrollo .....	4
Planificación Microcurricular De Unidad Didáctica.....	5
Resultados esperados.....	19
Bibliografía.....	20
Anexos.....	21
Anexo 1.1. Prácticas experimentales de la planificación de unidad didáctica. ....	21
Práctica N° 1 .....	22
Práctica N° 2.....	23
Práctica N° 3: Laboratorio.....	24
Práctica N° 4: Laboratorio.....	26
Prctica N° 5.....	27
Anexo 1.2. Rúbrica de evaluación de un informe de prácticas experimentales. ....	28
Anexo 1.3. Plantilla de un informe de práctica .....	30

## **Presentación**

El desarrollo de esta planificación microcurricular, tomó como base que los docentes de Física a nivel del Bachillerato, en general, no desarrollan prácticas experimentales para la enseñanza de la Física, no obstante, está bien establecido que este tipo de actividades favorecen ampliamente el aprendizaje significativo. Debido a esta situación y considerando que la asignatura de Física debe ser una asignatura que desarrolle las clases de manera teórico-práctica, se propone la siguiente planificación microcurricular con la finalidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes dentro de esta asignatura, permitiendo que el docente proponga prácticas las cuales puedan ser trabajadas dentro del salón de clases o en el laboratorio de Física.

La elaboración de la planificación microcurricular se enfocó acorde a lo establecido dentro de los lineamientos curriculares de la enseñanza de la Física, desarrollando el método científico y el método constructivista. La planificación permitirá trabajar de forma experimental los temas de Transferencia de Calor y Equilibrio Térmico que se proponen en el estudio del Bloque 2: Energía, Conservación y Transferencia respecto a los contenidos correspondientes al Primer año de BGU, cada actividad práctica propuesta tiene como finalidad despertar en el alumno la curiosidad de aprender mediante el descubrimiento, la argumentación a través de la fundamentación y la constante participación, además, hacer que aprendan la teoría de una forma más dinámica, mediante la ejecución de prácticas con materiales de fácil acceso por parte del estudiante, así mismo, materiales los cuales disponga la institución en el laboratorio. Esta planificación cuenta con experimentos demostrativos para que los realice el docente y experimentos en clase para que los estudiantes los desarrollen.

Los contenidos de la Unidad 4: Energía y en la Unidad 5: Energía térmica son temas fundamentales para el desarrollo del estudiante, ya que, cotidianamente los podemos relacionar con nuestro entorno, porque la energía está presente en nuestra vida, ya sea de cómo la usamos, por ejemplo, al preparar los alimentos, al usar los diferentes aparatos electrónicos, hasta inclusive en las máquinas mecánicas las cuales se emplea la energía para poder llevar a cabo trabajos que requieran fuerza mecánica. Por ende, la enseñanza de la Física es beneficioso para el estudiante en el ámbito académico y personal, para que sean audaces en reflexión en torno al avance teórico de la Física, además sean buenos comunicadores a través del uso de lenguaje adecuado para expresar los resultados de una experimentación o investigación, además, es importante considerar que la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza, facilita en los estudiantes desarrollar capacidades para



debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación. Permitiendo que el estudiante desarrolle habilidades de investigación científica, ampliando sus experiencias e incentivándolos hacia su futuro profesional.

Así mismo, se proporciona un modelo de informe de prácticas con la finalidad de desarrollar el aprendizaje, está estructurada de la siguiente manera: datos informativos; resumen; introducción; fundamento teórico; ejecución de las actividades y preguntas de control; conclusiones; y anexos. Por otro lado, la evaluación del informe de prácticas será por medio de una rúbrica de evaluación la cual se evidenciará si los estudiantes han desarrollado de manera apropiada la actividad experimental.

### **Objetivo**

Orientar al docente y al estudiante en el uso de prácticas experimentales para la enseñanza aprendizaje de los temas: Transferencia de Calor y Equilibrio Térmico, de Primer año de BGU de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Dolorosa”.

### **Justificación**

La presente guía didáctica de prácticas experimentales es importante, ya que se proporcionan prácticas tanto para que sean desarrolladas por los docentes como de forma autónoma por los estudiantes, promoviendo el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje en torno al estudio de la Física. Además, se consideran los recursos de laboratorio que posee la institución, así mismo, recursos reutilizables accesibles por parte del estudiante, permitiendo trabajar con los temas de Transferencia de Calor y Equilibrio Térmico, teniendo como objetivo primordial presentar al docente un lineamiento de ayuda para el desarrollo de las clases de Física, motivando a los alumnos a desarrollar su pensamiento crítico y el trabajo cooperativo.

Se ha elaborado una Planificación Mircocurricular de Unidad Didáctica que es trabajado por medio de experimentos demostrativos y áulicos, reforzando el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto para el docente y estudiante, para la unidad

Las destrezas para desarrollar la planificación acorde a los temas a enfocarse son:

CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.

CN.F.5.2.8. Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas.

Esta guía se enfoca en emplear la experimentación para el aprendizaje de Transferencia de Calor y Equilibrio Térmico, enfocándonos en el estudio de la energía interna de los cuerpos, donde el estudiante por medio de la práctica asimile los conocimientos teóricos adquiridos.

De tal manera, la guía es un instrumento que cumplirá el rol del docente, permitiendo basarse en este documento para que los estudiantes comprendan la teoría mediante el desarrollo de la práctica, cambiando el método de enseñanza de la Física basado en la resolución de ejercicios, siendo la experimentación una técnica de enseñanza aprendizaje, donde los estudiantes incidirán en su conocimiento y el docente guiará el proceso práctico.

### **Desarrollo**

La propuesta está diseñada para que el proceso de enseñanza aprendizaje esté basado en prácticas experimentales, donde el estudiante por medio de la observación relacione la teoría con la práctica y el maestro sea el guía de estas actividades. Entre los elementos que se consideran son: el diagnóstico de conocimientos del estudiante, la indagación de la información por parte del estudiante, el desarrollo de la práctica y la evaluación de cómo constatar los resultados alcanzados por los estudiantes.

Cada práctica está estructurada de la siguiente manera:

- Tema: idea principal en la se desarrollará la práctica.
- Objetivo: la finalidad de lo que se desea analizar en la experimentación.
- Introducción: breve repaso de lo que se va a trabajar, así mismo, el concepto teórico a desarrollar.
- Materiales: los recursos que se requieren para desarrollar la práctica.
- Procedimiento: los pasos experimentales a seguir por parte del docente o estudiante
- Actividades y preguntas de control: el análisis a desarrollar por parte del estudiante con la finalidad de relacionar lo teórico con lo experimental en base al fundamento que tiene el estudiante.

Estas prácticas son ejecutadas mediante una Planificación Microcurricular de Unidad Didáctica, donde el docente tendrá en consideración la práctica a desarrollar, estas pueden ser impresas para facilitar tanto al docente y estudiante para ser trabajadas en el laboratorio o en el aula.



**UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL  
"LA DOLOROSA"**



**AÑO LECTIVO  
2020- 2021**

**Planificación Microcurricular De Unidad Didáctica**

**1. DATOS INFORMATIVOS**

<b>Docente</b>	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo	<b>Fecha de inicio:</b>	dd/mes/año
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Fecha de fin:</b>	dd/mes/año
<b>Asignatura</b>	Física	<b>Tiempo:</b>	18 periodos
<b>Nivel educativo</b>	1° BGU	<b>Grado</b>	"A", "B", "C", "D", "E", "F", "G"
<b>Nro. y nombre de la unidad</b>	Energía y Energía Térmica	<b>Tema</b>	Termodinámica

**2. PLANIFICACIÓN**

**OBJETIVOS DE LA UNIDAD**

- **O.CN.F.5.4.** Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.
  - **O.CN.F.5.6.** Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad.
  - **O.CN.F.5.8.** Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

**OBJETIVOS DEL TEMA**

- Diferenciar conceptos como calor, temperatura y energía térmica.
- Explicar cómo se transmite el calor y cómo se mide la temperatura.
- Comprender los efectos del calor como la dilatación de los cuerpos y los cambios de estado.
- Resolver problemas de aplicación de Temperatura, Calor, capacidad calorífica y calor latente.
- Explicar en base a experimentos la transmisión de calor por conducción, convección y radiación.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

<p><b>CE.CN. F.5.14.</b> Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor (por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía.</p>				
<p><b>¿Qué van a aprender?</b> <b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>¿Cómo van a aprender?</b> <b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b></p>	<p><b>RECURSOS</b></p>	<p><b>¿Qué y cómo evaluar?</b></p>	
			<p><b>Indicadores de Evaluación de la Unidad</b></p>	<p><b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b></p>
<p><b>CN.F.5.2.6.</b> Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.</p> <p><b>CN.F.5.2.8.</b> Explicar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de</p>	<p><b>ACTIVACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p> <p><b>Tema: Temperatura, calor y energía térmica.</b></p> <p><b>Juego y Aprendo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Juego visual en Wordwall</b></li> </ul> <p>Los estudiantes deben abrir el link proporcionado donde aparecerán 5 cajas.</p>  <p>Se selecciona cualquier caja y aparece una pregunta que debe de ser contestada hasta terminar el juego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Computadora</i></li> <li>• <i>Hojas</i></li> <li>• <i>Esfero</i></li> <li>• <i>Lápices</i></li> <li>• <i>Borradores</i></li> <li>• <i>Reglas</i></li> <li>• <i>Tijeras</i></li> <li>• <i>Plataforma Wordwall</i></li> <li>• <i>Plataforma Ensopados</i></li> <li>• <i>Plataforma de YouTube.</i></li> <li>• <i>Pajitas de plástico</i></li> <li>• <i>Plastilina</i></li> <li>• <i>Informe de prácticas</i></li> </ul>	<p><b>I.CN.F.5.14.1.</b></p> <p>Analiza la temperatura como energía cinética promedio de sus partículas y experimenta la ley cero de la termodinámica (usando conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente y temperatura de equilibrio), la transferencia de calor( por conducción, convección y radiación), el trabajo mecánico producido por la</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de las actividades realizadas por los estudiantes</li> <li>• Ejercicios en clase y en casa</li> <li>• Sondeo de conocimientos</li> <li>• Intercambios Orales</li> <li>• Pruebas</li> <li>• Informe de prácticas</li> </ul>

<p>equilibrio, en situaciones cotidianas.</p>	<div data-bbox="593 204 1176 582" data-label="Image"> </div> <p>Se plantean preguntas acerca de la energía, calor y temperatura.</p> <p>- <b>Observo y analizo</b> cada una de las imágenes que se presentaron y contestó a las siguientes interrogantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué tipo de energía aparece en cada imagen?</li> <li>- ¿Cuál sería otro ejemplo de este tipo de energía en mi colegio?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Juego Ensopados</b></li> </ul> <p>Todos los estudiantes deben participar en una sopa de letras, aquí se podrá ingresar y realizar la actividad mediante un link, código o impreso en hojas que brinda el docente.</p>	<p><b>Practica 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alambre de distintos materiales como: cobre, hierro y aluminio de 9 cm.</li> <li>• 1 vela</li> <li>• 1 pedazo de mantequilla</li> <li>• Fósforos</li> <li>• 2 piezas de madera de 5 cm de ancho y de alto</li> <li>• 1 cronómetro</li> </ul> <p><b>Practica 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 botellas de plástico</li> <li>• Agua caliente y agua fría</li> <li>• Colorante.</li> </ul> <p><b>Práctica 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calorímetro provisto de termómetro y agitador.</li> <li>• Balanza.</li> <li>• Mechero de Bunsen</li> <li>• Trípode y rejilla</li> <li>• Termómetro</li> </ul>	<p>energía térmica de un sistema y las pérdidas de energía en forma de calor hacia el ambiente y disminución del orden, que tienen lugar durante los procesos de transformación de energía. (I.2.)</p>	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno de Apuntes</li> <li>• Registro</li> <li>• Exposición y diálogo</li> <li>• Pruebas estructuradas</li> <li>• Organizadores gráficos</li> <li>• Rúbrica de evaluación de prácticas.</li> </ul>
---	---	--	--	--

Sopa de Letras de: CALOR 99 Imprimir

C	F	I	A	E	D	I	L	E	B	S
O	R	N	I	C	T	I	U	R	R	S
C	R	A	A	I	A	A	P	O	E	I
C	L	R	L	S	E	L	L	L	E	U
A	I	C	A	O	D	A	R	C	Ó	U
N	C	M	B	A	C	I	T	O	U	U
C	O	N	V	E	C	C	I	Ó	N	I
T	E	M	P	E	R	A	T	U	R	A
O	R	A	D	I	A	C	I	Ó	N	S
S	V	E	I	Ó	O	D	O	U	I	O
C	O	N	D	U	C	C	I	Ó	N	O

00:00:53

Palabras a buscar:

CALOR CONDUCCIÓN

CONVECCIÓN RADIACIÓN MASA

TEMPERATURA

< Jugar otra sopa

Compartir esta sopa con:

- Ganará el estudiante que acabe la sopa de letras más rápido que sus compañeros.

Sopa de Letras de: CALOR 99 Imprimir

C	F	I	A	E	D	I	L	E	B	S
O	R	N	I	C	T	I	U	R	R	S
C	R	A	A	I	A	A	P	O	E	I
C	L	R	L	S	E	L	L	L	E	U
A	I	C	A	O	D	A	R	C	Ó	U
N	C	M	B	A	C	I	T	O	U	U
C	O	N	V	E	C	C	I	Ó	N	I
T	E	M	P	E	R	A	T	U	R	A
O	R	A	D	I	A	C	I	Ó	N	S
S	V	E	I	Ó	O	D	O	U	I	O
C	O	N	D	U	C	C	I	Ó	N	O

00:03:29

Sopa lista,  
¡Felicitaciones!

