

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la educación

Pedagogía de las Ciencias Experimentales

### **Guía didáctica con la metodología aprendizaje basada en proyectos para la enseñanza de Termodinámica en Primero de Bachillerato General Unificado**

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


#### **Autores:**

Shirley Anabell Ochoa Valencia

Joseline Valeria Peralta Moscoso

#### **Director:**

Freddy Patricio Guachun Lucero

ORCID:  0000-0002-1421-7804

**Cuenca, Ecuador**

2023-09-04

## Resumen

En el ámbito educativo es notoria la dificultad que presentan los estudiantes para comprender temas en la asignatura de física, esto al ser una asignatura que requiere de procesos educativos que combinen la enseñanza teórica y práctica, en muchas instituciones al no contar con laboratorios o recursos didácticos, se opta por impartir los temas solo de forma teórica, por esto, la presente guía didáctica propone actividades que se puedan realizar en espacios de experimentación como el aula u hogar para complementar de esta forma el aprendizaje teórico. El presente trabajo está enfocado en el estudio de temas de termodinámica e indaga cómo se imparten estos temas en estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado. Para el desarrollo de esta propuesta se considera una entrevista dirigida a docentes de física de la Unidad Educativa Remigio Romero y Cordero, la revisión de las destrezas del currículo educativo ecuatoriano y se fundamenta con base a conceptos como constructivismo, aprendizaje basado en proyectos y recursos didácticos. Con base a las previas investigaciones realizadas y entrevistas se puede considerar que la metodología basada en proyectos es una buena alternativa para impartir temas de física y generar un aprendizaje significativo. Se realizó una desagregación de las destrezas seleccionadas considerando que la propuesta es para estudiantes de primero de bachillerato, la presente guía didáctica complementa el proceso de enseñanza fomentando el aprendizaje con base a el trabajo colaborativo, constructivista y creatividad en los estudiantes.

*Palabras claves:* educación, termodinámica, constructivismo



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Abstract

In the educational field, the difficulty that students present to understand topics in the subject of physics is notorious, this being a subject that requires educational processes that combine theoretical and practical teaching, in many institutions as they do not have laboratories or didactic resources, it is decided to teach the topics only in a theoretical way, for this reason, this didactic guide proposes activities that can be carried out in experimental spaces such as the classroom or home to complement theoretical learning in this way. The present work is focused on the study of thermodynamics topics and investigates how these topics are taught in students of the Unified General Baccalaureate. For the development of this proposal, an interview addressed to physics teachers from the Remigio Romero y Cordero Educational Unit is considered, the review of the skills of the Ecuadorian educational curriculum and is based on concepts such as constructivism, project-based learning and didactic resources. . Based on the previous investigations carried out and interviews, it can be considered that the project-based methodology is a good alternative to teach physics topics and generate significant learning. A breakdown of the selected skills was made considering that the proposal is for first-year high school students, this didactic guide complements the teaching process by promoting learning based on collaborative, constructivist work and creativity in students.

*Keywords:* education, thermodynamics, constructivism



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Resumen</b>	<b>2</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>11</b>
Antecedentes	12
Problema	14
Justificación	14
<b>Objetivos</b>	<b>16</b>
Objetivo General:	16
Objetivos Específicos:	16
<b>Capítulo I</b>	<b>17</b>
Marco Teórico	17
Constructivismo	17
Constructivismo de Piaget	17
Aprendizaje y enseñanza	19
Aprendizaje Colaborativo	20
Enseñanza de la física	22
Estrategias de enseñanza	24
Aprendizaje basado en proyectos	24
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de la Física	26
Guía didáctica	28
Estructura de la guía didáctica	29
Estructura acoplada a la guía didáctica	32
<b>Capítulo II: Metodología y resultados</b>	<b>33</b>
Metodología	33
Entrevistas y análisis de resultados obtenidos	35
Conclusiones:	42
Selección de destrezas con criterio de desempeño	43



# UCUENCA

	5
Destrezas Desagregadas	44
<b>Capítulo III: Propuesta</b>	<b>45</b>
Guía Didáctica Propuesta	46
Conclusiones	108
Recomendaciones	<b>109</b>
Referencias	<b>110</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Ventajas del ABP	25
<b>Figura 2.</b>	Estructura de la guía didáctica	29

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Elementos del aprendizaje colaborativo	22
<b>Tabla 2.</b>	Metodología	34
<b>Tabla 3.</b>	Entrevista y análisis de resultados	36
<b>Tabla 4.</b>	Destrezas desagregadas	45

## Dedicatoria

A mi papá Marco, quien, a pesar de la distancia, siempre ha estado presente, su apoyo y su amor incondicional han sido mi motivación para seguir adelante. A pesar de las dificultades y obstáculos, siempre ha creído en mí y me ha brindado el empuje necesario para culminar esta etapa en mi vida. Quiero expresar mi profundo agradecimiento por su sacrificio y por nunca dejar de apoyarme, a pesar de la distancia.

A mi mamá Maritza, cuyo apoyo incondicional ha sido la piedra angular de mi éxito académico. Desde el primer día en que empecé con mi formación académica hasta este momento tan significativo, ha estado a mi lado, siempre motivándome a dar lo mejor de mí. Me ha enseñado que nada es fácil en la vida, pero con esfuerzo, perseverancia, dedicación, honestidad y respeto se cumplen muchos sueños. Su constante confianza en mis habilidades me ha impulsado a superar desafíos y alcanzar mis metas. Ha sido mi mayor ejemplo para ser la persona que soy hoy en día. No me alcanzan las palabras para expresar mi gratitud por su paciencia y apoyo incondicional.

A mis hermanos Ronny y Danytza, mis aliados incondicionales, por ustedes soy una mejor persona cada día, su apoyo y confianza en mí han sido fundamentales para culminar esta etapa en mi vida.

A mis amados padres y hermanos les agradezco por ser mis pilares y mi mayor inspiración.

A mi mejor amiga Gianella, quien ha estado a mi lado durante mi vida universitaria, siempre apoyándome y animándome a continuar con mis estudios.

A mis ángeles de cuatro patas, mis mascotas, que siempre me animan y me sacan una sonrisa. Son la muestra del amor más puro, incondicional y desinteresado que existe.

A toda mi familia materna, este logro es tanto suyo como mío. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este viaje académico.

**Joseline Peralta.**

## Dedicatoria

Dedico este trabajo de titulación a mi abuela Norma Icaza por siempre animarme y motivarme a alcanzar mis metas, por siempre escucharme con tanta atención y brindarme sus consejos. A mi madre Lidia por siempre estar pendiente de mí, por su apoyo incondicional y oraciones, por consentirme siempre que regreso a casa.

A mi padre Pablo por todo el esfuerzo que hace por mí, por estar siempre pendiente de mi bienestar.

También dedico este trabajo a todos mis hermanos que de una u otra manera siempre estuvieron apoyándome, dándome ánimo y cariño, en especial a mi hermana Evelyn por ser una persona que admiro y ser mi lugar seguro en todo momento y a mi hermana Eliana por motivarme a prepararme profesionalmente.

A mis sobrinos Rodrigo y David que me llenan siempre de alegría y me motivan a seguir avanzando.

A mis amigos Santi y Ana Belén por brindarme esa hermosa amistad desde que empecé esta etapa universitaria y a mis mejores amigas de la infancia Josi, Roci, Katty y Patty que a pesar de la distancia siguen brindándome su cariño incondicional.

**Shirley Anabell**

## Agradecimiento

Agradecemos a nuestros familiares por todo el esfuerzo, ánimo y cariño que nos brindan. Por ser ese pilar fundamental en nuestras vidas, nuestros logros son fruto también de su apoyo incondicional.

A nuestro tutor de tesis Dr. Freddy Guachun, gracias por asesorarnos siempre de la mejor manera durante la elaboración de este trabajo, por la paciencia y tiempo dedicado.

A las amistades que forjamos durante esta etapa universitaria, gracias por ser esa compañía en los momentos de alegrías, tristezas y desvelos.

A los docentes de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales por compartir con nosotras sus enseñanzas, experiencias y ser parte de nuestra etapa de formación profesional.

**Shirley y Joseline**

## Introducción

La educación es la formación que permite desarrollar las capacidades, habilidades y destrezas mediante el aprendizaje y construcción de conocimiento. En la enseñanza y aprendizaje de la física es importante proporcionar a los estudiantes recursos y condiciones adecuadas. Si bien en la actualidad los procesos de enseñanza han presentado diversas dificultades para lograr que los estudiantes generen un aprendizaje significativo, también han surgido muchas nuevas estrategias, recursos y metodologías con la finalidad de hacer de la educación un proceso más interactivo y práctico que ayude a contrarrestar las dificultades al aprender ciertos contenidos. Por lo que, el objetivo de la guía propuesta es ofrecer al docente una alternativa de enseñanza con base al uso de la metodología aprendizaje basada en proyectos, la cual pone al estudiante como un sujeto activo en su proceso de aprendizaje permitiendo que cree su propio conocimiento mediante actividades experimentales.

En el primer capítulo se tiene información obtenida de una previa investigación bibliográfica sobre concepciones afines a la propuesta, como lo es: el constructivismo, aprendizaje basado en proyectos, enseñanza, etc., la información obtenida da sustento al planteamiento de la estructura de la propuesta. En el segundo capítulo mediante una entrevista realizada a tres docentes de física del colegio Remigio Romero y Cordero se evidencia la necesidad de aplicar e introducir nuevas metodologías de enseñanza y la necesidad de recursos didácticos para brindar apoyo a los docentes de física. En el tercer capítulo se presenta la guía elaborada con base en el aprendizaje basado en proyectos, realizada considerando la previa investigación y entrevista, la guía para docentes cuenta con cuatro clases de termodinámica que son: Transformación de temperatura, variación de temperatura, equilibrio térmico y primer principio de termodinámica, esta guía podrá ser aplicada a estudiantes de primero de bachillerato.