Jugar de nuevo

Jugar otra sopa

Compartir esta sopa con:

- Probeta de 1 L.
- Vaso de precipitados 0.5 L.
- Pinzas.
- Agua.
- Pieza de metal homogénea de 100 a 200g

**Práctica 4:**

- 1 mechero
- 1 rejilla con asbesto
- 1 soporte
- 1 anillo de fierro
- 1 cronometro
- 3 vasos de precipitado
- 1 termómetro
- 1 balanza

**Práctica 5:**

- 2 latas de aluminio
- Pintura blanca y negra
- 2 termómetros
- Agua caliente

**Analizo y escribo** en una hoja de papel el significado de cada uno de los términos que se encuentran presentes en la sopa de letras

**Trabajo en equipo**

- ***Elaboración de un termómetro casero.***

En diferentes grupos de máximo cuatro integrantes se elaborará un termómetro casero, y se seguirá los respectivos pasos de un video de la plataforma YouTube titulado “Termómetro Casero muy fácil de hacer. Proyecto de Ciencias” que se visualiza en la clase.



	<p style="text-align: center;"><b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p> <p><b>Tema: Temperatura, transmisión de calor y su clasificación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contextualizar:</i></li> </ul> <p><b>Estrategia:</b> Preguntas de Desarrollo Cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es la energía térmica?</li> <li>- ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?</li> <li>- ¿Cuáles creen que son las formas en que se transfiere el calor?</li> <li>- En el experimento realizado ¿Por qué el agua de la pajita sube cuando acercamos nuestra mano?</li> <li>- ¿Cuál es la conclusión que plantearía para este experimento?</li> </ul> <p>- <b>Análisis y respuesta</b> cada una de las preguntas planteadas por el docente. Se explicará cada apartado y se establecerá los puntos más importantes de la energía, temperatura y calor.</p> <p style="text-align: center;"><b>Trabajo en Clase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resolución de ejercicios:</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente anotará en la pizarra las fórmulas de las tres escalas de temperatura: Celsius, Kelvin y Fahrenheit.</li> <li>- <b>Desarrollo</b> ejercicios de las tres escalas.</li> <li>- <b>Determinó</b> la relación que existen entre las tres escalas de temperatura y se establece la diferencia entre calor y temperatura.</li> </ul>			
--	---	--	--	--



	<p>- <b>Observo</b> el video titulado “Calor y temperatura” y mencionó las nuevas palabras que se aprendieron.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lectura y comprensión analítica</b>  <b>Estrategia:</b> Se realiza una lectura del texto de Física de Primero de Bachillerato acerca de “Formas de transferencia de calor.  Se contesta a las siguientes interrogantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es la transferencia de calor?</li> <li>- ¿Cuáles son las formas de transferencia de calor?</li> <li>- En la vida diaria ¿se producen los fenómenos de conducción, convección y radiación?</li> </ul> </li> <li>• <b>Ejecución de prácticas experimentales</b>  - <b>Leo y realizó</b> la Práctica N° 1 Transmisión de energía por conducción y la Práctica N° 2 Trasmisión de energía por convección.  - <b>Mencionó</b> en qué consiste cada tipo de transmisión de calor y cómo influyen en el diario vivir de los seres humanos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Trabajo en Clase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dibujo y sintetizó:</b>  <b>Estrategia:</b> Realizar en una hoja de papel bond un mapa conceptual con las ideas principales que recuerde de los tres tipos de transmisión de calor. Luego se dibuja un ejemplo de cada tipo con alguna situación que haya ocurrido en tu hogar.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

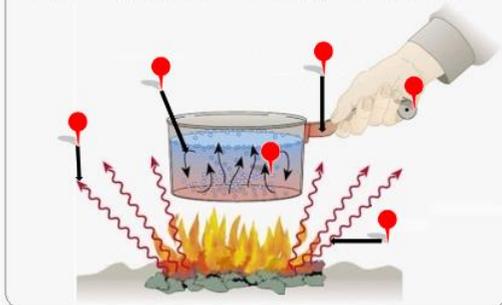
### Tarea extraclase

- **Aprendo en casa:**

- Mediante la plataforma *Cerebriti.com* se pone a prueba los conocimientos aprendidos, en este caso el docente proporciona el link pertinente para relacionar los tipos de transmisión de energía.

**Estrategia: Indago y respondo** correctamente, se debe arrastrar la palabra conducción, convección y radiación al lugar donde se genera la transmisión de calor.

#### Mecanismos de Transmisión de Calor



Radiación (1)

Convección (1)

Conducción (2)

Convección (2)

Radiación (2)

**Tema: Efectos del calor (dilatación, calor latente y capacidad calorífica).**

- **Indagamos:**

- Se presentará una serie de imágenes en las cuales se analizará el fenómeno que ocurre. Se proponen las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede si añado la taza de café más caliente a la taza de café más fría?

- ¿Llegarán a conseguir la misma temperatura?
- ¿Qué fenómenos cree que suceden al combinar ambas tazas de café?



- **Contesto** las preguntas y reflexiono acerca de lo que ocurre cuando dos objetos de diferentes temperaturas se unen o interactúan.

#### **Trabajo Extraclase**

- **Observación de videos y resumen:**
  - Se presentan los videos titulados “Efecto del calor sobre los cuerpos” y “¿Cómo se mide el calor?”
- **Estrategia:** Analizó el video observado y sacó un resumen con las ideas principales que se lograron aprender.
- **Investigación:**

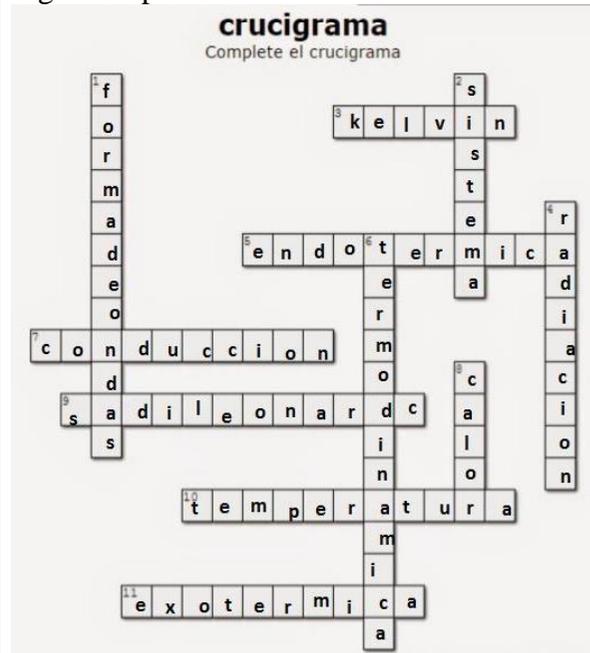
	<p>- El docente envía un listado de palabras que deben ser consultadas, cuya definición no debe sobrepasar las 5 líneas.</p> <p><b>Estrategia:</b> Investigo y aprendo a realizar una síntesis al consultar el significado de las siguientes palabras en la asignatura de Física:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caloría</li> <li>- Joule</li> <li>- Calor latente</li> <li>- Capacidad calorífica</li> <li>- Equilibrio térmico</li> </ul> <p>• <b>Contextualización en clase:</b></p> <p><b>Estrategia:</b> Preguntas de Desarrollo Cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es una caloría?</li> <li>- ¿En qué se mide el calor?</li> <li>- ¿Cómo se transfiere el calor? ¿Y qué es el calor específico?</li> </ul> <p>El docente y los estudiantes a través de una lluvia de ideas detallan cada uno de los conceptos propuestos y darán una conclusión.</p> <p>• <b>Ejecución de prácticas de laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Leo y realizo</b> la Práctica N° 3 Calor específico de un metal y la Práctica N° 4 Cantidad de calor.</li> <li>- <b>Menciono y analizo</b> el papel que tiene en la medición de estos experimentos la masa del objeto, el tiempo que transcurre y la temperatura en la que se encuentra.</li> </ul>			
--	--	--	--	--

## CONSOLIDACIÓN

- *Retroalimentación*

- Con ayuda de un crucigrama se efectúa una retroalimentación de los temas abordados.

El docente proporcionará en hojas de papel el presente crucigrama para que los alumnos completen según lo aprendido.



### **Vertical**

1. movimiento de energía
2. Medio donde se estudia la materia
4. Energía expulsada en micropartículas
6. rama de la física
8. energía térmica

**Horizontal**

- 3. unidad de medida de temperatura
- 5. que recibe calor
- 7. una forma de transferir energía
- 9. padre de la termodinámica
- 10. Propiedad física
- 11. que produce calor

- **Realización de prácticas experimentales para mostrar lo aprendido**

- **Leo y realizo** la Práctica N° 5 Pérdida de energía calorífica.
- **Analizo** los datos y describo detallada el rol del calor en este proceso.
- **Concluyo** con mis propias palabras lo que es el calor, temperatura y energía.

- **Evaluación de los temas abordados**

**Estrategia: Resuelvo y contesto** las distintas preguntas de una prueba estructurada planteada por el docente, aplicando los métodos aprendidos y diferenciando los temas estudiados. Las preguntas están enfocadas a las definiciones de temperatura, el calor, clasificación de la transferencia de calor, calorías, calor específico, equilibrio térmico, y ejercicios relacionados.

**Trabajo Extraclase**

- **Elaboración de mapas conceptuales**

A través de mapas conceptuales se resume las diversas temáticas estudiadas, este trabajo puede ser presentado como trabajo escrito o en computadora.

- **Repaso de lo aprendido mientras se juega**  
- Mediante la plataforma Wordwall se plantea a los estudiantes realizar distintos juegos con respecto al calor y la temperatura (el docente comparte el link).  
**Estrategia: Juego y aprendo** en línea mediante la práctica de ejemplos del calor y la temperatura.



### 3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
				Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad
<b>NO APLICA</b>					
<b>Bibliografía</b>	Ministerio de Educación (2016). <i>Libro de Física de Primer año de Bachillerato General Unificado</i> . Wordwall: <a href="https://wordwall.net/es/resource/17598341/la-energia-su-uso-en-la-vida-diaria">https://wordwall.net/es/resource/17598341/la-energia-su-uso-en-la-vida-diaria</a> Ensopados: <a href="https://buscapalabras.com.ar/sopa-de-letras-de-calor_99.html">https://buscapalabras.com.ar/sopa-de-letras-de-calor_99.html</a> Video para elaboración de termómetro casero: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TGAmdxAkyM">https://www.youtube.com/watch?v=TGAmdxAkyM</a> Video “Calor y temperatura”: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Mvr3UXEgosQ">https://www.youtube.com/watch?v=Mvr3UXEgosQ</a> Cerebriti.com: <a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/calor">https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/calor</a> Video “Efecto del calor sobre los cuerpos”: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Nov-vTcYY2A&amp;list=PLh_b83ifOILGLpTuFl-gyXLLnhRhAnncz&amp;index=13">https://www.youtube.com/watch?v=Nov-vTcYY2A&amp;list=PLh_b83ifOILGLpTuFl-gyXLLnhRhAnncz&amp;index=13</a> Video ¿Cómo se mide el calor?: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=653-meV6FM4">https://www.youtube.com/watch?v=653-meV6FM4</a> Juegos de repaso en Wordwall: <a href="https://wordwall.net/es/resource/4934468/calor-y-temperatura">https://wordwall.net/es/resource/4934468/calor-y-temperatura</a> <a href="https://wordwall.net/es/resource/31886941/calor-y-temperatura">https://wordwall.net/es/resource/31886941/calor-y-temperatura</a>				
<b>Observaciones</b>					
<b>Datos</b>	<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado y aprobado por:</b>			
<b>Nombre</b>	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo	Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana, Mg. Sc.			
<b>Firma</b>					
<b>Fecha</b>	dd/mes/año	dd/mes/año			



### **Resultados esperados**

- Mejorar el proceso de enseñanza por parte del docente mediante la utilización de la actividad experimental para dar a conocer los contenidos teóricos, permitiendo que desde la perspectiva del estudiante los relacione con la realidad donde se desenvuelve.
- Incentivar al estudiante a conocer la Física desde la experimentación, permitiendo que mediante la observación se interesen por aprender esta ciencia y mediante el desarrollo de experimentos adquieran aprendizajes significativos.
- Que los estudiantes consideren a la Física como una ciencia experimental y no una ciencia centrada en la resolución de ejercicios matemáticos.

## Bibliografía

- Hernández, I., Dzib, A., López, C., y Cano, E. (2011). *Manual de Prácticas de Laboratorio Física*. [Archivo PDF].  
<https://prepaermilo.uacam.mx/view/download?file=82/MANUAL%20DE%20LABORATORIO%20DE%20FISICA.pdf&tipo=noticias>
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias para actividades experimentales*. . [Archivo PDF]. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Gui%CC%81a-docente-para-uso-de-laboratorios.pdf>
- Rodríguez, L., y Velázquez, R. (2012). *Prácticas de Laboratorio de Física II*. [Archivo PDF].  
[https://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS\\_20/Metal\\_Mecanica/49.pdf](https://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Metal_Mecanica/49.pdf)
- Serrano, S., Núñez, P., Ortega, H., Chimborazo, J., Y Guaño, S. (2009). *Guía para el Manejo y Procedimiento en el Laboratorio de Física*. Ediciones ABYA-YALA.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5687/1/Guia%20para%20el%20manejo%20y%20procedimiento%20en%20el%20laboratorio%20de%20fisica%20reducido.pdf>

## **Anexos**

**Anexo 1.1.** Prácticas experimentales de la planificación de unidad didáctica.

# ***PRÁCTICAS EXPERIMENTALES***

## Práctica N° 1



**Tema:** Transmisión de energía por conducción.

**Objetivo:** Describir la conducción como un mecanismo de transmisión del calor.

### Introducción:

El siguiente proceso experimental está enfocado para que los estudiantes desarrollen la práctica en el laboratorio o en el aula, y los recursos que utilizan son de fácil adquisición.

El tema a abordar es la conducción de calor o en forma de calor por conducción, siendo un proceso de transmisión de calor basado en el contacto directo entre los cuerpos, sin intercambio de materia, porque el calor fluye desde un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura que está en contacto con el primero.

### Materiales:

- Alambre de distintos materiales como: cobre, hierro y aluminio de 9 cm.

- 1 vela.
- 1 pedazo de mantequilla
- Fósforos.
- 2 piezas de madera de 5 cm de ancho y de alto.
- 1 cronómetro.