## Antecedentes

En Ecuador durante el año 1996 se ha realizado la primera reforma curricular con la intención de dar un giro a la educación. En el actual currículo nacional, vigente desde el 2016, debido a una nueva reforma se incluyen los proyectos escolares como un eje fundamental que, al utilizar la metodología del aprendizaje basado en proyectos, promueve el aprendizaje significativo y propicia la formación integral mediante el trabajo colaborativo, en el que las estudiantes estimulan sus habilidades y conocimientos para realizar las actividades propuestas y alcanzar objetivos comunes (Enríquez, 2019).

En relación a lo anterior Galeana, (2016) menciona que, el uso de ABP como metodología de enseñanza ha generado un gran aporte debido a que promueve el pensamiento analítico, crítico y reflexivo mediante la elaboración de un proyecto, estructurado mediante estrategias definidas que permitan dar una solución a una interrogante y no tan solo cumplir con los objetivos establecidos curricularmente.

Como aporte al desarrollo de este trabajo se considera el proyecto de Jadán y Guachicullca, (2022) quienes proponen el uso de recursos didácticos para el aprendizaje de termodinámica, los autores mencionan la importancia de incorporar nuevos métodos en los procesos educativos y evidencian mediante una encuesta realizada, la falta de dominio en temas de física, concluyendo en que, una de las causas del bajo rendimiento académico es por la escasez de implementación de estrategias, poca experimentación y recursos didácticos en clases. En el proceso de enseñanza de la termodinámica es muy importante realizar actividades experimentales que ayuden a desarrollar un pensamiento científico, por lo que, es necesario contar con distintos recursos y estrategias que ayuden al docente trabajar de manera más interactiva con el estudiante, fomentando que construyan su propio conocimiento.

Heras y Mena, (2022) mediante su proyecto de titulación “Guía Didáctica para el Aprendizaje de la Termodinámica en el Segundo año de Bachillerato General Unificado” mencionan que las guías didácticas promueven el interés en los estudiantes al momento de aplicarlas. De acuerdo a este proyecto la elaboración de guías didácticas es factible como un apoyo al docente y aporta a los procesos educativos para evitar caer en la monotonía de



las clases tradicionales y poco experimentales, estos autores proponen la guía basada en el constructivismo donde el estudiante realizará prácticas experimentales que incorporen lo teórico con lo práctico para alcanzar un aprendizaje significativo.

## Problema

Las dificultades apreciadas en los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado radican en incomprensión de temas de termodinámica debido a que las actividades de enseñanza planteadas por los docentes no alcanzan a generar un aprendizaje significativo. Por lo que, se plantea el siguiente problema ¿Cómo debe estar estructurada una guía didáctica empleando la metodología aprendizaje basada en proyectos que permita enseñar los temas de termodinámica en primero de BGU?

## Justificación

En el año 2016 se estableció el nuevo currículo priorizado en Ecuador, en el cual se implementa en el área de física para estudiantes de Primero de BGU temas de termodinámica, entre ellos: formas de transferencia de calor, calor transferido con variación de temperatura, equilibrio térmico y primer principio de la termodinámica. La importancia de enseñar los temas de termodinámica recae en que son temas de aplicación de la vida cotidiana como en el ámbito profesional, teniendo aplicabilidad en la ingeniería, medicina, arquitectura, ciencias de la materia, etc. Por lo que es importante contar con estrategias didácticas que sirvan de apoyo para los docentes al impartir sus clases.

Según García y De la Cruz Blanco (2014), las guías didácticas en la educación superior adquieren cada vez mayor significado y funcionalidad; debido a que optimizan el desarrollo del proceso enseñanza ayudando a generar la autonomía e independencia. El uso de guías didácticas es factible porque presenta actividades alternativas que sirven como un complemento de uso docente y fomentan el aprendizaje significativo mediante actividades constructivistas que permite a los estudiantes crear y adquirir su propio conocimiento.

La estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en proyectos es una aproximación didáctica eficaz para formar competencias, desarrollar el pensamiento crítico, creativo y mejorar la motivación de los estudiantes (Flores y Juárez, 2017). Al considerar el ABP en este trabajo se espera que los docentes cuenten con actividades que puedan incorporar a sus clases de manera que los estudiantes sean los protagonistas de su propio aprendizaje. Esto implica que desarrollen un proyecto que les permita integrar los conocimientos previos adquiridos sobre un producto específico, poniendo en práctica todo el sistema conceptual para resolver problemas de contexto real.

Autores como González y Sacaquirin (2016), mencionan que para mejorar el enfoque didáctico de las lecciones de Termodinámica se puede hacer uso de algunos modelos físicos y otros dispositivos aplicados mediante una guía didáctica. Además de ello Velasco (2008), en su tesis doctoral en el que realizó una investigación en la Universidad de Zaragoza sobre la implementación de la metodología docente constructivista basada en el aprendizaje significativo, reflejando resultados positivos en lo que se mostró un incremento del número de aprobados en dicha universidad hasta un 500%. A lo largo de estos años la extensión del proyecto ha generado un aprendizaje significativo en materias de dicha universidad, así como fuera de ella en la incorporación con otras universidades.

## Objetivos

### Objetivo General:

Elaborar una guía didáctica para la enseñanza de termodinámica empleando la metodología basada en proyectos para estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado.

### Objetivos Específicos:

- Fundamentar teóricamente la importancia de la metodología basada en proyectos para el proceso de enseñanza de la termodinámica.
- Demostrar mediante una investigación cualitativa la pertinencia de la propuesta en la institución educativa Remigio Romero y Cordero.
- Diseñar una guía didáctica estructurada de 4 clases empleando el aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de termodinámica.

## CAPÍTULO I: Marco Teórico

### Constructivismo

El enfoque constructivista en el ámbito educativo resalta la relevancia del contexto en el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos de aprendizaje. Para Ortiz (2015) el constructivismo aparece como una alternativa a las metodologías tradicionales y busca transformar los procesos educativos, partiendo de la construcción de una nueva didáctica donde exista una interacción entre docente-estudiante y puedan intercambiar conocimientos para ordenarlos y relacionarlos de manera productiva con los contenidos que se aprenderán, considerando al docente como un mediador o guía durante el proceso educativo.

El constructivismo propone que los procesos educativos sean dinámicos, participativos e interactivos del sujeto, de este modo el conocimiento será una construcción auténtica operada por la persona que aprende. En la pedagogía el enfoque constructivista se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción considerando al alumno como un sujeto activo.

Según Jonassen (1991) el constructivismo es una teoría en la que el aprendizaje se direcciona a múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, esto debido a que cada persona construye un conocimiento con base a sus experiencias, actividades y el contexto en el que se desarrolla. Esta teoría se centra en la construcción del conocimiento con base a la realización de tareas auténticas de relevancia, utilidad y aplicación en un entorno real. Con el uso de las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje se puede potenciar la oportunidad de que los estudiantes observen y recreen experiencias que ayuden a generar su conocimiento.

### Constructivismo de Piaget

Para Piaget, la construcción del conocimiento se lleva a cabo de manera individual, ya que cada persona almacena en su mente sus propias representaciones del mundo. Las personas requieren de tiempo para procesar la información y no pueden hacer uso de ella

inmediatamente. En cambio, el individuo siente la necesidad de construir su propio conocimiento mediante experiencias que conducen a la creación; los cuales son modelos mentales que almacenamos, por lo que, el conocimiento no se genera simplemente mediante la reproducción exacta de la realidad, sino que surge a partir de un proceso interactivo en el cual la mente interpreta información externa y la integra a las estructuras cognitivas existentes (Arévalo y Ñauta, 2010). Por tal motivo, es importante crear entornos de aprendizaje adecuados en los que el estudiante cuente con los recursos necesarios para fomentar su participación de forma activa en la interacción con los materiales, con sus compañeros y el docente, y a través de eso construya sus propios esquemas mentales.

Para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo se ha considerado al constructivismo como corriente pedagógica de referencia, ya que el aprendizaje basado en proyectos tiene sus raíces en el mismo, además se busca que exista una interacción que permita a la persona intercambiar conocimientos y experiencias para lograr construir su propio conocimiento. Desde la perspectiva piagetiana, se ha observado una evolución en la concepción de la construcción del conocimiento individual, pasando de considerar al docente como un mediador o guía en el proceso individual de aprendizaje, hacia una construcción que destaca la construcción social del conocimiento donde la interacción con los demás a través del lenguaje es muy importante (Tünnermann, 2011). Así mismo Ortiz (2015) expone que, es posible el establecer los objetivos de enseñanza tomando en cuenta los aspectos del constructivismo en la pedagogía, considerando que según esta postura los estudiantes construyen un conocimiento significativo; alcanzan la comprensión cognitiva para favorecer el cambio conceptual, considerando las condiciones emocionales, tanto del educador como del estudiante, para lograr niveles satisfactorios de adaptación al contexto y un adecuado bienestar.

## Aprendizaje y enseñanza

### Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso que permite adquirir conocimiento, habilidades, conductas, destrezas y valores, esto mediante la interacción con el entorno, observación, experimentación y experiencia que tiene cada persona durante las actividades presentes en la vida cotidiana.

Rojas (2001), define al aprendizaje como el resultado de un cambio de potencial en una conducta intelectual o psicomotora que se presentan cuando existen estímulos que generan un nuevo conocimiento, incentivando el desarrollo de habilidades y destrezas o producen cambios debido de nuevas experiencias, para García (2005) el aprendizaje es todo aquel conocimiento que se adquiere mediante experiencias de la vida cotidiana, logrando así generar conocimientos nuevos, habilidades, destrezas, etc. Para conseguir esto se debe tener en cuenta tres métodos los cuales son diferentes entre sí, estos son: la experiencia, la instrucción y la observación.

Duce (2000), afirma que una de las cosas más influyentes en el aprendizaje es la interacción con el medio, esto transforma nuestra experiencia, y por consiguiente nuestra forma de analizar y apropiarnos de la información. A través del aprendizaje la persona logra adaptarse al entorno en el que vive y responder positivamente a los cambios y acciones que se desarrollan en su vida cotidiana. Aprender la aplicabilidad de las concepciones en un contexto real puede permitir un mejor entendimiento del tema, fomentando un aprendizaje interesante y significativo que vaya más allá del aprendizaje del aula, visto con una perspectiva útil para aplicarse en la vida cotidiana.

El proceso de aprendizaje es el resultado de varios procesos cognitivos individuales a través de los cuales se asimila e incorpora nueva información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento, también se construyen nuevas representaciones mentales significativas, las cuales se pueden aplicar a situaciones diferentes a los contextos donde fueron aprendidas, esto dependerá de las construcciones propias de cada persona, su entorno social y cultural.

## Aprendizaje Colaborativo

El aprendizaje colaborativo conduce al desarrollo de nuevas ideas y conocimiento, fomenta el desarrollo de competencias, es una metodología pedagógica que propicia mejorar las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Barab, Thomas y Merrill (2001) mencionan que el aprendizaje colaborativo es una construcción de significados que se generan a partir de la convivencia entre personas y el compartir experiencias personales. El aprendizaje colaborativo tiene como finalidad que los participantes construyan su propio conocimiento mediante la exploración, experimentación, observación y debate (Hsu, 2002). El conocimiento adquirido es resultado de las diversas interacciones entre personas, el entorno y las tareas realizadas en cooperación con el grupo de trabajo.

Para implementar el aprendizaje colaborativo se debe considerar cinco etapas que permiten al estudiante alcanzar las destrezas:

- Activar el equipo
- Plantear el desafío
- Conectar con el desafío
- Establecer parámetros
- obtener y garantizar información

Los psicólogos Johnson y Johnson (1986), propusieron las guías para docentes implementando las estrategias de aprendizaje colaborativo en el aula. Los elementos de aprendizaje cooperativo que plantearon Johnson y Johnson han sido adoptados en la práctica docente y se detallan a continuación.



**Tabla 1**

*Elemento del Aprendizaje Colaborativo*

Elementos del aprendizaje colaborativo	Características
Interacción positiva	Las personas deben mostrar disposición por participar, cooperar, dar y recibir comentarios y críticas constructivas.
Promoción a la interacción	Trabajo cooperativo, ayudarse mutuamente para trabajar eficiente y efectivamente, mediante la contribución individual de cada miembro.
Responsabilidad individual	Cada uno de los miembros es responsable de su aporte al grupo de manera que el mismo contribuye en el proyecto y aprendizaje de todos.
Habilidades y destrezas de trabajo colaborativos	De existir comunicación por cada miembro del grupo, apoyarse mutuamente y resolver los conflictos que se presenten.

**Fuente:** Adaptación de Johnson y Johnson (1986)

## Enseñanza

El docente como guía o mediador parte del método socrático, que consiste en el empleo del diálogo y debate de modo que las ideas generadas formen un nuevo conocimiento que aporte en la vida del sujeto y ayude a forjar valores, habilidades y destrezas. La enseñanza con enfoque constructivista considera al docente como un orientador del aprendizaje, que

aplica métodos participativos que permitan a los estudiantes pensar por sí mismos y fomentar sus capacidades.

Autores como Gadamer y Reboul (2000) defienden que la verdadera acción educativa es la autoeducación, es decir, aprender por sí mismos en un acto autorreflexivo y conseguir formar un adulto autónomo. El docente se contempla como la persona que guía el proceso de enseñanza-aprendizaje y su objetivo es convertir al estudiante en alguien independiente y culto. La finalidad es guiar al estudiante hacia la responsabilidad, la toma de decisiones y la libertad.

Ramos (1999) afirma que educar requiere guiar, conducir desde dentro de la persona, forjando su moral autónoma y actitudes que hagan de cada ser humano, una persona capaz de vivir en sociedad, esto se logra siguiendo procedimientos adecuados. Pero la adecuación debe ir más allá de las corrientes del momento, debe adecuarse a la persona que se va a educar debido a que se busca como consecuencia generar la necesidad de formarse primero teóricamente para así poder poner en práctica los conocimientos adquiridos.

En el siglo XXI la orientación educativa ya está inmersa plenamente en el ámbito escolar, pero la evolución del sistema educativo lleva a la revisión de los modelos institucionales, unificando unos con otros, buscando fórmulas de relación profesional para redefinir el papel del orientador, ante los nuevos retos de la enseñanza (Yáñez, 2008).

## **Enseñanza de la física**

Asenjo (1990) explica que, para enseñar Física es importante el método con lo que se enseña ¿Cómo se va a enseñar Física?, este es el objetivo principal de la didáctica. Al enseñar Física no debe perderse de vista que el aprendizaje se estructura, por lo regular, en tres niveles o fases:

- Conocimiento y adquisición de los conceptos
- Análisis de los conceptos y establecer relaciones entre sí.
- Aplicarlos a situaciones reales.

La Física es una combinación de elementos conceptuales, experimentales y abstractos, los cuales intentan responder al estudio de los componentes fundamentales del universo. Por este motivo, la enseñanza de esta ciencia siempre afrontará grandes desafíos en todos los

niveles de educación. En relación a lo anterior Braga, Gallardo, Calderón, Morales y Kling (2011), plantean que los estudiantes que se incorporan en el área de la física, deben adquirir un conjunto de habilidades, capacidades y destrezas las cuales se deben tener para garantizar un proceso educativo efectivo en el transcurso de la carrera universitaria y entre las cuales mencionan: capacidades generales en el área cognitiva, pensamiento crítico y capacidad de razonamiento, trabajo de laboratorio, la resolución de problemas, así como también el desarrollo de habilidades afectivas que ayudan en la formación integral de disciplinas y valores. En el estudio de la física aprender se puede considerar como la construcción de conocimiento mediante la adquisición de saberes previos y elementos propios del entorno que se desarrolla en el aula de clases.

Por esta razón Mora y Guido (2002), explican que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias específicamente de la física, es de suma importancia debido a que brindan a los estudiantes la posibilidad de adquirir nuevas habilidades, conocimientos y estrategias, las cuales les ayudarán para poder relacionarse con el entorno y de esta manera logren comprender los elementos que los rodean en su diario vivir desde un punto de vista más exacto, crítico, reflexivo y de una forma divertida.

Tomando en consideración lo anterior, los docentes deben promover en los estudiantes:

- El trabajo de aprender haciendo para descubrir, redescubrir y así puedan construir el conocimiento.
- El desarrollo de una actitud científica que facilite la capacidad de pensar y fomente la experimentación.
- La resolución de ejercicios y problemas con planteamiento en un contexto real, relacionando los conocimientos teóricos y prácticos.
- Generar conclusiones críticas y analíticas de lo que están aprendiendo.

El estudio de la física nos facilita la comprensión de eventos y fenómenos naturales que están presentes en nuestra realidad, además de que permite replicar cada uno de estos fenómenos y entenderlos de una mejor manera. Esta área indica modelos y técnicas de trabajo de la física que son de utilidad en otros campos del conocimiento como la medicina, la química o biología.

## **Estrategias de enseñanza**

Una estrategia es un plan utilizado para guiar las acciones con la finalidad de lograr los objetivos requeridos, es el proceso que requiere de selección de actividades, planificaciones, procedimientos y métodos a aplicarse durante la secuencia didáctica. Para Díaz (1998), la estrategia de enseñanza son procedimientos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando e integrando contenido nuevo de manera más profunda y consciente. Adicionalmente Tebar (2003) menciona que “las estrategias de enseñanza se describen como un procedimiento en donde el docente promueve en forma reflexiva y flexible el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (p. 7).

Según Orozco (2016) las estrategias son un elemento esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que permiten la realización de tareas con la calidad requerida debido a la adaptabilidad a las condiciones establecidas. Las estrategias direccionan las acciones y operaciones tanto cognitivas como físicas, que facilitan la interacción del estudiante y el conocimiento. Las estrategias son un elemento de reflexión que ofrece muchas posibilidades y expectativas para mejorar la práctica educativa. El docente utiliza estrategias dirigidas a promover la adquisición, elaboración y comprensión de conocimientos.

Existen varias estrategias de enseñanza que buscan generar un aprendizaje significativo, cada una de ellas tiene factores que las distinguen, es importante implementar estrategias de enseñanza que favorezcan la resolución de dudas y la autoevaluación. Permitiendo a los alumnos practicar, involucrarse directamente en el proceso de aprendizaje y consolidar lo que han aprendido.

## **Aprendizaje basado en proyectos**

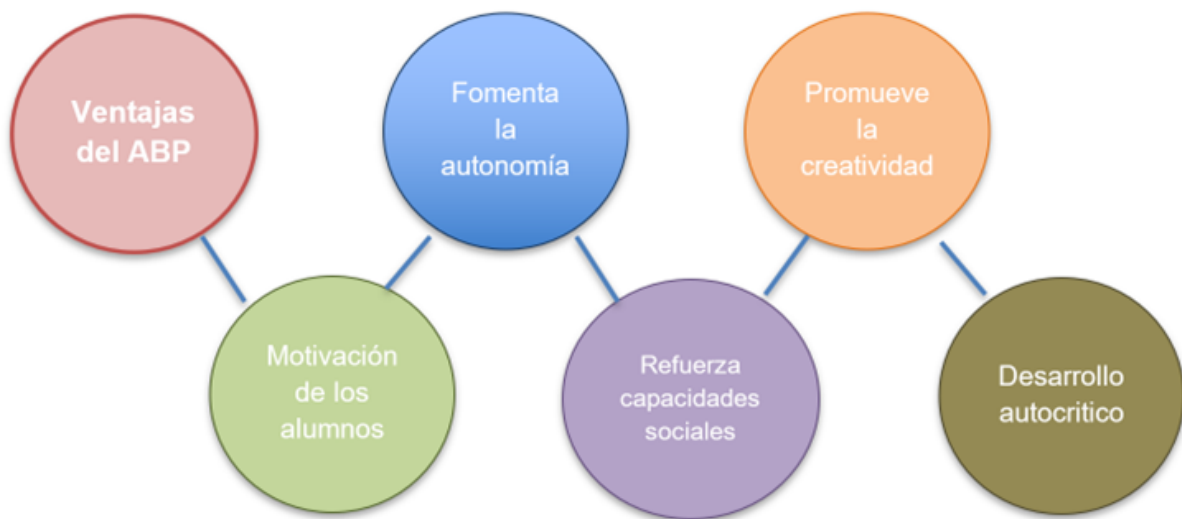
El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia metodológica de gran innovación educativa basada en la experiencia y acción, implica la formación de equipos, los cuales están integrados por personas con diversos perfiles, los cuales trabajan conjuntamente para desarrollar proyectos orientados a solucionar problemas reales, generando un nuevo conocimiento mediante la interacción social al considerar las diversas opiniones, análisis y razonamientos de compañeros y docentes (Galeana, 2016).