### Procedimiento:

1. Ubica el alambre de manera recta encima de las piezas de madera, estos no deben estar con el forrado plástico.
2. Coloca el alambre de forma recta sobre las piezas de madera, en una punta del alambre dóblalo para que puedas colocar la mantequilla.
3. Enciende la vela y colócala debajo de la otra punta del alambre, de manera que el fuego incide sobre este.
4. Realiza el mismo procedimiento con los diferentes alambres.

### Actividades y preguntas de control:

1. ¿En cuál alambre se derrite más rápidamente la mantequilla adherida?
2. ¿A qué crees que se debe?
3. ¿Qué tipo de transmisión observaste en este experimento? Explique detalladamente.

## Práctica N° 2



**Tema:** Transmisión de energía por convección.

**Objetivo:** Describir la convección como un mecanismo de transmisión del calor.

### Introducción:

El siguiente proceso experimental está enfocado para que los estudiantes desarrollen la práctica en el laboratorio o en el aula, y los recursos que utilizan son de fácil adquisición.

El tema a abordar es la transmisión de calor por convección, este proceso se define como el calor transmitido en un líquido o en un gas como consecuencia del movimiento real de las partículas calentadas. Si este movimiento es debido al efecto de la gravitación, en virtud de las

diferencias de densidad, se llama convección natural.

### Materiales:

- 2 botellas de plástico
- Agua caliente y agua fría
- Colorante

### Procedimiento:

1. Echar en la botella de plástico el agua caliente y añadirle el colorante.
2. Echar en la otra botella de plástico el agua fría.
3. Colocar la botella de agua fría encima de la botella con agua caliente.
4. Esperar por unos segundos hasta que se logre un equilibrio térmico.

### Actividades y preguntas de control.

1. ¿Qué tipo de movimiento observas?
2. ¿A qué crees que se debe?
3. ¿Cómo se llama al mecanismo de transmisión observado en este experimento?
4. Explica detalladamente el mecanismo de transmisión de calor que tuvo lugar en este experimento.

### Práctica N° 3: Laboratorio



**Tema:** Calor específico de un metal

**Objetivo:** Determinar la temperatura de equilibrio entre el agua y un metal mediante la utilización de un calorímetro para poder encontrar el calor específico de dicho metal.

#### **Introducción:**

El siguiente proceso experimental está enfocado para que el docente de Física la realice mediante una demostración experimental, acorde a los recursos que cuenta la institución educativa.

El tema a abordar es el calor específico, siendo la cantidad de calor que hay que aplicar a una unidad de masa, como por ejemplo un metal, un plástico o la madera, para aumentar su temperatura en un grado, aunque también hay otras unidades de medida. A este término también le podemos llamar capacidad calorífica o capacidad térmica.

$$Q = mC_e\Delta T$$

$m$  = masa del cuerpo

$C_e$ : calor específico expresado en  $J/(kg\ K)$  o  $J/(kg\ ^\circ C)$

$\Delta T$ : variación de temperatura sea

$$\Delta T = T_F - T_O$$

#### **Materiales:**

- Calorímetro provisto de termómetro y agitador.
- Balanza.
- Mechero de Bunsen
- Trípode y rejilla
- Termómetro
- Probeta de 1 L.
- Vaso de precipitados 0,5 L.
- Pinzas.
- Agua.
- Pieza de metal homogénea de 100 g a 200 g.

#### **Procedimiento:**

1. Medir 1 L de agua con la probeta.
2. Verter agua en el calorímetro y ciérralo. Espere unos 2 minutos y mida la temperatura del agua del calorímetro ( $T_2$ ).
3. Mesar en la balanza una pieza de metal de unos 100 g a 200 g.
4. Colocar sobre el trípode un vaso de precipitado con agua suficiente para

cubrir del agua. Esta es también la temperatura del metal ( $T_1$ ).

5. Extraer el metal del vaso con unas pinzas, introdúcelo rápidamente en el calorímetro y ciérralo.
6. Observar cómo aumenta la temperatura en el calorímetro. Agitar el agua de vez en cuando y esperar a que se establezca la temperatura. Esta es la temperatura de equilibrio ( $Q$ ).

**Actividades y preguntas de control:**

1. Explicar cuál es la función del calorímetro en esta experiencia. ¿Por qué debe permanecer cerrado?
2. ¿Por qué se debe esperar unos minutos antes de medir la temperatura del metal?

3. En un calorímetro que contiene 470 g de agua a 16 °C se introduce una pieza de 125 g de metal que se encuentra a 90 °C. Si la temperatura de equilibrio es de 20 °C, calcular el calor específico del metal.
4. Calcular el calor específico de los metales de prueba mediante la fórmula indicada y llenar la tabla propuesta.

Agua		Metal	
Masa $m_1$		Masa $m_1$	
Calor específico $Ce_1$		Calor específico $Ce_1$	
Temperatura inicial $T_0$		Temperatura inicial $T_0$	
Equilibrio térmico $Q$			

## Práctica N° 4: Laboratorio



**Tema:** Cantidad de calor

**Objetivo:** Investigar la cantidad de calor que tiene el agua en función de su masa.

### Introducción:

El siguiente proceso experimental está enfocado para que el docente de Física la realice mediante una demostración experimental, acorde a los recursos que cuenta la institución educativa.

La Cantidad de calor se define como la energía cedida o absorbida por un cuerpo de masa cuando su temperatura varía en un número determinado de grados.

### Materiales:

- 1 mechero
- 1 rejilla con asbesto
- 1 soporte
- 1 anillo de metal
- 1 cronómetro
- 3 vasos de precipitado
- 1 termómetro
- 1 balanza

### Procedimiento:

1. Monte en el soporte universal el anillo de metal a una altura tal que no estorbe al mechero. Así mismo coloque la rejilla con asbesto sobre el anillo de fierro.
2. Pese los vasos de precipitado estando estos vacíos y posteriormente vierta en ellos agua de tal forma que uno contenga el doble del otro, ahora determine el peso y la masa del agua.
3. Los estudiantes deberán tomar las temperaturas del agua en cada vaso y registrarla.
4. Tomar el tiempo que tarda en hervir uno de los recipientes. Cuando haya hervido anotar su temperatura y registrarla. Repita para el segundo recipiente para que los estudiantes obtengan los datos.

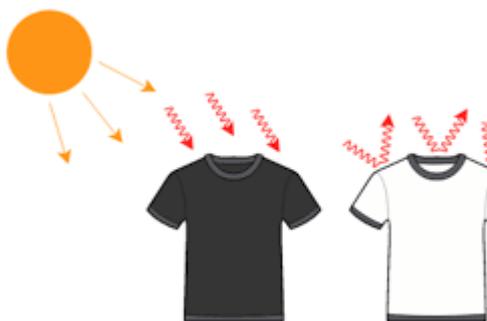
### Actividades y preguntas de control:

1. ¿Qué recipiente tardó más en hervir? ¿A qué crees que se deba?
2. ¿En cuál recipiente hay mayor cantidad de calor? ¿A qué crees que se deba?

<i>Masa</i>	$T_1$	$T_2$	<i>Tiempo</i>



## Práctica N° 5



**Tema:** Pérdida de energía calorífica

**Objetivo:** Comprobar experimentalmente la pérdida de energía radiante sobre las superficies.

### Introducción:

El siguiente proceso experimental está enfocado para que los estudiantes desarrollen la práctica en el laboratorio o en el aula, y los recursos que utilizan son de fácil adquisición.

Teniendo en cuenta que, cualquier tipo de energía puede transformarse íntegramente en calor, pero, este no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía. Se dice, entonces, que el calor es una forma degradada de energía.

Ejemplos:

- La energía eléctrica, al pasar por una resistencia.
- La energía química, en la combustión de algunas sustancias.
- La energía mecánica, por choque o rozamiento.

### Materiales:

- 2 latas de aluminio

- Pintura blanca y negra
- 2 termómetros
- Agua caliente

### Procedimiento:

1. Pinta una de las latas de blanco y otra de negro, deja que la pintura se seque.
2. Llena cada una de las latas con agua hirviendo.
3. Registra la temperatura de cada una de las latas en intervalos de un minuto durante 10 minutos.

### Actividades y preguntas de control:

1. ¿Qué es lo que pasará? Y ¿Por qué?
2. ¿A qué se debe la pérdida de temperatura?
3. Tabla de resultados:

Recipiente	Volumen	Temp. Inicial	Tiempo	Temp. Final
Negro				
Blanco				

### Anexo 1.2. Rúbrica de evaluación de un informe de prácticas experimentales.

Aspectos	Nivel de desempeño			Nota
	Regular (4 puntos)	Bien (7 puntos)	Excelente (10 puntos)	
Carátula 5 %	Faltan más de la mitad de los datos solicitados.	Falta alguno de los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de la práctica</li> <li>• Curso y paralelo</li> <li>• Grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignatura</li> <li>• Título de la práctica</li> <li>• Grupo</li> <li>• Nombre de los integrantes</li> <li>• Nombre del profesor</li> <li>• Fecha de entrega</li> <li>• Curso y paralelo</li> </ul>	
Resumen 5 %	Describe en menos de 300 palabras de manera incompleta los objetivos de trabajo, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones; no redactó los verbos en pasado.	Describe con sus palabras en máximo 300 palabras los objetivos de trabajo, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones; no redactó los verbos en pasado.	Describe con sus palabras en máximo 300 palabras los objetivos de trabajo, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones; empleando verbos de redacción en pasado.	
Fundamentación teórica 30 %	Realiza una fundamentación teórica incompleta, no incluye fuentes consultadas y es parcialmente una copia de información.	Realiza una fundamentación teórica ordenada y con secuencialidad, no incluye citas para verificar las fuentes consultadas.	Realiza una fundamentación adecuada, dándole importancia a un orden del contenido y mencionar las fuentes de información consultadas.	
Análisis y preguntas de control 15 %	No utiliza ecuaciones, gráficos, y	Utiliza y presenta ecuaciones, gráficos, y	Utiliza y presenta de manera sintética, clara,	

	diagramas o figuras, las cuales dan cuenta de la problemática analizada. Se observa que solo se basan en la argumentación de ideas para dar procesamiento a los datos obtenidos.	diagramas o figuras, las cuales dan cuenta de la problemática analizada. Se observa procesamiento de datos e información.	y crítica ecuaciones, gráficos, y diagramas o figuras, las cuales dan cuenta de la problemática analizada. Se observa que existió un óptimo procesamiento de datos e información.
Conclusiones 35 %	Las conclusiones no están acorde a los objetivos planteados.	Las conclusiones están acordes a los objetivos propuestos en la práctica, pero no son muy claros.	Las conclusiones son claras, pertinentes y acorde a los objetivos.
Bibliografía 5 %	Presenta solo los enlaces de las páginas consultadas.	Presenta las fuentes bibliográficas consultadas.	Presenta las fuentes consultadas de repositorios confiables, como: revistas digitales, libros, videos educativos, entre otros.
Anexos 5 %	Presenta fotografías borrosas que ha estado trabajando durante la práctica.	Presenta fotografías claras de los trabajos que ha realizado.	Presenta fotografías claras de lo más importante de la experimentación.
			<b>Total</b>
			10

### Anexo 1.3. Plantilla de un informe de práctica

	<b>Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa"</b>		
<b>Integrantes:</b>			
<b>Docente:</b>			
<b>Fecha de entrega:</b>		<b>Grupo:</b>	
<b>Curso:</b>		<b>Paralelo:</b>	
<b>Práctica:</b>	Título de práctica	<b>Nota:</b>	0/10

#### *Resumen*

<p><i>Aquí se inicia el resumen del trabajo. Máximo 150 palabras. Aquí debe escribir en pocas palabras lo más resaltante y destacado de la práctica</i></p>
---

#### 1. Introducción

**NOTA:** Aquí desarrolle muy brevemente la introducción.

**ORIENTACIÓN:** ¿Cuál es el objetivo principal de la práctica experimental? Ó en otras palabras ¿para qué se realiza la experiencia? (motivo)

#### 2. Fundamento teórico

**NOTA:** Desarrolle aquí el fundamento teórico (lo estrictamente necesario). Debe indicar las ecuaciones que empleará, cuidando la notación simbólica e indicando su significado.

¿Qué conocimientos (¿teoría, principios, conceptos, entre otros?) permitirán interpretar y resolver la situación o problema planteado? No confundir este apartado como un glosario de términos.

#### 3. Análisis y preguntas de control

**NOTA:** Aquí iniciamos la etapa experimental propiamente dicha en el informe y con los resultados obtenidos realice la evaluación de los resultados según la guía indicada por el docente.

#### 4. Conclusiones

**NOTA:** Las conclusiones deben estar siempre enumeradas y hacer clara referencia al caso que se esté estudiando. Sea explícito en sus comentarios.

#### 5. Bibliografía

**NOTA** Recuerde manejar fuentes de información confiables. Evite aquellas poco confiables.

#### 6. Anexos

**NOTA:** Ponga fotografías necesarias para comprobar que ha desarrollado la práctica. Cada anexo debe estar numerado y llevar un título que oriente al respecto sobre su contenido.

*Nota:* La información resaltada de color gris, se debe sustituir por la información que corresponda.

## Anexo 2. Solicitud para el ingreso a la institución



Loja, 10 de mayo de 2022

Padre  
Néstor Alcívar Chávez Manzanilla  
**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL LA DOLOROSA**

Ciudad. –

De mi consideración:

FLAVIO MAURICIO BELTRÁN FEIJOO, con C.I: 0706152741, estudiante de VIII ciclo de la Carrera Pedagogía de la Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, por medio de la presente, me es grato dirigirme a usted para saludarle y desearle éxitos en sus importantes funciones; y a su vez, solicitarle muy comedidamente lo siguiente:

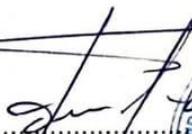
Autorización para obtener la información necesaria con la finalidad de desarrollar un proyecto de investigación con fines de titulación referente al tema: **LA EXPERIMENTACIÓN Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE FÍSICA, BLOQUE 2: ENERGÍA, CONSERVACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**; que se llevará a cabo en el periodo académico abril-septiembre 2022.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente desde ya le antelo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,

Recibido por

  
.....  
Flavio Mauricio Beltrán Feijoo  
**ESTUDIANTE**

  
.....  
Padre Néstor Alcívar Chávez  
**RECTOR**

The official stamp is circular and contains the text 'UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "LA DOLOROSA"', 'RECTORADO', 'SECCIÓN DIURNA', and 'LOJA - ECUADOR'. It features a central emblem of a figure.