El aprendizaje basado en proyectos ofrece muchas ventajas al proceso de enseñanza-aprendizaje porque además de estimular el crecimiento emocional, personal e intelectual del estudiante a través de experiencias directas, también incita a generar pensamientos para llegar a la solución de una interrogante. (Galeana, 2016).

Según Morales (2017) entre las ventajas más importantes que ofrece el aprendizaje basado en proyectos tenemos las siguientes:

### Figura 1

*Ventajas del ABP*



*Adaptado De Morales, 2017*

El Aprendizaje Basado en Proyectos se enmarca dentro del paradigma constructivista (Krajcik y Blumenfeld, 2006), la evolución conduce a nuevas maneras de entender cómo los alumnos aprenden por medio de una construcción activa y cognitiva mediante la interacción con su entorno. La persona construye significados con base en la experiencia. Dentro de los procesos educativos la información transmitida por un profesor, un ordenador o un libro pocas veces llega a ser suficiente para alcanzar un aprendizaje significativo y sólo se produce un aprendizaje superficial. Según Sawyer (2006) para lograr un aprendizaje significativo es necesario un proceso continuo en el que el estudiante construya y reconstruya lo que sabe a partir de nuevas experiencias e ideas, basándose en sus

conocimientos y experiencias previas, en el Aprendizaje Basado en Proyectos, los estudiantes participan en actividades de su entorno y crean su propio conocimiento.

Existen muchas estrategias de enseñanza y conllevan a un aprendizaje diferente, dependiendo de la estrategia el docente y estudiante cumplen funciones diferentes. En el Aprendizaje basado en proyectos se considera que:

- **Conocimiento:** es el resultado del proceso de trabajo entre docente y estudiante, se crea mediante la interacción, preguntas, análisis y esta información debe llevar a conclusiones.
- **Rol del estudiante:** participa activamente en los procesos cognitivos, no es solo un oyente activo sino más bien se involucra en la resolución de problemas e interpretación de información estableciendo relaciones lógicas, revisión crítica y planteamiento de conclusiones.
- **Rol del docente:** va más allá de la exposición de contenidos, crear entornos de aprendizaje para que los estudiantes puedan realizar proyectos, guiar el proceso, controlar el tiempo en el que se debe realizar las actividades, facilitar el desarrollo del proyecto y evaluar los resultados.

## **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de la Física**

La enseñanza de la física es muy importante no sólo a nivel académico, sino que también resulta útil para la vida cotidiana de los estudiantes, pues la comprensión de esta ciencia ayuda a adaptarse al mundo moderno, el cual se encuentra en constantes cambios.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología activa que en la enseñanza de la física permite el desarrollo de habilidades tales como evaluar situaciones/resultados y generar conclusiones, además de que el aprendizaje de la Física es aplicable para poder resolver problemas relacionados con nuestro entorno. En relación a esto Campos y Méndez (2012) nos dice que mientras los docentes consideran al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como una “técnica”, para los estudiantes es una forma de relacionar los aspectos de su vida diaria y entorno con la resolución de problemas. Adicionalmente, Higuera, (2019) menciona que los estudiantes al elaborar cada uno de los proyectos planteados se convierten en grandes investigadores, además de motivarlos a utilizar diferentes

instrumentos para demostrar otros fenómenos físicos, creando por sí mismos un conocimiento más sólido.

Según Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010) el ABP otorga un papel activo a los estudiantes porque forma parte de la metodología constructivista. Mediante la elaboración de proyecto se pretende encontrar la solución a un problema que se plantea inicialmente y que está vinculado con el mundo real, siendo en este caso temas en el área de física.

Para Trujillo (2016) el ABP es una metodología basada en la elaboración de proyectos de contexto real que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y competencias claves del siglo XXI, implementando en dichos proyectos actividades experimentales.

En el Aprendizaje Basado en Proyectos el conocimiento es el resultado del proyecto realizado, no depende de lo transmitido por el docente a los estudiantes, sino de las conclusiones obtenidas de la experimentación y práctica, el profesor formulará preguntas, se realiza una búsqueda de la información para así poder obtener conclusiones, el estudiante se considera como el sujeto activo que se involucra y participa en los procesos cognitivos mediante la elaboración de proyectos. El papel del docente es ir más allá de la exposición de contenidos lo cual es característico de la clase magistral, en el ABP el docente genera situaciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos durante el desarrollo del proyecto. El docente gestiona y valora los parámetros del proyecto y evalúa el resultado.

Los resultados de un estudio realizado por Argaw (2017) indican que al utilizar el ABP en Física se mejora el rendimiento académico y la comprensión en comparación con el uso de metodologías tradicionales. Destaca la adquisición de habilidades sociales para el trabajo cooperativo y el trabajo autónomo.

Según Causil y Rodríguez (2021) mediante un estudio aplicado a 65 estudiantes de la institución Escuela Normal Superior Santa Teresita, del Municipio de Loricá, con el objetivo de estudiar las consecuencias al aplicar la metodología del aprendizaje basado en proyectos, da como resultado que los estudiantes que realizaron actividades haciendo uso del ABP mediante proyectos de experimentación, obtuvieron un mayor porcentaje por nivel en las tres competencias. Dando como conclusión que aplicar el método de Aprendizaje

Basado en Proyectos es factible para mejorar la capacidad de análisis, reflexión y resolución de problemas.

## **Guía didáctica**

La Guía didáctica es un documento didáctico que orienta el estudio a procesos cognitivos del estudiante, con el objetivo de que pueda desenvolverse de manera autónoma García (2014), según Manrique (2004) el aprendizaje es una facultad de las personas y esta permite manejar, regular, guiar y evaluar su propia forma de aprender voluntariamente haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo deseado, siendo consciente sobre la forma en cómo está aprendiendo, de sus fortalezas y debilidades al momento de adquirir conocimientos. En una guía didáctica adecuación, realización y evaluación de actividades planteadas para que la persona desarrolle sus competencias, destrezas y habilidades.

La Guía Didáctica también es denominada Guía Docente puesto que, son diseñadas y planificadas por docentes; García (2014) enfatiza que todo docente debe tener la capacidad para diseñar, elaborar una guía didáctica, basándose en metodologías y recursos actualizados, debido a que es un material altamente recomendable y en muchos casos de uso obligatorio. Para este autor la guía didáctica tiene gran importancia y señala al respecto que, debe ser un instrumento idóneo para orientar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender los contenidos, mantener organización entre las actividades, así como también integrar todos los medios y recursos que utilice el estudiante como base para alcanzar su aprendizaje.

Por otro lado, Aguilar (2004) indica que la guía didáctica cumple un papel fundamental y es una pieza clave durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que es un instrumento educativo que deja de ser un extra en la educación, para convertirse en una herramienta importante de motivación y apoyo.

## **Estructura de la guía didáctica**

La estructura de la guía didáctica suele variar de acuerdo a lo que se considere conveniente trabajar durante una clase, estas se adaptan a lo dispuesto por el docente, sin embargo, para hacer uso del ABP se debe seguir una secuencia didáctica que permita mantener un orden lógico entre las actividades propuestas y así poder alcanzar un aprendizaje

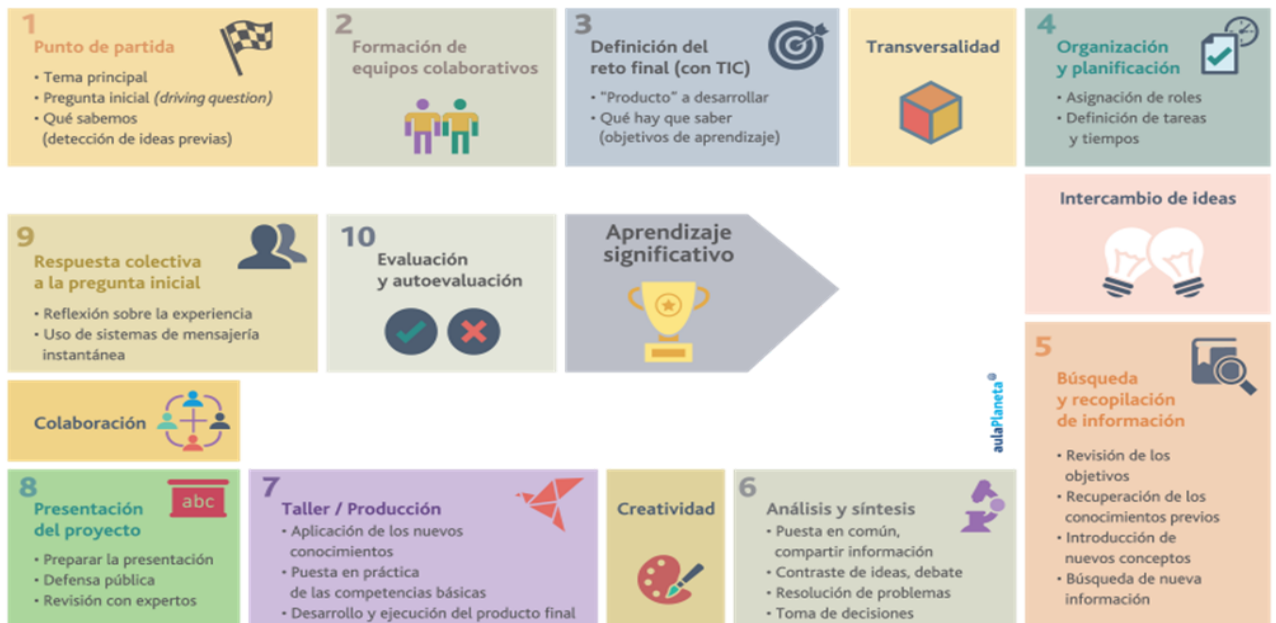


significativo. Con base a los pasos del ABP propuestos por el Ministerio de Educación (MINEDUC 2018) se tiene la siguiente estructura:

1. Selección del tema o planteamiento de la pregunta guía.
2. Formación de equipos para el trabajo.
3. Definición del producto o reto final.
4. Planificación.
5. Investigación.
6. Análisis y síntesis.
7. Elaboración del producto.
8. Presentación del trabajo realizado.
9. Respuesta a la pregunta de inicio.
10. Evaluar.