### Anexo 3. Encuestas realizadas



Anexo 2. Encuesta dirigida a los docentes de la asignatura de Física.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA						
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN						
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS						
CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA						
<b>Investigador</b>	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo					
<b>Institución Educativa</b>	Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa"					
<b>Asignatura</b>	Física					
<b>Docente</b>						
<b>Fecha</b>						
<b>Objetivo:</b> conocer mediante la experiencia laboral del docente si los procesos experimentales que han sido llevados durante las clases permiten la enseñanza de los conceptos físicos teniendo mayor incidencia en los aprendizajes del educando.						
<b>Indicaciones:</b> lea las preguntas y conteste con una X según corresponda.						
Nº	Preguntas	Escala				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
1	¿Ha realizado las prácticas propuestas en el texto de Física?				X	
2	¿Utiliza algún tipo de experimento cuando explica los temas teóricos de Física?		X			
3	¿Considera que las prácticas experimentales son necesarias en la asignatura de Física?	X				
4	¿Propone actividades experimentales fuera del salón de clase?		X			
5	¿Con que frecuencia considera pertinente contar con una guía didáctica de prácticas experimentales?	X				



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

6	¿En su experiencia los estudiantes se fundamentan activamente en el acopio de saberes previos para desarrollar una práctica?	X					
7	¿Durante su praxis los estudiantes realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno?	X					
8	¿En el proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes comunican los resultados obtenidos en el proceso experimental y establecen relaciones empáticas con sus compañeros?				X		
9	¿Durante las prácticas el estudiante se mantiene motivado y participa dinámicamente durante la práctica?	X					
10	¿Considera que los estudiantes construyen sus propios aprendizajes utilizando los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en evidencias?	X					
11	¿Ha observado que los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje?				X		
12	¿Considera que la enseñanza mediante experimentación, facilita la comprensión teórica de los temas tratados?	X					
<b>¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!</b>							



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Anexo 2. Encuesta dirigida a los docentes de la asignatura de Física.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA						
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN						
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS						
CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA						
Investigador	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo					
Institución Educativa	Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa"					
Asignatura	Física					
Docente						
Fecha	2022-05-13					
<b>Objetivo:</b> conocer mediante la experiencia laboral del docente si los procesos experimentales que han sido llevados durante las clases permiten la enseñanza de los conceptos físicos teniendo mayor incidencia en los aprendizajes del educando.						
<b>Indicaciones:</b> lea las preguntas y conteste con una X según corresponda.						
Nº	Preguntas	Escala				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
1	¿Ha realizado las prácticas propuestas en el texto de Física?					X
2	¿Utiliza algún tipo de experimento cuando explica los temas teóricos de Física?				X	
3	¿Considera que las prácticas experimentales son necesarias en la asignatura de Física?	X				
4	¿Propone actividades experimentales fuera del salón de clase?			X		
5	¿Con que frecuencia considera pertinente contar con una guía didáctica de prácticas experimentales?	X				





UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

6	¿En su experiencia los estudiantes se fundamentan activamente en el acopio de saberes previos para desarrollar una práctica?		X			
7	¿Durante su praxis los estudiantes realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno?				X	
8	¿En el proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes comunican los resultados obtenidos en el proceso experimental y establecen relaciones empáticas con sus compañeros?				X	
9	¿Durante las prácticas el estudiante se mantiene motivado y participa dinámicamente durante la práctica?			X		
10	¿Considera que los estudiantes construyen sus propios aprendizajes utilizando los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en evidencias?				X	
11	¿Ha observado que los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje?				X	
12	¿Considera que la enseñanza mediante experimentación, facilita la comprensión teórica de los temas tratados?			X		
<i>¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!</i>						



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Anexo 2. Encuesta dirigida a los docentes de la asignatura de Física.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA						
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN						
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS						
CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA						
<b>Investigador</b>	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo					
<b>Institución Educativa</b>	Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa"					
<b>Asignatura</b>	Física					
<b>Docente</b>						
<b>Fecha</b>						
<b>Objetivo:</b> conocer mediante la experiencia laboral del docente si los procesos experimentales que han sido llevados durante las clases permiten la enseñanza de los conceptos físicos teniendo mayor incidencia en los aprendizajes del educando.						
<b>Indicaciones:</b> lea las preguntas y conteste con una X según corresponda.						
N°	Preguntas	Escala				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
1	¿Ha realizado las prácticas propuestas en el texto de Física?				X	
2	¿Utiliza algún tipo de experimento cuando explica los temas teóricos de Física?				X	
3	¿Considera que las prácticas experimentales son necesarias en la asignatura de Física?	X				
4	¿Propone actividades experimentales fuera del salón de clase?		X			
5	¿Con que frecuencia considera pertinente contar con una guía didáctica de prácticas experimentales?		X			



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

6	¿En su experiencia los estudiantes se fundamentan activamente en el acopio de saberes previos para desarrollar una práctica?	x				
7	¿Durante su praxis los estudiantes realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno?	x				
8	¿En el proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes comunican los resultados obtenidos en el proceso experimental y establecen relaciones empáticas con sus compañeros?	x				
9	¿Durante las prácticas el estudiante se mantiene motivado y participa dinámicamente durante la práctica?	x				
10	¿Considera que los estudiantes construyen sus propios aprendizajes utilizando los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en evidencias?		x			
11	¿Ha observado que los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje?		x			
12	¿Considera que la enseñanza mediante experimentación, facilita la comprensión teórica de los temas tratados?	x				

*¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!*

#### Anexo 4. Diario de campo

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b> <b>FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN</b> <b>CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS</b> <b>CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA</b>	
<b>Investigador</b>	Flavio Mauricio Beltrán Feijoo
<b>Institución Educativa</b>	Unidad Educativa Fiscomisional “La Dolorosa”
<b>Fecha</b>	13/05/2022
Acercamiento a los docentes de Física de la institución.	<p>Los docentes de Física en la institución educativa son tres, cada uno trabaja con un bachillerato, sea 1BGU, 2 BGU y 3 BGU, los docentes manifestaron que no trabajan en sí prácticas experimentales porque el corto tiempo que son 6 horas semanales lo que equivale a 2:40 h, no les permite realizar estas actividades. Por otro lado, mencionan que casi nunca emplean el libro de la asignatura, solo se basan en la planificación, además proporcionan a los alumnos documentos los cuales puedan revisar acorde a los contenidos que se están trabajando.</p> <p>Consideran que los contenidos del libro de Física no están bien establecidos y no pueden ser abordados en la mayoría. En el caso de la enseñanza de la unidad 4 y 5 del libro, los temas que son Energía y Energía térmica para primero de BGU, no llegan a trabajar esos temas, debido a que solo llegan abordar estos temas: Leyes de Newton, Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado y Tiro Parabólico.</p>
Acercamiento a los estudiantes de 2 BGU Paralelo C.	<p>Se tuvo la oportunidad de hablar con los estudiantes de este paralelo, donde se enfocó en saber que entienden sobre prácticas experimentales y si realizan estas actividades dentro de la institución, aquí manifestaron que una práctica experimental es poner en práctica los conocimientos que aprenden para relacionarlo con la práctica que se va a realizar, por otro lado, al realizar un examen teórico les sería más fácil mediante la explicación experimental, ya que pueden observar y recuerdan la teoría.</p> <p>También consideran que sería más fácil conceptualizar conceptos mediante experimentación demostrativa por parte del docente, así mismo, realizar exposiciones dentro de clase que les permita conocer por sí mismo lo que está estudiando.</p>

	<p>Por otro lado, se indagó de que si utilizan formularios para la resolución de pruebas y manifestaron que no los emplean, ya que no están permitidos por el docente, sin embargo, llevan un proceso de memorización, por otro lado, mencionaron que los temas que han visto en el curso anterior solo recuerdan ciertas cosas y al abordar nuevos temas de Física, no relacionan lo aprendido del aula con su entorno.</p>
Observaciones	<p>Los bachilleratos en ciencias en su mayoría no usan el laboratorio de Física que tiene la institución, el Bachillerato Técnico si emplea recurrentemente todos los recursos que este posee.</p> <p>Los estudiantes del Bachillerato general unificado solo realizan experimentos en ferias de ciencias que la institución realiza en el año académico.</p>



**Anexo 5.** Bitácora de búsqueda

Variable independiente: Experimentación									
Motor de búsqueda	Fecha de búsqueda	Ecuación	N° de resultados	Resultados más relevantes	Tipo de documento	Comentario	Autores	Año	Enlace
Google académico	4/5/2022	“la experimentación” + “concepto de energía”	917	La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.	Trabajo de grado	Reconstruir en los (as) docentes estrategias metodológicas significativas y experimentaciones como lúdicas que establezcan puentes de relación entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano.	Alegría, J.	2013	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21782">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21782</a>
				Ventajas y desventajas del trabajo práctico como recurso educativo para conseguir un aprendizaje significativo en la asignatura de Química en 2° de bachillerato.	Tesis de maestría	Propuesta de intervención para la enseñanza de las Ciencias, pretendiendo resaltar la importancia de comenzar el aprendizaje a edades tempranas y para ello se proponen diversas actividades que fomentan la motivación y el interés de los niños para que sienten las bases de algunos conceptos científicos.	Alonso, D.	2013	<a href="https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1414/2013_0116_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO_PRACTICO_DE_QUIMICA_EN_2º_DE_BACHILLERATO.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1414/2013_0116_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO_PRACTICO_DE_QUIMICA_EN_2º_DE_BACHILLERATO.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>

				<p>Estrategias didácticas en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante el II semestre del año 2019.</p>	<p>Tesis de grado</p>	<p>a presente investigación muestra un análisis exhaustivo de las estrategias didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje del contenido transferencia de energía por conducción, por tanto, se describe información relevante en el marco teórico, que sustentan los conocimientos científicos.</p>	<p>Alvarado, L., Ampié, L., y Huete, W.</p>	<p>2020</p>	<p><a href="https://repositorioiida.csuca.org/Record/RepoUNANM12716">https://repositorioiida.csuca.org/Record/RepoUNANM12716</a></p>
				<p>Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente.</p>	<p>Artículo de revista</p>	<p>Hoy en día, ante los cambios y la complejidad de esta nueva era, el aprendizaje y el conocimiento amerita de metodologías activas para potenciar el talento humano para crear experiencias significativas.</p>	<p>Asunción, S.</p>	<p>2019</p>	<p><a href="https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27">https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27</a></p>
				<p>Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales.</p>	<p>Tesis de licenciatura</p>	<p>La presente investigación aporta a mejorar la gestión pedagógica del docente en el área de Ciencias Naturales, que fomenta el conocimiento científico y permita innovar saberes disciplinares con un enfoque integrador que promueva el pensamiento crítico, respondiendo a la realidad educativa del país.</p>	<p>Arellano, T.</p>	<p>2019</p>	<p><a href="http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45435">http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45435</a></p>



Dialnet	4/5/2022	“la experimentación”+ “interés en la física”	35	La experimentación para detonar el interés en la física.	Artículo	Buscar motivar a los alumnos a estudiar física, por medio de experimentos llamativos y mostrarles la utilidad de ésta en la vida cotidiana.	Carlos Villareal Pilar Segarra	2017	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/Articulo?codigo=6353430">https://dialnet.unirioja.es/servlet/Articulo?codigo=6353430</a>
				El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza– aprendizaje.	Artículo	Los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestras vidas constituyen parte fundamental del capital cultural con el que aportamos a la sociedad.	Baque, G., y Portilla, G.	2021	<a href="http://dspace.opengee.k.cl/handle/uvsc/2030">http://dspace.opengee.k.cl/handle/uvsc/2030</a>
				La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media.	Artículo	Esta investigación fundamentada en una metodología de tipo mixto, pues en la misma participan componentes de tipo documental y de campo, además de cualicuantitativa pues usa elementos considerados exclusivamente cuantitativos pero apreciados desde una visión interpretativa.	Briceño, J., Rivera, Y., y Lobo, H.	2019	<a href="https://periodicos.clac.org/index.php/relacult/article/view/1512">https://periodicos.clac.org/index.php/relacult/article/view/1512</a>
Google académico	4/5/2022	“laboratorio virtual”+ “aprendiendo a través de la experimentación”	2	Laboratorio virtual y remoto, aprendiendo a través de la experimentación.	Tesina	La práctica de laboratorio es una potente estrategia didáctica para la construcción de competencias procedimentales y por este motivo es utilizada en diversas asignaturas, habitualmente en paralelo con la teórica correspondiente.	Clarisa Sánchez	2017	<a href="https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834">https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834</a>

Google académico	5/5/2022	“propuesta de enseñanza”+ “ambiente de diversión”	7	Propuesta de enseñanza del concepto de energía a partir de ambiente de diversión: Parque norte de Medellín	Tesis	Los profesores de física siempre buscamos nuevas estrategias de enseñanza, las actividades experimentales son una buena forma de hacerlo, proponer una forma de experimentar en la que los estudiantes sean los protagonistas de dicha actividad.	Octavio Velásquez	2012	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11891">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11891</a>
Google académico	5/5/2022	“reflexiones pedagógicas”+ “enseñanza de la energía”	4	Reflexiones pedagógicas para la enseñanza de la energía a partir del análisis de una experiencia de práctica pedagógica, desde una perspectiva histórico-crítica.	Tesis	El presente trabajo se muestran las reflexiones que surgen de poner en diálogo los estudios histórico- críticos del concepto de energía con una experiencia de práctica pedagógica en un espacio de educación alternativa.	Kevin Correa	2017	<a href="http://200.119.126.32/handle/20.500.12209/2046">http://200.119.126.32/handle/20.500.12209/2046</a>
Google académico	5/5/2022	“energía”+ “experiencia de aprendizaje” + “proyectos”+ “globos aerostáticos”	31	Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos.	Artículo	La aplicación de una actividad de aprendizaje basado en proyectos en torno al concepto de energía en la que los alumnos estudian los cambios energéticos con el objeto de construir un globo aerostático.	Jordi Domènech	2018	<a href="https://enciencias.uab.cat/article/view/v36-n2-domenech">https://enciencias.uab.cat/article/view/v36-n2-domenech</a>