**Figura 2**

*Estructura de la Guía Didáctica*



(AulaPlaneta, 2015)

Para autores como Llarena y Villodre (2014) la Guía Didáctica debe tener una estructura que integre estrategias e indique las fases de secuencia didáctica con la que se llevará a cabo la clase: inicio, desarrollo y conclusión. Presentando así la siguiente estructura general de una guía didáctica:

- Tema
- Objetivos
- Metodología
- Índice de contenidos
- Criterios de evaluación
- Cronograma de actividades.

Se inicia indicando el tema, donde se dará a conocer la temática que será abordada, con el propósito de introducir una idea de lo que se llevará a cabo. A continuación, se indican los objetivos con el fin de que los estudiantes comprendan claramente lo que se espera lograr con el trabajo a realizarse y las habilidades en las que se enfoca; se indica la metodología que se utilizará para llevar a cabo las actividades, de manera que los estudiantes estén familiarizados con los métodos que se emplearán para alcanzar los objetivos; es fundamental exponer los criterios de evaluación para dar a conocer las capacidades que serán puestas en juego; y por último, se debe proporcionar un cronograma de actividades tentativo para realizar de manera organizada todo el desarrollo de la actividad (Villodre et al., 2014).

Por otra parte, Aguilar (2004) propone que la estructura de una guía didáctica debe tener los siguiente elementos:

1. Datos informativos.
2. Índice.
3. introducción.
4. Objetivos generales.
5. Contenidos.
6. Bibliografía.
7. Orientaciones específicas.
8. Objetivos específicos.
9. Sumario (temas de la unidad).

10. Breve introducción.
11. Estrategias de aprendizaje.
12. Autoevaluación.
13. Soluciones a los ejercicios de autoevaluación.
14. Glosario y anexos.

El autor considera que la guía debe contener aspectos generales como: datos informativos, bibliografía, considerando también la introducción previa a los temas para no abordarlos de forma brusca. Los contenidos son el apartado más amplio y de mayor esfuerzo ya que se relacionan con la programación de las actividades para alcanzar los objetivos establecidos. Los contenidos y las actividades pueden desarrollarse en secciones, según el criterio del docente. Las pruebas de autoevaluación tienen el propósito de preguntar el contenido relevante que debe ser comprendido, la evaluación debe estar presente en tres momentos en la confección de la unidad didáctica: al comienzo para clasificar los conocimientos del estudiante sobre el tema a trabajarse; durante el proceso de enseñanza para medir el nivel de progreso; y al final para determinar si se alcanzaron los objetivos establecidos. En el glosario irían los términos poco comunes con sus respectivas definiciones para evitar interpretaciones confusas o erróneas.

### **Estructura acoplada a la guía didáctica:**

Con base a las tres estructuras previamente expuestas, se encuentran que algunos elementos que las conforman coinciden. Por lo que, para la elaboración de la guía didáctica se tomaron en cuenta esos elementos indispensables y se realizaron algunas adaptaciones de la estructura base del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La guía didáctica acoplada contendrá los siguientes elementos:

1. Tema: Se expone el concepto que se va a abordar.
2. Destreza con criterio de desempeño: Se presenta la destreza con criterio de desempeño, acorde al nivel de enseñanza.
3. Objetivo: Se establece un objetivo acorde a la destreza que se va a desarrollar.
4. Formación de grupos: Espacio para conformar grupos y asignar roles a los miembros de cada grupo.

5. Pregunta investigativa: Se plantea una pregunta de investigación que servirá como base del trabajo y se formula a partir de un problema contextualizado.
6. Definición del producto final: Se presenta un ejemplo para aplicar.
7. Organización y planificación: Contenidos que deben conocer (saberes previos), el listado de materiales y procedimiento que el grupo usará y realizará durante la realización del experimento.
8. Recopilación de información y datos: Análisis de información y datos obtenidos, incluye tablas o preguntas.
9. Análisis y síntesis: Se da respuesta a una pregunta en base a la experimentación. Se resumen los resultados y conclusiones obtenidas.
10. Presentación del proyecto: Socialización del proyecto elaborado por cada grupo.

## CAPÍTULO II: Metodología y resultados

### Metodología

La siguiente propuesta se seguirá con base a las siguientes fases:

**Tabla 2**

### Metodología

FASE	ACTIVIDAD
<p><b>Fase 1:</b></p> <p><b>Fundamentación bibliográfica y selección de recursos.</b></p>	<p>Revisión documental para la selección y clasificación de los temas, concepciones y bibliografía sobre termodinámica y el aprendizaje basado en proyectos, dando uso de artículos académicos, el libro de física para primero de bachillerato del Ministerio de Educación, páginas web, entre otros.</p> <p>Análisis de la información y de las destrezas con criterio de desempeño del currículo priorizado.</p>
<p><b>Fase 2:</b></p> <p><b>Recolección de datos</b></p>	<p>Investigación cualitativa mediante la aplicación de la técnica entrevista a 3 docentes de física de la unidad educativa Remigio Romero y Cordero, sobre los aspectos que se debería considerar al impartir temas de termodinámica para localizar las dificultades que poseen los estudiantes al momento de aprender los distintos temas. Estos datos serán analizados mediante el programa Atlas ti.</p>

---

**Fase 3:** Teniendo en consideración la información de las fases anteriores diseñar la guía didáctica para la enseñanza de termodinámica en primero de BGU

**Creación de guías didácticas**

En la fase 1 se hará uso del método de revisión bibliográfica, la cual permite fundamentar la presente propuesta. Se utilizarán textos especializados en el tema, artículos pedagógicos, entre otros.

En la fase 2 se hará uso de un enfoque cualitativo mediante la entrevista aplicada a 3 docentes de física que imparten clases a estudiantes en primero de BGU, para recolectar información concreta e identificar las problemáticas, esto debido a que los docentes en base a su experiencia pueden discernir sobre las dificultades presentes en los estudiantes.

En la fase 3, se hará uso de las metodologías aprendizaje basado en proyectos para elaborar la guía didáctica para la enseñanza de termodinámica considerando la previa investigación e información recolectada de las entrevistas. La guía estará estructurada en 4 clases en relación a los siguientes temas: formas de transferencia de calor, calor transferido con variación de temperatura, equilibrio térmico y primer principio de la termodinámica.

## Entrevistas y análisis de resultados obtenidos

Se realizó una entrevista estructurada por ocho preguntas, la cual fue aplicada a tres docentes de Física del colegio Remigio Romero y Cordero. De esta entrevista se obtuvieron las siguientes respuestas y mediante esta información se realizó una interpretación general.

**Tabla 3**

*Entrevistas*

PREGUNTAS	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	INTERPRETACIÓN
¿Considera usted que la enseñanza de la física es dificultosa a nivel secundario? ¿por qué?	Sí, presenta muchas dificultades, por la metodología que utilizan los libros para hacer la explicación sobre un tema de estudio, la materia no es sencilla de comprender, por tanto se deben buscar metodologías aplicadas a la vida diaria para exponer el tema y que este sea fácil de	Existen temas complejos que sí son difíciles de explicar verbalmente a los estudiantes y en muchos casos no se cuenta con recursos para aplicar la experimentación. Trabajar con dichos temas genera problemáticas al momento de enseñar y causa la incompreensión	Sí, enseñar física en el nivel secundario puede considerarse difícil debido a la naturaleza abstracta de muchos conceptos, la necesidad de habilidades matemáticas, la gran variedad de temas cubiertos y la necesidad de estrategias de	Para los docentes entrevistados la enseñanza de la física es dificultosa debido a su compleja naturaleza abstracta. Los libros usan conceptualizaciones difíciles, lo cual ocasiona no poder explicar verbalmente de una forma sencilla ciertos temas, por lo que, mencionan que es necesario el uso de

	comprender, sin el uso de palabras doctorales.	de los estudiantes.	enseñanza efectivas para involucrar a los estudiantes.	metodologías que apliquen un contexto real.
¿Qué estrategias utiliza usted para enseñar física a sus estudiantes?	Yo implemento muchos casos del diario vivir, así como también, explico en base a ejemplos, tratando de hacer interactiva la clase, captando la atención y el interés del estudiante, no solo por captar la materia, sino también por aprender y comprender desde el ojo de la ciencia.	La que más aplico es la resolución de problemas, porque de esa forma el estudiante practica lo aprendido en clase. Resolver problemas de contexto les ayuda a razonar y analizar la información.	Para enseñar se debe recurrir a varias estrategias, yo las estrategias que más utilizo son: la resolución de problemas con contexto real y actividades expositivas.	Los docentes indican que las estrategias que ellos utilizan para enseñar física son la resolución de problemas con contexto real y actividades de exposición.
¿Sus estudiantes de	Si, y me gustaria aplicar en	Cada año lectivo se	Si, normalmente son	Los estudiantes de primero de



<p>física de primero de bachillerato han realizado algún proyecto que fortalezca su aprendizaje?</p>	<p>clase proyectos básicos y sencillos para comprender distintos temas, así poner en práctica y demostrar que las teorías (conceptos) se cumplen.</p>	<p>realiza al menos un proyecto con la finalidad de que el estudiante se involucre más directamente con los contenidos abordados, sin embargo, normalmente siempre son los mismos proyectos sobre los mismos temas.</p>	<p>proyectos sencillos que realizan los estudiantes en casa y socializan en clase.</p>	<p>bachillerato realizan pocos proyectos y normalmente son sencillos y poco variados.</p>
<p>¿Conoce y/o utiliza la metodología de Aprendizaje Basado en proyectos (ABP) para la enseñanza de la física?</p>	<p>Sí he leído referente al tema, pero no he implementado el sistema dentro de mis aulas.</p>	<p>Conozco al respecto del tema pero no lo implemento en mis clases actualmente.</p>	<p>No lo aplico en mis clases pero si conozco sobre esa metodología.</p>	<p>Los docentes entrevistados manifiestan conocer el tema de ABP pero no implementarlo en sus clases.</p>
<p>¿Utiliza usted guías didácticas para enseñar</p>	<p>Si, utilizo varias, por lo</p>	<p>Si las utilizo con frecuencia porque me</p>	<p>Sí, el uso de guías didácticas para enseñar</p>	<p>Todos los docentes entrevistados han utilizado</p>

física? ¿Por qué?	<p>general me apoyó en los libros del gobierno, cómo base, pero en si, la explicación la abordó de manera diferente, más sencillo y práctico.</p>	<p>permite agilizar las actividades de clases al tener previamente elaborado lo que se dará y cómo se hará.</p>	<p>física puede ser beneficioso debido a su enfoque estructurado y estrategias creativas que hacen que el aprendizaje sea más dinámico. Sin embargo, es importante tener en cuenta las necesidades individuales de los alumnos y adaptar el estilo de enseñanza en consecuencia.</p>	<p>guías didácticas y concuerdan en que son útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporcionan una estructura y estrategias creativas que pueden hacer que el aprendizaje sea más dinámico. Además la creatividad y la simplificación de la explicación pueden ser clave para lograr un mejor entendimiento de los conceptos.</p>
<p>¿Qué elementos considera que debe tener una guía didáctica para que favorezca el aprendizaje de la física</p>	<p>Muchos ejemplos basados en el diario vivir, experimentos fáciles y sencillos de aplicar en</p>	<p>Actividades de experimentación fáciles que se puedan desarrollar en el aula, actividades donde usen recursos</p>	<p>Una guía didáctica efectiva en física debe proporcionar objetivos de aprendizaje claros y resultados. Los objetivos</p>	<p>Una guía didáctica efectiva en física debe facilitar información clara y no confusa sobre los temas, además de proveer prácticas que permitan</p>

---

<p>específicamente de la termodinámica?</p>	<p>clase, y algunos que sean aplicables fuera de clase, para trabajar de forma investigativa con el estudiante, los cuales fomentan la iniciativa del aprendizaje. Que explique de forma clara el tema, que es y cuando se aplicaba, para no confundir al estudiante.</p>	<p>tecnológicos como plataformas o software de acceso gratuito, objetivos específicos de cada tema según la destreza. Problemas de contexto real para reforzar lo enseñado, información clave sobre el tema.</p>	<p>de aprendizaje deben ser específicos, medibles y alcanzables, en temas de termodinámica debería contar con prácticas fáciles para relacionar lo teórico y experimental.</p>	<p>relacionar lo teórico con lo experimental, como en el caso de la termodinámica, es decir, debe proporcionar una variedad de herramientas y actividades para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.</p>
---	---	--	--	--

---

<p>¿Si existiera una guía didáctica que ayude a enseñar los temas de termodinámica, la utilizaría? ¿Por qué?</p>	<p>Claro, no lo dudaría, sería mucho más fácil de aplicar y explicar las clases, facilita el proceso al impartir una</p>	<p>Sí, los recursos son herramientas claves para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Uno como docente debe</p>	<p>Por supuesto, porque son un apoyo al desempeño docente, contar con guías que ayuden a dirigir una clase con un</p>	<p>Los docentes entrevistados optaron por utilizar una guía didáctica que contenga temas de termodinámica, ya que la consideran una herramienta</p>
--	--	---	---	---

---

	clase de física.	elaborar guías para distintas aulas de distintos temas por lo que si ya existiera una guía de utilidad eso facilita mucho aparte los temas en relación a la termodinámica ocupan mucho de actividades de experimentación por lo que si hubiera una guía con experimentos para replicarlos sería de gran utilidad.	lenguaje más sencillo y actividades que favorezcan el aprendizaje sería beneficio para los docentes de física.	valiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje que ayuda al docente a dirigir las clases de manera más efectiva y a utilizar un lenguaje sencillo que sea más fácil de entender para los estudiantes.
¿Considera usted que el utilizar recursos didácticos concretos favorecen el aprendizaje	Sí, favorecen siendo esto una motivación innovadora para el estudiante,	Sí, puesto que esa es su finalidad ayudar a que los estudiantes lleguen a comprender un tema.	Sí, los recursos didácticos son un apoyo muy importante en la educación permite	Los recursos didácticos son herramientas importantes y útiles en la enseñanza, ya que pueden llamar la atención de

---

de los estudiantes?	atrayendo la atención y haciendo que su tiempo sea agradable al estudiar esta materia.	explicar los temas con más facilidad y ayuda a que los estudiantes comprendan los conceptos.	los estudiantes haciendo que el tiempo de estudio sea agradable, logrando que comprendan los temas de manera más efectiva.
---------------------	--	--	--

---

## Conclusiones:

Luego de analizar los resultados obtenidos en la investigación se puede concluir que:

La enseñanza de la física es un desafío para los docentes debido a su naturaleza abstracta y la metodología de los textos lo cual causa dificultad para enseñar ciertos temas. Los docentes recurren a metodologías como la resolución de problemas con contexto real y la exposición de temas con la finalidad de alcanzar un aprendizaje significativo, sin embargo, estas metodologías no muestran ser suficientes para alcanzar un aprendizaje significativo por lo que, se considera importante incorporar nuevas metodologías de enseñanza.

En el nivel de primero de bachillerato se realizan pocos proyectos. Por tal motivo, se optó por consultar a los docentes entrevistados si conocen y/o utilizan la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de la física, a lo que ellos respondieron que a pesar de conocer sobre la metodología no la implementan en sus clases. Por lo que, sería beneficioso para los docentes explorar la posibilidad de implementar el ABP en sus clases para fomentar la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas mediante el desarrollo de proyectos.

Los docentes entrevistados consideran que las guías didácticas son herramientas útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en el tema de termodinámica de la asignatura de física siempre y cuando se enfoquen en proporcionar una variedad de actividades que apoyen su aprendizaje. Es decir, es importante que la guía sea clara en la información que presenta y que proporcione prácticas para relacionar la teoría con la experimentación, una guía didáctica efectiva en física puede ser una herramienta que facilite y mejore el aprendizaje de los estudiantes.

Las guías didácticas ayudan al docente a dirigir las clases de una forma más efectiva, es importante considerar e implementar nuevas estrategias didácticas que fomenten creatividad como actividades de experimentación y prácticas en las que se pueda hacer uso de recursos didácticos y puedan ser realizadas en clase o en casa, con el fin de llamar la atención de los estudiantes y motivarlos a comprender y aprender los temas de manera más efectiva.

## **Selección de destrezas con criterio de desempeño**

A través de la revisión del Currículo del área de Ciencias Naturales, se ha determinado que, para estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en la materia de Física se abordan un total de 40 destrezas con criterio de desempeño, considerando las básicas deseables e imprescindibles. Se han identificado 5 destrezas con criterio de desempeño correspondientes a temas de termodinámica:

- CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.
- 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.5.2.7. Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad.
- 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.
- CN.F.5.2.9. Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).

## **Destrezas Desagregadas**

Las cuatro destrezas escogidas para ser desarrolladas en esta guía, pertenecen al grupo de destrezas básicas imprescindibles y son las siguientes:

**Tabla 4**

*Destrezas Desagregadas*

TEMA	DESTREZA	DESTREZA DESAGREGADA
Formas de transferencia de calor	<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.	Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción y convección, mediante prácticas de laboratorio ( <b>Ref. CN.F.5.2.6.</b> )
Variación de temperatura	<b>CN.F.5.2.7.</b> Analizar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.	Comprobar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia (Ref. CN.F.5.2.7).
Equilibrio térmico	<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,	Comprobar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en

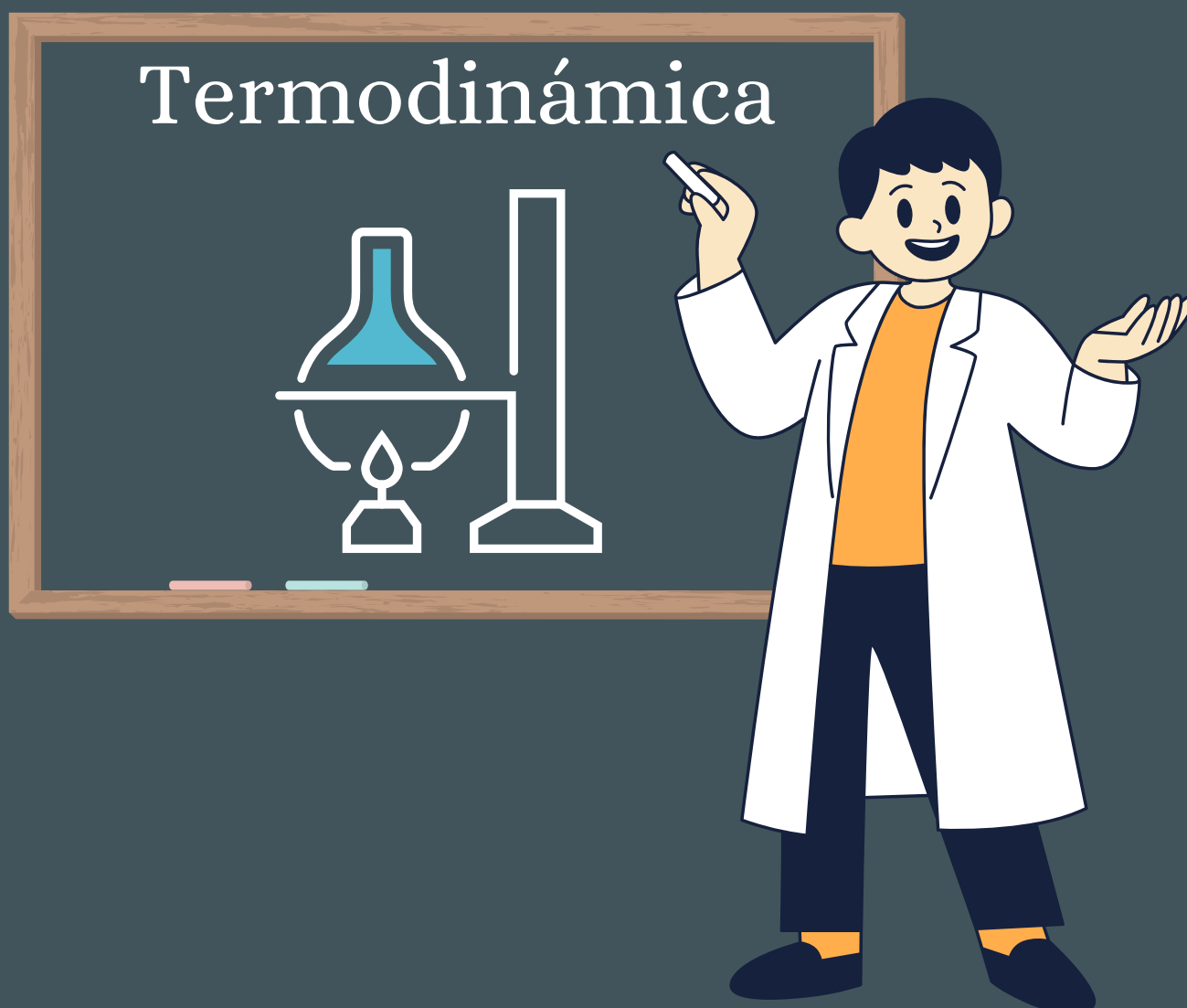


	temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas	situaciones cotidianas (Ref. CN.F.5.2.8)
Primer principio de la termodinámica	<b>CN.F.5.2.9.</b> Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas).	Conocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación (máquinas térmicas) (Ref. CN.F.5.2.9)