Google académico	5/5/2022	“enseñanza de energía”+ “experimentación”+ “energía”	5	PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE ENERGÍA Y TRABAJO	Maestría	Se plantea una proyección didáctica sobre “Energía y trabajo”, partiendo de ideas previas y trabajando a través de metodologías innovadoras. Con el objetivo principal de fomentar el interés y la participación del alumnado en la ciencia.	María González	2021	<a href="https://tauja.uaen.es/handle/10953.1/14721">https://tauja.uaen.es/handle/10953.1/14721</a>
Google académico	5/5/2022	“prácticas experimentales”+ “energía”+ “primero de bachillerato”	20	Uso de material didáctico en el estudio de la termodinámica en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”, periodo académico 2018-2019	Tesis	Este trabajo tiene la finalidad de presentar una guía metodológica como una estrategia para fortalecer el aprendizaje en el estudio de la Termodinámica. Al ser la Física una asignatura clave de las ciencias exactas requiere de una enseñanza teórico-práctica.	Narcisa Huera	2019	<a href="http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9293">http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9293</a>
Google académico	5/5/2022	“experimentación”+ “enseñanza del concepto energía”	7	Diseño de una propuesta metodológica para la enseñanza del concepto energía a partir del conocimiento de los estilos de aprendizaje: Estudio de caso en el grado 10° de la Institución Educativa Monseñor Jesús Iván Cadavid Gutiérrez del municipio de Urrao, Antioquia	Maestría	Se presenta una propuesta metodológica para la enseñanza del concepto energía a partir del conocimiento de los estilos de aprendizaje aplicado a los estudiantes. Para el desarrollo de este trabajo se elaboraron 5 módulos con un enfoque teórico, práctico y visual.	Oscar García	2016	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60282">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60282</a>

				Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales.	Artículo	Las exigencias sociales demandan de la escuela la formación de ciudadanos capaces de aprender de manera autónoma durante toda la vida, para lo cual dispone de metodologías activas para la práctica innovadora de la enseñanza y aprendizaje de los Estudios Sociales; sin embargo, éstas no son empleadas suficientemente.	Peralta, D., y Guamán, V.	2020	<a href="https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62">doi:https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62</a>
Google académico	5/5/2022	“concepto de energía ”+ “enseñanza experimental ”	13	Aprendizaje significativo del concepto de energía, a partir de una acción integrada escuela-museo: una experiencia para la alfabetización científica en la escuela vía interacción con la exposición experimental de la Usina Ciencia	Tesis Doctoral	El objetivo de este estudio es investigar y saber si los experimentos relativos a un recorte sobre el tema energía, consigue desempeñar un papel más efectivo en el aprendizaje significativo del alumno.	Antonio Ornellas	2012	<a href="http://riubu.ubu.es:8080/handle/10259/199">http://riubu.ubu.es:8080/handle/10259/199</a>

Google académico	5/5/2022	“estudiantes” + “explicaciones científicas”+ “concepto energía”	11	Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: Una propuesta desde la enseñanza de la energía	Maestría	Esta propuesta buscó acercar a los estudiantes a explicaciones científicas coherentes de los fenómenos físicos relacionados con la energía. Se recomienda un método inédito llamado método de aprendizaje experiencial basado en el aprendizaje activo y el método de formación experiencial del ISPAJ para el trabajo con jóvenes.	Mauricio López	2012	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/1920">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/1920</a>
Google académico	5/5/2022	“energía”+ “primero de bachillerato” + “experimentos caseros”	10	Experimentos artesanales y el desarrollo de la motivación en el aprendizaje de física básica en los estudiantes de 1ero bachillerato de la Unidad Educativa Provincia de Tungurahua	Tesis	Este proyecto tiene como propósito demostrar la importancia de los experimentos artesanales como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Provincia de Tungurahua”.	Patricia Del Pozo	2017	<a href="http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3891">http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3891</a>
Google académico	5/5/2022	“concepto de energía”+ “aprendizaje significativo”	733	Enseñanza del concepto de energía a través de la modelización, de un carro solar por parte de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Nuestra Señora de Fátima del Municipio del Espinal, Tolima	Maestría	La enseñanza del concepto de La Energía a través de la modelización, de un carro solar permite abarcar un gran campo de acción en dos frentes, el primero: la reflexión pedagógica de la enseñanza del concepto de energía a través del Aprendizaje Significativo.	José Chávez Ailin Cuellar	2019	<a href="http://repositorio.ut.edu.co/jspui/handle/001/3366">http://repositorio.ut.edu.co/jspui/handle/001/3366</a>

Google académico	5/5/2022	“experimentos caseros”+”concepto de energía”	25	Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar	Maestría	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 fortalece las competencias científicas, a través de la enseñanza del concepto de energía solar como recurso renovable.	Francisco Rubio	2020	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78043">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78043</a>
<b>Variable dependiente: Aprendizaje significativo</b>									
Motor de búsqueda	Fecha de búsqueda	Ecuación	N° de resultados	Resultados más relevantes	Tipo de documento	Comentario	Autores	Año	Enlace
Google académico	5/5/2022	“estrategias” + “estimular competencias cognitivas”+ “estudiantes”	32	Estrategias para estimular competencias cognitivas superiores en estudiantes universitarios	Artículo	Proceso pedagógico de estimulación sobre la estructura de la memoria y las funciones del proceso de registro de la información que los estudiantes desarrollan desde sus propias capacidades cognitivas.	Cecilia Marambio	2017	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/Articulo?codigo=6324589">https://dialnet.unirioja.es/servlet/Articulo?codigo=6324589</a>
				Importancia de los experimentos que deben utilizarse en la enseñanza de la química en Educación Media en el Instituto Nacional San Juan del municipio de Cinco Pinos.	Tesis de licenciatura	Uno de los problemas que enfrentan los maestros de química del Instituto Nacional San Juan del municipio de Cinco Pinos es el desconocimiento, en su mayoría, de la importancia que tienen los tipos de experimentos en la enseñanza de esta	Montes, A., y Vallecillo, M.	2013	<a href="http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6146/1/223497.pdf">http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6146/1/223497.pdf</a>

						asignatura, en Educación Media, para una mejor comprensión de los conceptos teóricos planteados en los contenidos teóricos de los programas del MINED.			
Google académico	5/5/2022	“aprendizaje significativo” + “concepto de energía”+ “prácticas experimentales”	73	Estrategias didácticas en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante el II semestre del año 2019	Tesis	La presente investigación muestra un análisis exhaustivo de las estrategias didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje del contenido transferencia de energía por conducción.	Luisina Alvarado Lorena Ampié Westerman Huete	2020	<a href="https://repositorio.una.n.edu.ni/12716/">https://repositorio.una.n.edu.ni/12716/</a>
				El concepto energía desde una aproximación holística: una propuesta didáctica desde el modelo constructivista para educación media vocacional	Maestría	Propuesta didáctica basada en el modelo pedagógico constructivista, para la enseñanza del concepto de energía dirigida a estudiantes de grado décimo.	Helmer Avendaño	2014	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52113">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52113</a>
Google académico	5/5/2022	“aprendizaje conceptual”+ “ciencia física”	42	Experimentos cruciales de laboratorio y enriquecimiento conceptual en el aprendizaje de la Física	Tesis	Las concepciones previas de los alumnos colaboran para para que el alumno vaya tomando conciencia de los cambios en su manera de entender el contenido objeto de estudio, a lo largo del proceso de aprendizaje.	Edgardo Gutiérrez	2018	<a href="https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3607">https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3607</a>

Google académico	6/5/2022	“aprendizaje experimental”+ “energía”	67	Diseño de una unidad con un conjunto de recursos experimentales con la finalidad de facilitar la comprensión de los conceptos de la unidad de "El calor" de 4° de la ESO	Maestría	Uso de metodologías de aprendizaje activo y experimental, a través del uso del experimento como herramienta principal de aprendizaje.	Leyre Moreno	2020	<a href="https://academic.unavarra.es/handle/2454/37655">https://academic.unavarra.es/handle/2454/37655</a>
				Técnicas activas y su contribución al aprendizaje de la matemática en estudiantes de séptimo grado	Revista	La investigación fue desarrollada desde el enfoque cuantitativo, se apoyó en la tipología descriptiva, con el objetivo de Determinar la contribución de las técnicas activas en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del séptimo grado de la escuela de Educación General Básica Teniente Hugo Ortiz, período académico 2018-2019.	Ojeda, J. (2019)	2019	doi: <a href="https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.211">https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.211</a>
Google académico	6/5/2022	“aprendizaje experimental”+ “tipos de energía”	32	Energía en nuestra vida cotidiana: Energía Térmica y Calor	Maestría	Desarrollo de una Unidad Didáctica orientada al aprendizaje de los conceptos involucrados en el estudio de la energía, desde una perspectiva termodinámica, el fomentar una actitud crítica acerca del uso y el consumo de la energía y de los problemas medioambientales.	Lidia Cruz	2021	<a href="https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/13615">https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/13615</a>



				<p>La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico</p>	<p>Artículo</p>	<p>Analizar la enseñanza y el aprendizaje de la energía desde un punto de vista global, integrador de distintas contribuciones que han ido convergiendo en una interpretación y en un uso adecuados de este concepto científico.</p>	<p>Josep Doménech Daniel Gil-Pérez Albert Gras Joaquín Martínez Genaro Guisasola Julia Salinas</p>	<p>2016</p>	<p><a href="https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/15998">https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/15998</a></p>
--	--	--	--	---	-----------------	--	--	-------------	--

## Anexo 6. Fichas bibliográficas y de contenido

### CATEGORÍA CONCEPTUAL 1: EXPERIMENTACIÓN

<b>Ficha Bibliográfica 1</b>	
Título	La experimentación como lúdica para el acercamiento de la ciencia escolar a la vida del estudiante: un ejemplo desde el concepto de la energía.
Enlace	<a href="https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/9352">https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/9352</a>
Documento	Tesis de licenciatura
Tiempo	2016
Autoría	Jessica Hung Katherine Marín
Institución	Universidad del Valle
Cita/s	<p>“Lo que importa no es lo que se aprenda, si no la transformación que determina aquello que se aprende” (Hung y Marín, 2016, p. 40).</p> <p>La experimentación incrementa las actitudes positivas hacia las ciencias, sus modelos y las visiones críticas para aportar competitivamente en la sociedad. La experimentación soporta un trabajo formidable y conjetura múltiples, evaluaciones con los estudiantes. (Hung y Marín, 2016, p. 46)</p>
Palabras clave	Teoría de Piaget, Teoría de Maturana
Conclusiones	<p>Las estrategias metodológicas de trabajo a partir de la experimentación como lúdica permiten establecer puentes de conexión entre los conocimientos de tipo cotidianos y los científicos escolares que develan en el estudiante diálogo apoyado en teorías que comprenden siendo críticos, además, desarrolla analogías que relacionan lo que pasa en la vida con lo que se aprende en el colegio.</p> <p>El trabajo desde la lúdica es posible, según el manejo de los docentes, beneficioso lográndose puentes cognitivos entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico en las estructuras mentales de los estudiantes.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 2</b>	
Título	El concepto de energía en Educación Infantil
Enlace	<a href="https://uvadoc.uva.es/handle/10324/28200">https://uvadoc.uva.es/handle/10324/28200</a>
Documento	Trabajo de grado
Tiempo	2017
Autoría	Jennifer Naula
Institución	Universidad de Valladolid
Cita/s	<p>“La incorporación de recursos educativos en las experiencias de aprendizaje facilita el desarrollo del pensamiento y del lenguaje, la apropiación de saberes y estrategias necesarias para analizar, interpretar, adaptar y transferir el conocimiento” (Naula, 2017, p. 14).</p> <p>Un buen material ha de permitir la exploración, el descubrimiento y apropiación de conocimientos por parte de los alumnos, asegurando el desarrollo continuo de habilidades y actitudes para aprender e interactuar</p>

	con otros en la construcción y validación de conocimientos. (Naula, 2017, p. 16)
Palabras clave	Constructivismo, aprendizaje por indagación, teoría de inteligencias múltiples
Conclusiones	Es importante aprovechar las salidas fuera del colegio como una experiencia educativa, enlazando la escuela con el medio, y de esta manera partir los conocimientos previos con el fin de fomentar la comunicación y participación. La propuesta didáctica que trabaja este proyecto es el concepto de energía mediante diferentes temáticas de gran relevancia como son: la educación ambiental, la alimentación y nutrición desde una perspectiva descriptiva, dinámica y mediante la realización de actividades experimentales, en torno a los tipos de energía y sus transformaciones.
<b>Ficha Bibliográfica 3</b>	
Título	Propuesta de enseñanza del concepto de energía a partir de ambiente de diversión: Parque norte de Medellín
Enlace	<a href="https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834">https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2012
Autoría	Octavio Velásquez
Institución	Universidad Nacional de Colombia
Cita/s	La energía y sus múltiples usos tienen gran importancia en el contexto social del estudiante, pero en las aulas de clase con frecuencia, esto no se tiene en cuenta, evidenciándose en el hecho de que aún se siguen transmitiendo conceptos sin hacer énfasis en la aplicabilidad que éstos puedan tener en la vida cotidiana de los estudiantes y en sus necesidades sociales. (Velásquez, 2012, p. 14) “Los estudiantes no consideran la transferencia y la degradación como procesos de la energía y cuando se habla de procesos de transformación no reconocen todos los cambios de forma que toma la energía” (Velásquez, 2012, p. 15).
Palabras clave	comprensión del concepto de energía
Conclusiones	Enseñar el concepto de energía en parques de diversiones, permite que el estudiante experimente y conozca cómo la energía se transforma y se degrada, relacionando lo teórico con la realidad. Determinando conceptos diferentes para referirse a la energía, como es la fuerza y electricidad. Las guías de trabajo al llevar un trabajo experimental en campo permiten orientar el trabajo a realizar, evidenciando ciertos logros propuestos por el docente.