### CAPÍTULO III: Propuesta

# GUÍA DIDÁCTICA

PARA DOCENTES



**Primero BGU**

# TEMAS

- Transferencia de calor.
- Variación de temperatura.
- Equilibrio térmico.
- Primer principio de termodinámica.

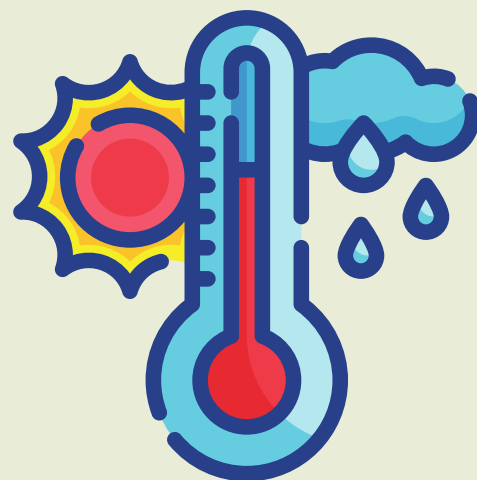


# Estructura de la guía

Esta guía sigue la metodología ABP y contiene:

- 1. Tema.**
- 2. Destreza con criterio de desempeño.**
- 3. Objetivo.**
- 4. Pregunta de investigación.**
- 5. Formación de grupos.**
- 6. Definición del producto final.**
- 7. Organización y planificación.**
- 8. Recopilación de información.**
- 9. Análisis y síntesis.**
- 10. Presentación de trabajo final.**

# Transferencia de calor



# Transferencia de calor

50

## **Destreza :**

Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción y convección, mediante prácticas de laboratorio (**Ref. CN.F.5.2.6.**)



## **Objetivo:**

Conocer mediante experimentación el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción y convección (**Ref. CN.F.5.2.6.**)

# Transferencia de calor

## Pregunta de investigación

Los estudiantes de 1 BGU van a preparar galletas de chocolate y café para vender durante una casa abierta, para ello necesitan agua caliente y derretir chocolate a baño maría utilizando recipientes de distintos tipos de materiales. Por lo que, se plantean las siguientes preguntas ¿influye el material del recipiente? ¿qué material consideran que ayudaría a derretir más rápido el chocolate?



# Transferencia de calor

52

## Formación de Grupos

Roles en el grupo:

- Supervisor.
- Administrador de materiales.
- Controlador de temperaturas.
- Controlador de tiempo.





# Transferencia de calor

53

## Definición de producto final

Realizar un tríptico donde se explique la importancia y utilidad del tema formas de transferencia de calor para la preparación de alimentos.

# Transferencia de calor

54

## Planificación y organización

Contenidos:

- Calor.
- Temperatura.
- Materiales aislantes y conductores.
- Convección y conducción.

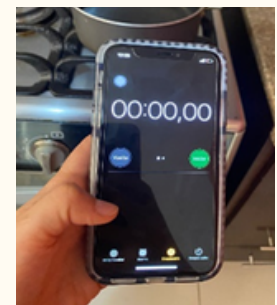


# Práctica #1: Agua Caliente

55

## Materiales

- 2 recipientes del mismo tamaño (resistente al calor).
- Agua para llenar los recipientes.
- Hornilla o estufa de igual tamaño.
- 1 termómetro para medir la temperatura del agua.
- 1 cronómetro o reloj para medir el tiempo de calentamiento.
- 1 utensilio adecuado para agitar el agua.



## Procedimiento

56

1. Llenar los recipientes con la misma cantidad de agua (un poco más de la mitad).



2. Medir la temperatura inicial del agua con un termómetro y registre los valores.



3. Calentar el agua en las hornillas de igual tamaño, el recipiente debe estar centrado en la hornilla.



4. Inicia el cronómetro para medir el tiempo de calentamiento.



5. En uno de los recipientes no mover el agua y dejarlo calentar.



6. En el otro recipiente comience a mover el agua de forma constante y continua.



7. Tomar la temperatura del agua de ambos recipientes por cada minuto transcurrido y registre los datos.



Repita el proceso hasta que obtenga suficientes valores.

# Transferencia de calor

58

## Práctica de convección Recolección de datos

Registra los datos obtenidos de la  
experimentación.

Tiempo (minutos)	Temperatura del agua agitada (°C)	Temperatura del agua no agitada (°C)



# Transferencia de calor

59

## Análisis

¿Qué sucede con la temperatura del agua cuando se agita constantemente en comparación con el agua quieta?

¿Cuál es el efecto de la agitación en la distribución del calor dentro del recipiente de agua?



## Síntesis

La agitación constante del agua acelera el proceso de calentamiento, la agitación promueve la circulación del agua, lo que, facilita una distribución más eficiente del calor evitando la formación de zonas de calor o frío, el calor se distribuye de forma homogénea.



## Práctica #2 : Baño María

60

### Materiales

- 3 recipientes pequeños de: cerámica, metal, vidrio.



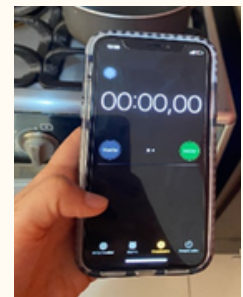
- 1 recipiente de mayor tamaño resistente al fuego.



- 1 barra de chocolate de 150 g.



- 1 Cronómetro para supervisar el tiempo.



- Agua para llenar los recipientes.



- 1 Termómetro para medir la temperatura del agua.





## Procedimiento

61

1. Llena con agua la mitad del recipiente de mayor tamaño.



2. Coloca el recipiente de mayor tamaño encima de la hornilla o fuente de calor ,esperar a que el agua este a 60°C (utiliza el termómetro).



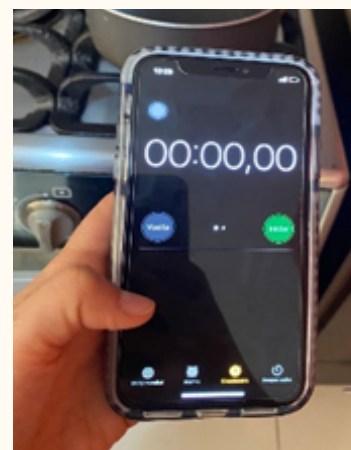
3. Divide la barra de chocolate en 3 partes iguales (guíate de las divisiones que tiene la barra de chocolate o utiliza una regla) y colocalo en los tres recipientes pequeños.



4. Cuando el agua este a  $60^{\circ}$  C, sin apagar la hornilla, coloca uno de los recipientes pequeños con el chocolate, dentro del recipiente grande.



5. Con el cronómetro supervisa el tiempo que tarda el chocolate en derretirse completamente.



6. Repite el proceso con los otros 2 recipientes pequeños.



Nota: No olvides empezar con la temperatura de 60°C y cronometrar el tiempo que tarda el chocolate en derretirse en cada recipiente.



### **Sugerencias:**

- Utiliza recipientes resistentes al calor de medidas semejantes o iguales.
- Usa un termómetro para controlar la temperatura.
- Usa la misma fuente de calor (hornilla) siempre.

# Transferencia de calor

64

## Práctica de conducción Recolección de datos

Analizando los datos registrados en la tabla ¿Qué material derrite más rápido el chocolate a baño maría?

<b>Materiales</b>	<b>Tiempo en que se derrite el chocolate</b>	<b>Interpretación de resultados</b>
Vidrio		
Metal		
Cerámica		

# Transferencia de calor

65

## Análisis

¿Qué material es mejor conductor térmico?

¿El material del recipiente influye en la eficiencia para derretir chocolate?



## Síntesis

La cerámica es un material aislante, por lo que, el calor se transfiere lentamente. El metal y vidrio son materiales que conducen mejor el calor, sin embargo, el metal conduce mucho más rápido el calor a comparación con el vidrio.



# Transferencia de calor

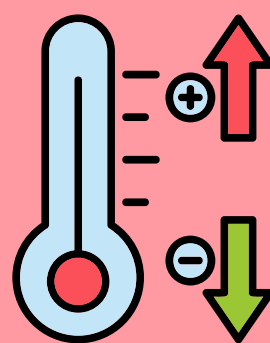
66

## Presentación del producto final

Cada grupo debe explicar cómo elaboraron el proyecto, la utilidad del mismo y conclusiones.



# Variación de temperatura





# Variación de temperatura

68

## Destreza:

Comprobar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia (**Ref. CN.F.5.2.7**).



## Objetivo:

Demstrar que la variación de la temperatura de una sustancia que no cambia de estado es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada de la sustancia y que la constante de proporcionalidad representa el recíproco de la capacidad calorífica de la sustancia.