<b>Ficha Bibliográfica 4</b>	
Título	Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos.
Enlace	<a href="https://ensciencias.uab.cat/article/view/v36-n2-domenech">https://ensciencias.uab.cat/article/view/v36-n2-domenech</a>
Documento	Artículo
Tiempo	2018- Vol.36 Núm. 2 Pag: 191-213
Autoría	Jordi Domènech
Revista	REVISTA DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS
Cita/s	“El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología de aprendizaje activo que cumple el requisito de ubicar de forma problematizada el aprendizaje en un contexto” (Domènech, 2018, p. 195).
Palabras clave	Aprendizaje basado en proyectos, modelos de energía, enseñanza de la energía, metodologías activas
Conclusiones	El alumnado se muestra motivado al desarrollar proyectos de aprendizaje, teniendo una perspectiva de competencia, además usan videos como elemento de exploración, fundamentándose teóricamente para comprobar los resultados obtenidos durante la práctica.
<b>Ficha Bibliográfica 5</b>	
Título	PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE ENERGÍA Y TRABAJO
Enlace	<a href="https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/14721">https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/14721</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2021
Autoría	María González
Institución	Universidad de Jaén
Cita/s	“La energía es un concepto tanto central como transversal, y se espera que el alumnado lo comprenda de manera significativa para dar sentido a los fenómenos físicos, químicos y biológicos en una variedad de contextos” (González, 2021, p. 21). “La energía es una magnitud física que cuantifica la capacidad que tiene un cuerpo para realizar cambios sobre sí mismo o en el medio que lo rodea a través de dos mecanismos: transmisión de calor o realización de trabajo” (González, 2021, p. 15).
Palabras clave	Metodologías innovadoras, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en la indagación
Conclusiones	La negociación de significados a través de debates y argumentaciones por parte de la participación activa entre el alumno con la mediación del docente, es efectiva permitiendo definir con claridad los conceptos. Conocer las ideas previas de los/as estudiantes constituye una etapa crítica para poder enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera personalizada y ayudar a mejorarlas

<b>Ficha Bibliográfica 6</b>	
Título	Diseño de una propuesta metodológica para la enseñanza del concepto energía a partir del conocimiento de los estilos de aprendizaje: Estudio de caso en el grado 10° de la Institución Educativa Monseñor Jesús Iván Cadavid Gutiérrez del municipio de Urrao, Antioquia
Enlace	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60282">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60282</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2016
Autoría	Oscar García
Institución	Universidad Nacional de Colombia
Cita/s	<p>“La energía es parte de nuestra vida, el estudiante es más o menos consciente de que existe y que la palabra se utiliza con todo su significado, aunque no se comprenda del todo” (García, 2016, p. 23).</p> <p>“La teoría de Kolb relaciona cuatro aspectos de desarrollo: afectivo, basado en una experiencia concreta, perceptual, basado en la observación reflexiva, simbólico, basado en la creación de conceptos y comportamental, basado en la experimentación activa” (García, 2016, p. 34).</p> <p>“A los alumnos se les debe instruir en su estilo preferencial. Seleccionar las estrategias que complementen su estilo preferencial de aprendizaje refuerza las maneras de aprender” (García, 2016, p. 34).</p>
Palabras clave	Estilos de enseñanza, teoría de Kolb
Conclusiones	<p>El conocimiento de los estilos de aprendizaje puede ser bastante importante a la hora de tomar decisiones para la implementación de una estrategia didáctica que mejore el aprendizaje significativo del concepto de energía.</p> <p>La realización de experimentos para fabricar modelos sobre procesos que utilicen energía favorece en gran medida la comprensión del concepto, ya que en ellos se interacción para identificar energía potencial, energía cinética y energía mecánica del hacer práctico.</p> <p>Los jóvenes no le ven la importancia al estudio de la energía, con la estrategia de tipo experimental, se motivó para que fabricarán algunos artefactos que utilicen energía y así, él se aproximó al concepto.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 7</b>	
Título	Aprendizaje significativo del concepto de energía, a partir de una acción integrada escuela-museo: una experiencia para la alfabetización científica en la escuela vía interacción con la exposición experimental de la Usina Ciencia
Enlace	<a href="http://riubu.ubu.es:8080/handle/10259/199">http://riubu.ubu.es:8080/handle/10259/199</a>
Documento	Tesis doctoral
Tiempo	2012

Autoría	Antonio Ornellas
Institución	Universidad de Burgos
Cita/s	<p>Las exposiciones de los museos permiten una alfabetización científica hacia los individuos, la exposición que se muestre al visitante como de dominio teórico complejo puede estimular la reflexión sobre conocimientos divergentes, o sea, entre lo que el individuo piensa y lo que la ciencia contra-inductivamente muestra en la exposición. (Ornellas, 2012, p. 24)</p> <p>La educación escolar tiene que cambiar el enfoque de la enseñanza conductista e influenciado por el positivismo lógico que pasa una idea de la ciencia como una verdad absoluta e inmutable, que a veces aparece en una condición de algo bueno y positivo a la sociedad y otras veces como algo malo por traer perjuicios a la sociedad y el medio ambiente. (Ornellas, 2012, p. 106)</p> <p>Los museos están aprendiendo a constituirse en ambientes pedagógicos al favorecer la libre elección de las personas en lo que les interesa aprender sin exigencias y sin que sean evaluadas, pero los museos son caracterizados como ambientes en los cuales la enseñanza no siempre ocurre de forma directa. (Ornellas, 2012, p. 45)</p>
Palabras clave	Principio de la conciencia semántica
Conclusiones	Los museos y centros de ciencia interactivos han sido, en los últimos años, puntos de referencia para la realización de visitas de estudio que los profesores de las escuelas ya se habitúan a incluir en su plan anual de actividades.
<b>Ficha Bibliográfica 8</b>	
Título	Cómo acercar a los estudiantes a explicaciones científicas desde el contexto: Una propuesta desde la enseñanza de la energía
Enlace	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11920">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11920</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2012
Autoría	Mauricio López
Institución	Universidad Nacional de Colombia
Cita/s	Es necesario tener en cuenta que las concepciones previas que se tienen sobre la energía generalmente tienen elementos pseudocientíficos o emocionales que hacen de las explicaciones comunes simples comentarios vagos y sin sentido científico o por lo menos le dan un sentido desviado a la noción física de energía. (López, 2012, p. 7)
Palabras clave	Aprendizaje activo, actividades experimentales
Conclusiones	La aplicación de guías didácticas para abordar diferentes temáticas es exitosa, ya que se evidencia la participación activa y motivada de las estudiantes en el desarrollo de las actividades, así también fue evidente

	<p>la apropiación progresiva de los conceptos fundamentales relacionados con la energía, y las leyes que la gobiernan.</p> <p>Así mismo las estudiantes dieron explicaciones acertadas y coherentes de los fenómenos y situaciones físicas analizadas utilizando especialmente el principio de conservación de la energía y el teorema del trabajo y la energía; inclusive situaciones analizadas en otras instancias - como la caída libre de los cuerpos- fueron complementadas en sus explicaciones en términos energéticos.</p>
--	---

#### Ficha Bibliográfica 9

Título	Experimentos artesanales y el desarrollo de la motivación en el aprendizaje de física básica en los estudiantes de 1ero Bachillerato de la Unidad Educativa Provincia de Tungurahua
Enlace	<a href="http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3891">http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3891</a>
Documento	Tesis de licenciatura
Tiempo	2017
Autoría	Patricia Del Pozo
Institución	Universidad Técnica de Babahoyo
Cita/s	<p>Los experimentos artesanales son medios o estrategias didácticas que el docente puede aplicar, como apoyo a alguna asignatura, este trabajo investigativo a la asignatura de Física, que en la gran mayoría de los estudiantes la ven como una de las más difíciles de aprender. (Del Pozo, 2017, p. 27)</p> <p>“El uso de materiales cotidianos y de fácil obtención en la realización de los experimentos artesanales facilitan el proceso de elaboración, con creatividad se logran los propósitos investigativos” (Del Pozo, 2017, p. 39).</p>
Palabras clave	Método experimental, la creatividad, experimentación activa
Conclusiones	Las experiencias mediante experimentos artesanales permitirán relacionar el conocimiento teórico con la práctica donde han desarrollado habilidades, y lo demuestren en las ferias de ciencias que organiza la unidad educativa. Las prácticas mediante los experimentos artesanales con material usado o reciclado facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje porque resulta económico, además el desarrollo de estas actividades es beneficioso para desarrollar habilidades creativas, cognitivas, aptitudes, hábitos, y competencias científicas.

#### Ficha Bibliográfica 10

Título	Enseñanza del concepto de energía a través de la modelización, de un carro solar por parte de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Técnica Nuestra Señora de Fátima del Municipio del Espinal, Tolima
Enlace	<a href="http://repository.ut.edu.co/jspui/handle/001/3366">http://repository.ut.edu.co/jspui/handle/001/3366</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2019

Autoría	José Chávez Ailin Cuellar
Institución	Universidad del Tolima
Cita/s	“En todo proceso educativo el Aprendizaje Significativo ayuda al desarrollo de habilidades y conocimientos básicos, de esta forma le permite a las niñas y niños prepararse, adaptarse y ajustarse a los requerimientos de la educación” (Chávez y Cuellar, 2019, p. 35).
Palabras clave	Estrategias metodológicas
Conclusiones	Este trabajo se enfocó en un grupo experimental y de control, el grupo experimental se llevó a cabo la enseñanza mediante la modelización de un carro solar, donde a través de promedios enfocados en conocer qué entienden por energía, tipos de energía y usos de la energía, se obtuvo un promedio del grupo experimental de 3,72/5 y el grupo de control 3,07/5 teniendo una diferencia de 0,65. Dando como conclusión que los estudiantes desarrollan aprendizajes significativos durante la modelización.
<b>Ficha Bibliográfica 11</b>	
Título	Proyecto de aula para el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la experimentación con energía solar
Enlace	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78043">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78043</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2020
Autoría	Francisco Rubio
Institución	Universidad Nacional de Colombia
Cita/s	“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” (Rubio, 2020, p. 14).  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. (Rubio, 2020, p. 9)
Palabras clave	Energías renovables, energías no renovables
Conclusiones	Al realizar preguntas después de las prácticas, los estudiantes muestran timidez y evitan la participación, lo cual implicó establecer las prácticas favoreciendo la comunicación entre el grupo estudiantil, potenciando su autoestima.  Introducir competencias científicas en el aula a los estudiantes es de suma importancia, ya que generará más interés al querer ser un investigador e ir consiguiendo las respuestas por su propio medio.



## CATEGORÍA CONCEPTUAL 2: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

<b>Ficha Bibliográfica 1</b>	
Título	Laboratorio virtual y remoto, aprendiendo a través de la experimentación
Enlace	<a href="https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834">https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/1834</a>
Documento	Tesina
Tiempo	2017
Autoría	Clarisa Sanchez
Institución	Universidad Tecnológica Nacional
Cita/s	<p>Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Ausubel, 1983, citada por Sanchez, 2017)</p> <p>“La implementación de la metodología experimental resulta ventajoso en el aprendizaje de la mayoría de los alumnos con orientación científica y técnicas” (Sanchez, 2017, p. 10).</p> <p>Al poder observar lo que sucede en los experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas, que le facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de sus conocimientos acerca del mundo que le rodea a, entrenándose en la ejecución del método científico en el mundo real. (Sanchez, 2017, pp. 4-5)</p>
Palabras clave	Psicología cognitiva, estilos de enseñanza del laboratorio, aprendizaje ubicuo
Conclusiones	<p>Los laboratorios virtuales, son una valiosa herramienta digital que complementa eficazmente el contenido teórico, influyendo positivamente en el desarrollo de estrategias cognitivas que conducen a un efectivo aprendizaje significativo en los alumnos.</p> <p>La práctica realizada en el laboratorio ha permitido a los alumnos una serie de habilidades básicas y procedimentales, promoviendo tanto el trabajo autónomo como el trabajo colaborativo, logrando comprender mejor los contenidos curriculares.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 2</b>	
Título	Reflexiones pedagógicas para la enseñanza de la energía a partir del análisis de una experiencia de práctica pedagógica, desde una perspectiva histórico-crítica.
Enlace	<a href="http://200.119.126.32/handle/20.500.12209/2046">http://200.119.126.32/handle/20.500.12209/2046</a>
Documento	Trabajo de grado

Tiempo	2017
Autoría	Kevin Correa
Institución	Universidad Pedagógica Nacional
Cita/s	Piaget considera que el sujeto que conoce identifica el objeto a partir de las invariantes, pues estas determinan su existencia; es decir, aunque el objeto pase de un estado a otro, experimenta un proceso de conservación que le permiten al sujeto identificar las invariantes y reconocer que el objeto sigue existiendo. (Correa, 2017, p. 50)
Palabras clave	Principio de simetría, ley general de la conservación de energía
Conclusiones	<p>El concepto de Energía fue construido por grandes pensadores que trabajan en múltiples campos de la ciencia, llevando a un entendimiento de los fenómenos mecánicos, térmicos, químicos, eléctricos, entre otros. Estableciendo los principios que permitieron el desarrollo de teorías y tecnologías que dieron lugar al campo de estudio y aplicación en otros terrenos de la física.</p> <p>Los estudios histórico-críticos permiten al docente de física profundizar en el conocimiento de esta disciplina, orientando sus criterios pedagógicos y la planificación para el desarrollo de actividades en el aula. Donde la innovación del maestro durante el proceso de enseñanza busca un aprendizaje autónomo y cooperativo.</p> <p>La enseñanza de las ciencias siempre se asigna un determinado tiempo de explicación en torno a los diversos contenidos haciendo que se pierda el rigor en la ilustración y desarrollo de las temáticas.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 3</b>	
Título	Uso de material didáctico en el estudio de la termodinámica en los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Atahualpa”, periodo académico 2018-2019
Enlace	<a href="http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9293">http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9293</a>
Documento	Tesis de licenciatura
Tiempo	2019
Autoría	Narcisa Huera
Institución	Universidad Técnica del Norte
Cita/s	<p>“Para conseguir un aprendizaje significativo es necesario tener la motivación del estudiante, sus intereses, necesidades y expectativas” (Huera, 2019, p. 7).</p> <p>“Los prototipos favorecen a la enseñanza - aprendizaje de los individuos involucrados, además estos favorecen una correcta motivación para el trabajo a realizar dentro o fuera del aula de clases” (Huera, 2019, p. 12).</p>

	Las prácticas de laboratorio pueden ser reemplazadas en varias oportunidades por la cátedra impartida en el aula de clase, pues dicha estrategia, es usada para complementar las actividades de laboratorio debido al margen de error de las mediciones en la experimentación. (Huera, 2019, p. 11)
Palabras clave	Enseñanza y constructivismo, material didáctico, complejidad de la física sin experimentación
Conclusiones	El uso de material tangible como materiales didácticos y prototipos mejoran la aprehensión del estudiante y facilitan la labor docente al captar la atención del estudiante. Así mismo este trabajo aplicó una encuesta hacía los estudiantes y docentes, donde se evidencia que consideran complicado el estudio de la Física, además afirman que la forma ideal en la que se enseñaría y aprendería Física más fácilmente sería el uso de material didáctico y prácticas de laboratorio.
<b>Ficha Bibliográfica 4</b>	
Título	Estrategias para estimular competencias cognitivas superiores en estudiantes universitarios
Enlace	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324589">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324589</a>
Documento	Artículo
Tiempo	Nº.38,2017 págs 107-123
Autoría	Cecilia Marambio
Revista	<a href="#">Contextos: Estudios de humanidades y ciencias sociales</a>
Cita/s	La educación, por lo tanto, debe ser la instancia de desarrollo de estas habilidades, considerando las características propias de cada disciplina o sector de aprendizaje, asumiendo su estructura interna, sus contenidos, sus métodos y sus propósitos. (Marambio, 2017, p. 7) La propuesta del psicólogo norteamericano Ronald Schmeck es un aporte a la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, esta propuesta es una fórmula que permite establecer un proceso pedagógico de estimulación sobre la estructura de la memoria y las funciones del proceso de registro de la información que los estudiantes desarrollan desde sus propias capacidades cognitivas. (Marambio, 2017, p. 2) “Aprender significa establecer relaciones significativas entre lo que ya se sabe y lo que se debe llegar a saber, esto a través de dinámicas de profundización y de extensión de los conocimientos” (Marambio, 2017, p. 5).
Palabras clave	Cognición, innovación pedagógica, procesamiento de la información
Conclusiones	La realidad educativa aún no logra avanzar en aprendizajes de competencias específicas, ya que existen carencias en el dominio de habilidades cognitivas, tales como comprensión, argumentación, resolución de problemas, síntesis, relaciones de contenidos, entre otras.

<b>Ficha Bibliográfica 5</b>	
Título	Estrategias didácticas en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante el II semestre del año 2019
Enlace	<a href="https://repositorio.unan.edu.ni/12716/">https://repositorio.unan.edu.ni/12716/</a>
Documento	Tesis
Tiempo	2020
Autoría	Luisina Alvarado Lorena Ampié Westerman Huete
Institución	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Cita/s	<p>Se puede decir que las estrategias didácticas, de enseñanza, aprendizaje y de evaluación son herramientas fundamentales para el quehacer pedagógico del docente; así mismo la importancia de concepciones científicas correctas que se ligen directamente con la temática de transferencia de energía por conducción, para así lograr un lazo estrecho entre lo que se debe hacer y de qué modo hacerlo. (p. 22)</p> <p>El estudiante en todo momento debe estar disponible a la adquisición voluntaria y participativa del conocimiento científico y teórico, siendo parte primordial la demostración de sus habilidades y destrezas mediante la integración activa en las diferentes actividades que el docente aplica durante el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido en estudio. (p. 15)</p>
Palabras clave	Estrategias didácticas, estrategias de enseñanza-aprendizaje, enfoques de enseñanza, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, estrategias de evaluación
Conclusiones	Identificar y analiza las estrategias que el docente emplea en el proceso de enseñanza del contenido de transferencia y su incidencia en el aprendizaje. En este trabajo se recalco que entre las estrategias didácticas usadas en el desarrollo fueron los experimentos un 11%; ejemplos de la vida cotidiana 68%; y teoría y cuestionarios 21%. Teniendo en cuante que la Física es una ciencia experimental, es necesario proponer estrategias que se integren actividades experimentales acordes a la temática que despierte el entusiasmo del estudiante y su inquietud por aprender.
<b>Ficha Bibliográfica 6</b>	
Título	El concepto energía desde una aproximación holística: una propuesta didáctica desde el modelo constructivista para educación media vocacional
Enlace	<a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52113">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52113</a>
Documento	Maestría

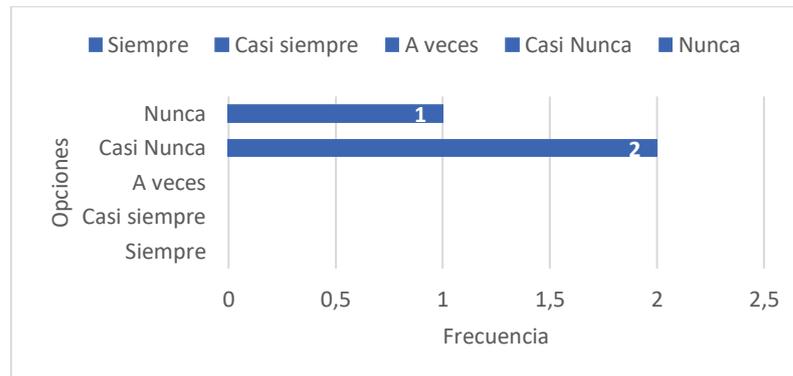
Tiempo	2014
Autoría	Helmer Avendaño
Institución	Universidad Nacional de Colombia
Cita/s	<p>Las formas de energía llamadas trabajo y calor están relacionadas con la manera en la que el sistema y los alrededores intercambian energía y por tanto no son propiedades del sistema, en el sentido en que son características únicas de un sistema en un tiempo dado. (p. 35)</p> <p>El concepto de entropía es de vital importancia para entender cómo se distribuye la energía, por lo tanto, los conceptos energía y entropía deben enseñarse simultáneamente ya que esto ayuda a comprender la irreversibilidad de los procesos y a mejorar la comprensión de los ciclos termodinámicos, la eficiencia de las máquinas térmicas, las reacciones químicas, etc. (p. 48)</p>
Palabras clave	Entropía, dificultades de la enseñanza del concepto de Energía
Conclusiones	<p>En la enseñanza de las ciencias naturales, en particular la Física existen cantidad de inconvenientes, teniendo en cuenta que la enseñanza del concepto de energía este asociado a una gran cantidad de procesos, donde son enseñados individualmente y no tienen ninguna relación, abordado desde diferentes perspectivas desde el punto de la Física y en otras desde la Química, haciendo mayor la divergencia del concepto.</p> <p>Así mismo es preferible que en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental diseñar e implementar materiales didácticos acordes a las necesidades y contextos de los estudiantes, tratando de que sean un gran recurso pedagógico el cual permita al docente abordar aspectos históricos, conceptuales, interdisciplinarios y experimentales, permitiendo que los estudiantes generen aprendizajes significativos.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 7</b>	
Título	Experimentos cruciales de laboratorio y enriquecimiento conceptual en el aprendizaje de la Física
Enlace	<a href="https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3607">https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3607</a>
Documento	Tesis
Tiempo	2018
Autoría	Edgardo Gutiérrez
Institución	Universidad Tecnológica Nacional
Cita/s	<p>El aula puede facilitar al estudiante el establecimiento de una relación entre observación y teoría, y suministrarle la oportunidad para conocer como los científicos tratan las teorías alternativas y/o métodos para elegir la más apropiada y de esta manera llegar a conclusiones. (p. 6)</p> <p>Las ideas previas pueden ser entendidas como construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales de su entorno cotidiano o conceptos científicos, y para brindar</p>

	explicaciones, descripciones o poder realizar algún tipo de predicción. (p.39)
Palabras clave	Conflicto cognitivo, las ideas previas
Conclusiones	<p>La identificación de ideas previas de anclaje, permite trabajar sobre ellas como punto de partida para la construcción de los conceptos y modelos científicos a ser enseñados.</p> <p>El anhelado aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones relevantes estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.</p> <p>Para modificar las ideas previas de los alumnos es necesario ante todo que sean consientes de que las tienen, en otras palabras, que pueden explicitarlas y convertirlas en objeto de conocimiento y reflexión.</p>
<b>Ficha Bibliográfica 8</b>	
Título	Diseño de una unidad con un conjunto de recursos experimentales con la finalidad de facilitar la comprensión de los conceptos de la unidad de "El calor" de 4º de la ESO
Enlace	<a href="https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/37655">https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/37655</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2020
Autoría	Leyre Moreno
Institución	Universidad Pública de Navarra
Cita/s	<p>En primer lugar, los experimentos son el argumento más sólido que tiene un profesor para mostrar la validez de las leyes y el rigor de los principios que enseña. En ocasiones es necesario la demostración práctica de los fenómenos físicos, porque es difícil entender algo en lo que no se cree. (p. 3)</p> <p>La falta de motivación y aprecio de la enseñanza científica en alumnos de secundaria, parece ser un hecho generalizado. Despertar la motivación del alumnado por el aprendizaje es una de las principales tareas de la profesión docente. Un alumno motivado por el aprendizaje tiene interés por la clase, escucha y observa con atención, de forma que comprende y aprende mejor que un alumno poco motivado. (p. 3)</p>
Palabras clave	Recursos experimentales, aprendizaje activo, experimentos didácticos, metodologías activas
Conclusiones	Los alumnos presentan dificultades para la comprensión de los conceptos termodinámicos básicos, en torno a los conceptos de calor, temperatura, propiedades térmicas de las sustancias y transmisión de calor.

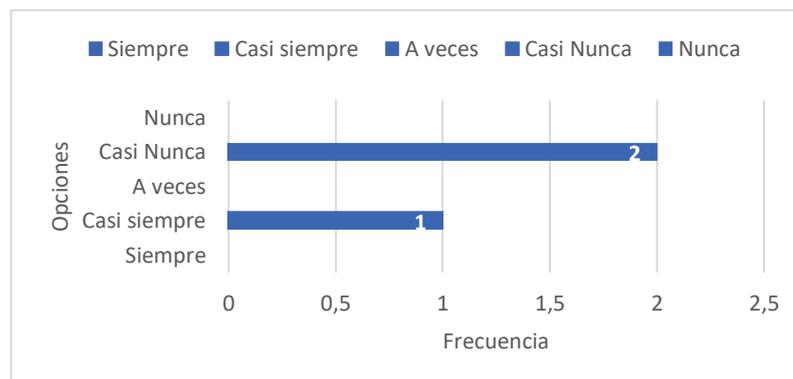
	Los alumnos confunden el concepto de calor y temperatura, llegando a identificar el calor como alta temperatura, la temperatura como una medida de calor y el frío como ausencia de calor.
<b>Ficha Bibliográfica 9</b>	
Título	Energía en nuestra vida cotidiana: Energía Térmica y Calor
Enlace	<a href="https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/13615">https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/13615</a>
Documento	Maestría
Tiempo	2020
Autoría	Lidia Cruz
Institución	Universidad de Jaén
Cita/s	<p>El principal rol del docente es tratar que el alumno integre formas de saberes científicas con otras que no lo son, identificar cuáles son la naturaleza de estas ideas para permitir incidir en ellas y avanzar hacia conocimientos conceptuales y duraderos. (p. 20)</p> <p>El principal rol del docente es tratar que el alumno integre formas de saberes científicas con otras que no lo son, identificar cuáles son la naturaleza de estas ideas para permitir incidir en ellas y avanzar hacia conocimientos conceptuales y duraderos. (p. 25)</p>
	Una de las principales competencias que debe adquirir el alumnado es la de aprender a aprender, para formar individuos que sean capaces de adaptarse a los retos del futuro y de una sociedad cambiante. (p. 29)
Palabras clave	Aprendizaje por indagación, aprendizaje experimental, aprendizaje basado en proyectos
Conclusiones	<p>La aplicación de una unidad didáctica basado en experimentación, permite detectar, analizar y superar las ideas previas que posee el alumnado cuando se enfrenta al estudio de la energía dentro de la asignatura de Física y Química</p> <p>Para superar sus concepciones previas y lograr un aprendizaje más significativo en los alumnos es esencial el empleo de metodologías que promuevan la indagación del estudiante, el uso de simuladores con actividades guiadas, el trabajo cooperativo, los debates en clase, el aprendizaje basado en proyectos, que permiten ejemplificar lo implícito.</p>

## Anexo 7. Tabulación de datos

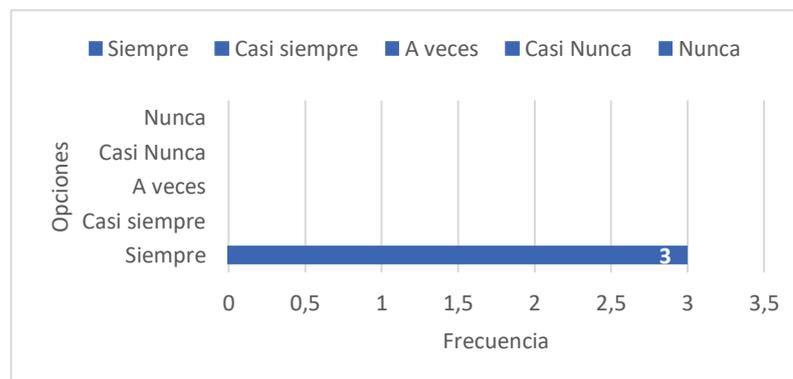
### 1. ¿Ha realizado las prácticas propuestas en el texto de Física?



### 2. ¿Utiliza algún tipo de experimento cuando explica los temas teóricos de Física?

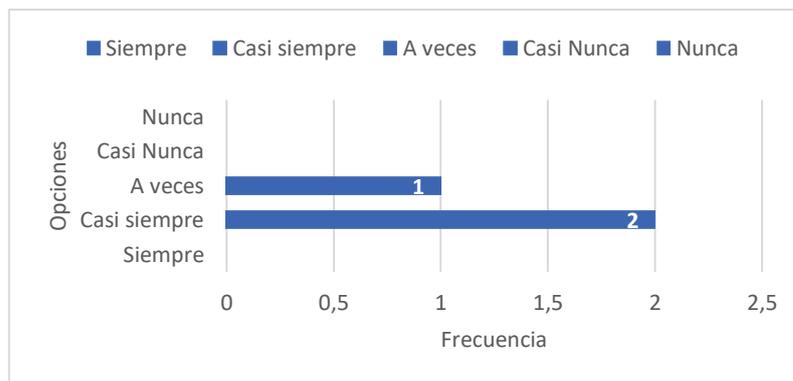


### 3. ¿Considera que las prácticas experimentales son necesarias en la asignatura de Física?

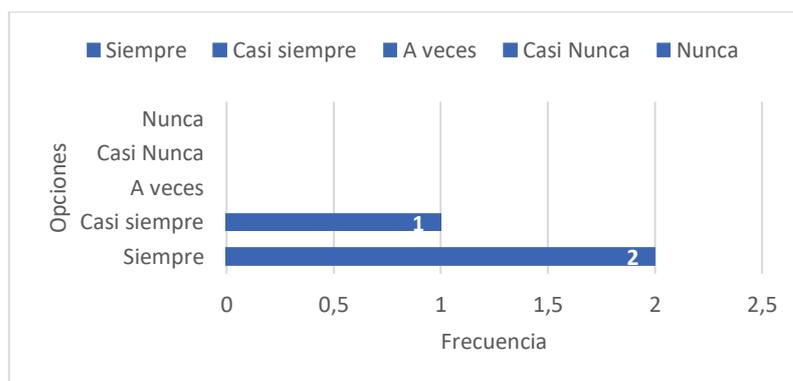


### 4. ¿Con qué frecuencia considera pertinente contar con una guía didáctica de prácticas experimentales?

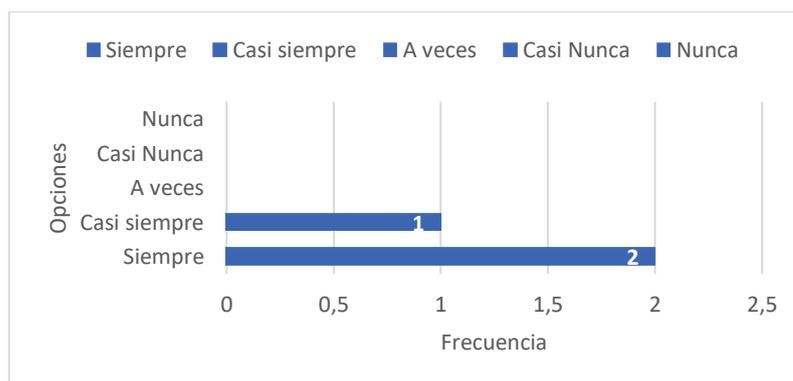




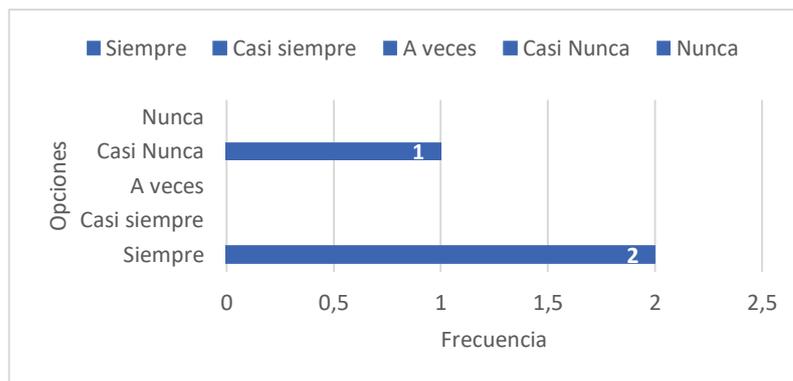
**5. ¿Propone actividades experimentales fuera del salón de clase?**



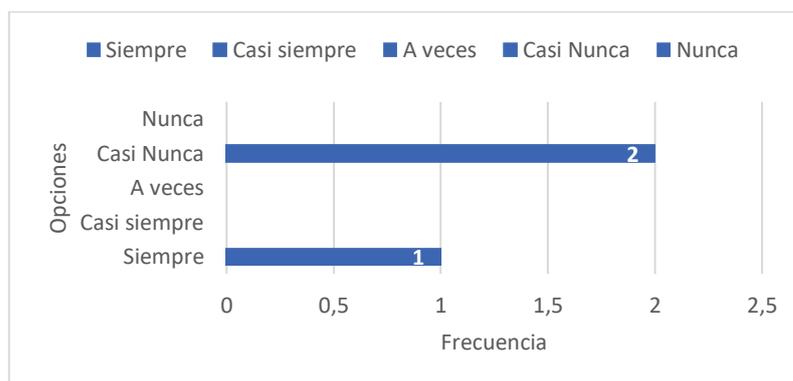
**6. ¿En su experiencia los estudiantes se fundamentan activamente en el acopio de saberes previos para desarrollar una práctica?**



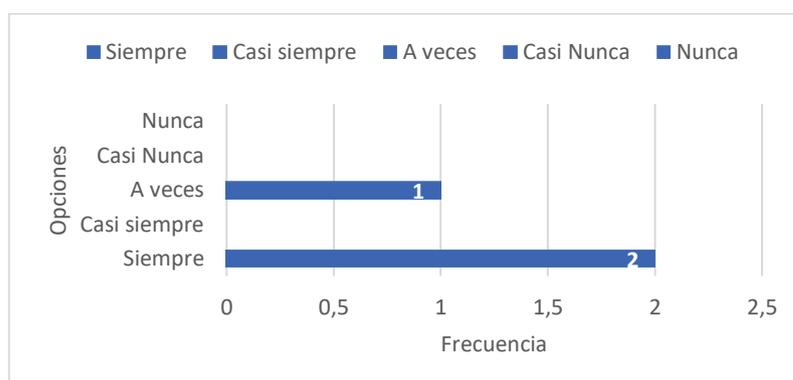
**7. ¿Durante su praxis los estudiantes realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno?**



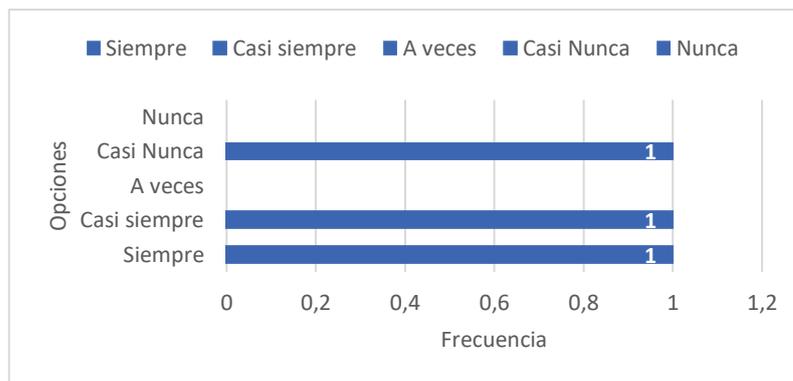
**8. ¿En el proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes comunican los resultados obtenidos en el proceso experimental y establecen relaciones empáticas con sus compañeros?**



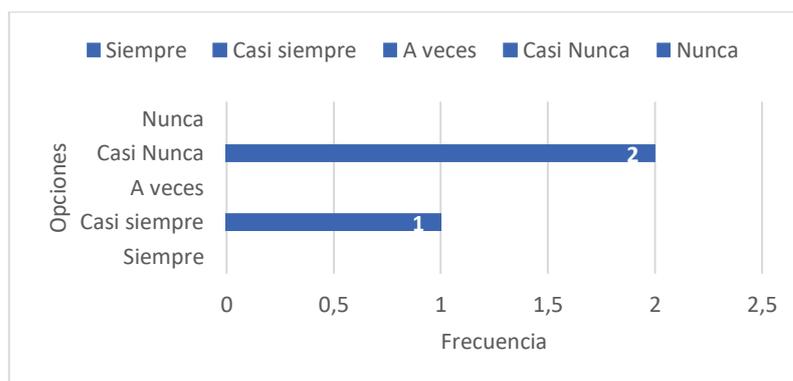
**9. ¿Durante las prácticas el estudiante se mantiene motivado y participa dinámicamente durante la práctica?**



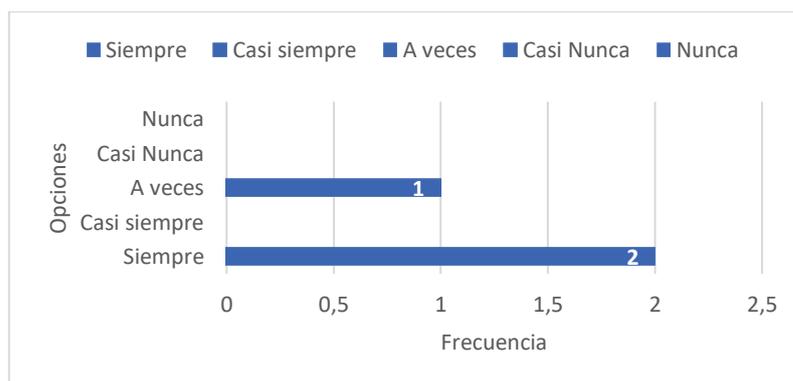
**10. ¿Considera que los estudiantes construyen sus propios aprendizajes utilizando los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en evidencias?**



**11. ¿Ha observado que los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje?**



**12. ¿Considera que la enseñanza mediante experimentación, facilita la comprensión teórica de los temas tratados?**



## Anexo 8. Informe de pertinencia



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

---

Loja, 22 de abril de 2022

PhD. Flor Noemi Cell Carrión  
DIRECTORA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA  
En su despacho. -

De mi consideración;

Me dirijo a su autoridad para presentar el informe de revisión del proyecto del Trabajo de Integración Curricular, presentado por el estudiante, **Flavio Mauricio Beltrán Feijoo**, bajo el tema:

**La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.**

Luego de haber analizado la estructura, coherencia y pertinencia de los elementos del mencionado proyecto y confirmado la incorporación de correcciones y sugerencias por parte de la estudiante, me permito emitir el **informe favorable** a fin de que se continúe con el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

---

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana, Mg.Sc  
DOCENTE ASESOR DEL PROYECTO  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

## Anexo 9. Designación de director del Trabajo de Integración Curricular



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales:  
Matemáticas y la Física

Oficio No. 2022-065-DCPCC.EE.MF-FEAC-UNL

Loja, 09 de abril del 2022

Licenciado

Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA  
COMUNICACIÓN.**

Presente.-

Me es honroso dirigirme a usted con el fin de expresar un atento saludo y desear éxitos en las labores a usted encomendadas.

Tengo a bien indicar que luego de receptor el informe favorable de pertinencia del proyecto denominado: **La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.** De autoría del **Sr. Beltrán Feijoo Flavio Mauricio**, estudiante del Ciclo VIII de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me permito informar que se ha procedido a designarlo como **Director del trabajo de integración curricular**, del mencionado proyecto para que se dé estricto cumplimiento a las directrices del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha el aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar la investigación bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Ph. D. Flor Noemí Celi Carrión

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA  
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

c.c. archivo de la carrera  
Elaboración Lcdo. Alberto Miguel Carrión.

## Anexo 10. Certificación de traducción del resumen



Piñas, 10 de Agosto de 2022

Elio Antonio Galarza Gallardo  
**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD INGLÉS.**

### **CERTIFICO:**

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular del aspirante Flavio Mauricio Beltrán Feijoo, se ha realizado la traducción al inglés.

#### **Resumen:**

La Física es una rama de la ciencia que estudia los fenómenos naturales, por esto, se tiene que abordar desde un componente experimental, en este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre la experimentación y el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física. Para este fin, se propuso metodológicamente una investigación desde un enfoque mixto con alcance descriptivo. En la obtención de datos se utilizó como técnicas, la revisión documental y la encuesta; y como instrumentos, las fichas bibliográficas, el cuestionario y el diario de campo. Los principales resultados indican que la experimentación es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje para promover el desarrollo de conocimientos duraderos, debido a que el alumno asimila la teoría conforme desarrolla la práctica. De este modo, para un efectivo proceso de enseñanza aprendizaje de la Física se debe planificar actividades de experimentación.

**Palabras claves:** experimentación, física, enseñanza, aprendizaje.



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

**Abstract:**

Physics is a branch of science that studies natural phenomena, for this reason, it has to be approached from an experimental component, in this sense, the objective of this research work was to determine the relationship that exists between experimentation and meaningful learning in the teaching-learning process of physics. For this purpose, an investigation was methodologically proposed from a mixed approach with a descriptive scope. To obtain data, the documentary review and the survey were used as techniques; and the bibliographic records and the questionnaire and field diary were used as instruments. The main results indicate that experimentation is important in the teaching-learning process to promote the development of long term knowledge, because the student assimilates the theory as he develops the practice. In this way, experimentation activities must be planned for an effective teaching-learning process of physics.

**Keywords:** Experimentation, physics, teaching, learning.

Lo certifico en honor a la verdad.

Elio Antonio Galarza Gallardo

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD INGLÉS.**