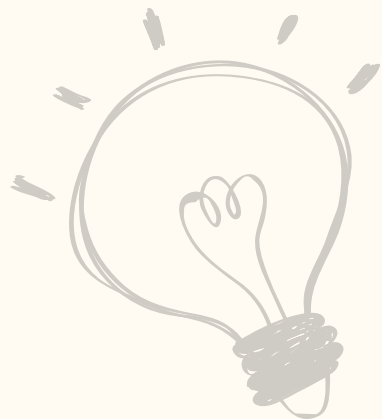


# Variación de temperatura

69

## Pregunta de investigación

Durante una feria de gastronomía, los estudiantes deben cocer un mismo alimento al mismo tiempo e igual temperatura, como cuentan con dos recipientes y dos hornillas de igual tamaño, surgen las siguientes preguntas: ¿Influye la cantidad de agua que se ponga en los recipientes? ¿influye la cantidad de calor que recibe cada recipiente?



# Variación de temperatura

70

## Formación de Grupos

Roles en el grupo:

- Supervisor.
- Administrador de materiales.
- Controlador de temperaturas.
- Controlador de tiempo.



# Variación de temperatura

71

## Definición del producto final

Realizar un cuadro en donde explique si existe relación entre la masa de agua en los recipientes y la cantidad de calor requerida para producir un aumento de temperatura específico.



# Variación de temperatura

72

## Organización y planificación

Contenidos:

Calor.

Temperatura.

Calor específico.

Variación de temperatura.



## Materiales

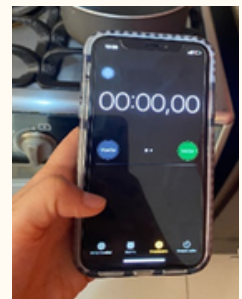
- 2 recipientes de igual tamaño (A y B).



- Hornillas.



- 1 Cronómetro para supervisar el tiempo.



- Agua para llenar los recipientes.



- 1 Termómetro para medir la temperatura del agua.



## Procedimiento: Caso#1

1. Llene los dos recipientes con la misma cantidad de agua.



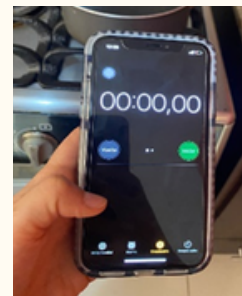
2. Mida y registre la temperatura inicial del agua en ambos recipientes.



3. Encender las hornillas a una temperatura constante y colocar los recipientes.



4. Inicie el cronómetro para medir el tiempo de calentamiento.



5. Cada cierto intervalo de tiempo tome la temperatura del agua de ambos recipientes con el termómetro y registre los datos.



Repita el proceso hasta que la temperatura sea la misma en ambos recipientes.



# Variación de temperatura <sup>76</sup>

## Recolección de datos

En esta tabla se registra las temperaturas del agua en cada intervalo de tiempo hasta obtener una misma temperatura en ambos recipientes.

Tiempo (minutos)	Temperatura en recipiente A (°C)	Temperatura en recipiente B (°C)



# Variación de temperatura <sup>77</sup>

## Análisis

¿Qué relación existe entre las temperaturas de ambos recipientes?



## Síntesis

Este experimento permitirá confirmar la relación entre la cantidad de calor suministrado y el incremento de temperatura, demostrando que, en el caso #1 donde los recipientes contienen la misma cantidad de agua y reciben la misma cantidad de calor, la temperatura terminará siendo igual en ambos recipientes.



## Procedimiento: Caso #2

78

1. Llenar el recipiente A con el doble de cantidad de agua respecto al recipiente B.



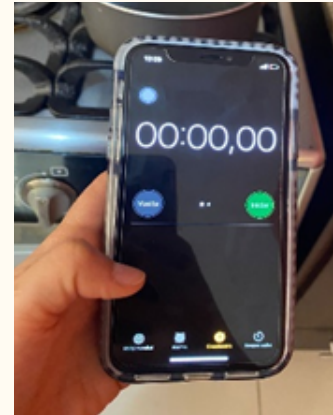
2. Coloque el termómetro en cada recipiente y registre la temperatura inicial del agua en ambos recipientes.



3. Encender las hornillas (la llama de la una debe ser la mitad de la otra) y colocar el recipiente B en la hornilla de mayor llama y el recipiente A en la hornilla de menor llama.



4. Inicie el cronómetro para medir el tiempo de calentamiento.



5. Cada cierto intervalo de tiempo tome la temperatura del agua de ambos recipientes con el termómetro y registre los datos.



Repita el proceso hasta que obtenga la misma temperatura en ambos recipientes.

# Variación de temperatura

80

## Recolección de datos

En esta tabla se registra las temperaturas del agua en cada intervalo de tiempo hasta obtener una misma temperatura en ambos recipientes.

Tiempo (minutos)	Temperatura en recipiente A (°C)	Temperatura en recipiente B (°C)

# Variación de temperatura

81

## Análisis

¿Qué sucedió con el recipiente A y B para que obtengan una misma temperatura?



## Síntesis

Este experimento permitirá confirmar la relación entre la cantidad de calor suministrado y el incremento de temperatura, demostrando que, en el caso #2 donde el recipiente A contiene el doble de agua que el recipiente B, el agua en A debe recibir el doble de calor para lograr el mismo aumento de temperatura en ambos recipientes.



# Variación de temperatura

82

## Presentación del producto final

Cada grupo debe explicar cómo elaboraron el proyecto, la utilidad del mismo y conclusiones. Los estudiantes pueden guiarse de la siguiente tabla para elaborar su cuadro.

Masa de agua en los recipientes	Cantidad de calor requerido (mayor-menor-igual)	Aumento de temperatura (mayor - menor-igual)
Mayor en recipiente A		
Menor en recipiente B		
Igual en ambos recipientes		

# Equilibrio térmico

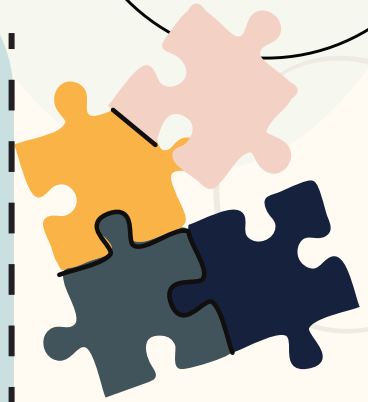


# Equilibrio térmico

84

## Destreza :

Comprobar mediante la experimentación el equilibrio térmico usando conceptos de calor específico y latente, cambio de estado, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas (**Ref. CN.F.5.2.8**).



## Objetivo:

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





# Equilibrio térmico

85

## Pregunta de investigación

Un ciclista sufre una caída durante su trayectoria por el bosque, y necesita agua tibia para desinfectar su herida pero en su mochila solo lleva un termo con agua caliente y una botella de agua fría. Por lo que, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo obtendría el agua tibia?



# Equilibrio térmico

86

## Formación de Grupos

Roles en el grupo:

- Supervisor.
- Administrador de materiales.
- Controlador de temperaturas.
- Controlador de tiempo.



# Equilibrio térmico

87

## Definición del producto final

Realizar una infografía que contenga la tabla de datos obtenidas y conclusiones de la importancia del tema equilibrio térmico.

# Equilibrio térmico

88

## Organización y planificación

Contenidos:

Calor.

Temperatura.

Calor específico.

temperatura de equilibrio.



# Materiales

89

- 1 recipiente grande.



- 2 vasos de igual tamaño.



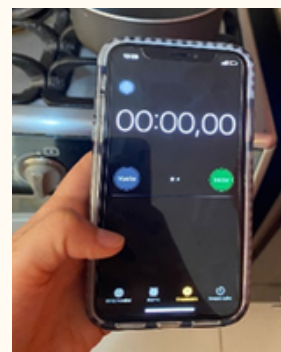
- Agua para llenar los recipientes.



- 1 Termómetro para medir la temperatura del agua.



- 1 Cronómetro para supervisar el tiempo.

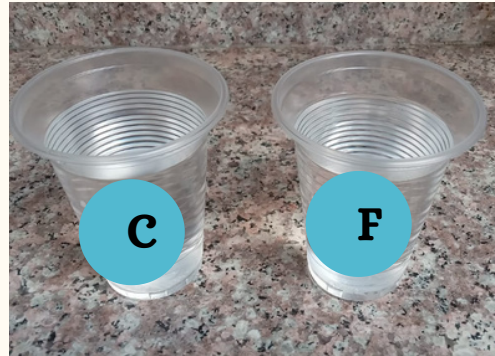




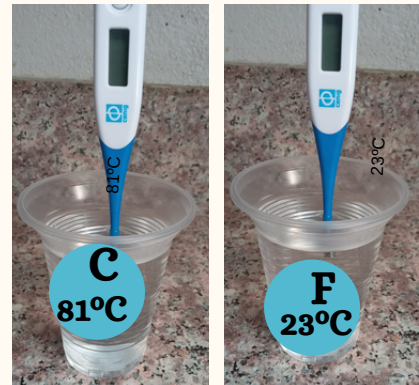
## Procedimiento

90

1. Llena un vaso con agua caliente y un segundo vaso con agua fría



2. Con el termómetro mide la temperatura en ambos vasos y registra los datos



3. Mezcla el agua de ambos vasos en el recipiente.



4. Mide la temperatura del agua mezclada y regístrala en la tabla.



5. Con el cronómetro supervisa el tiempo desde que se realiza la mezcla hasta que la temperatura llegue a un equilibrio.



Repite el procedimiento usando distintas temperaturas iniciales y registra los datos.



# Equilibrio térmico

## Recolección de datos

En esta tabla registra las temperaturas iniciales del agua caliente y fría. Luego, se mide la temperatura final de la mezcla y el tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de equilibrio.

Temperatura inicial en Vaso #1	Temperatura inicial en Vaso #2	Tiempo que tarda en quedar en equilibrio	Temperatura final de la mezcla



# Equilibrio térmico

93

## Análisis

¿Qué ocurre cuando se ponen en contacto dos cuerpos de diferente temperatura?



## Síntesis

Si dos cuerpos se encuentran a diferentes temperaturas, el cuerpo de mayor temperatura cede parte de su energía (calor) a el cuerpo de menor temperatura, hasta que ambas temperaturas se igualan.

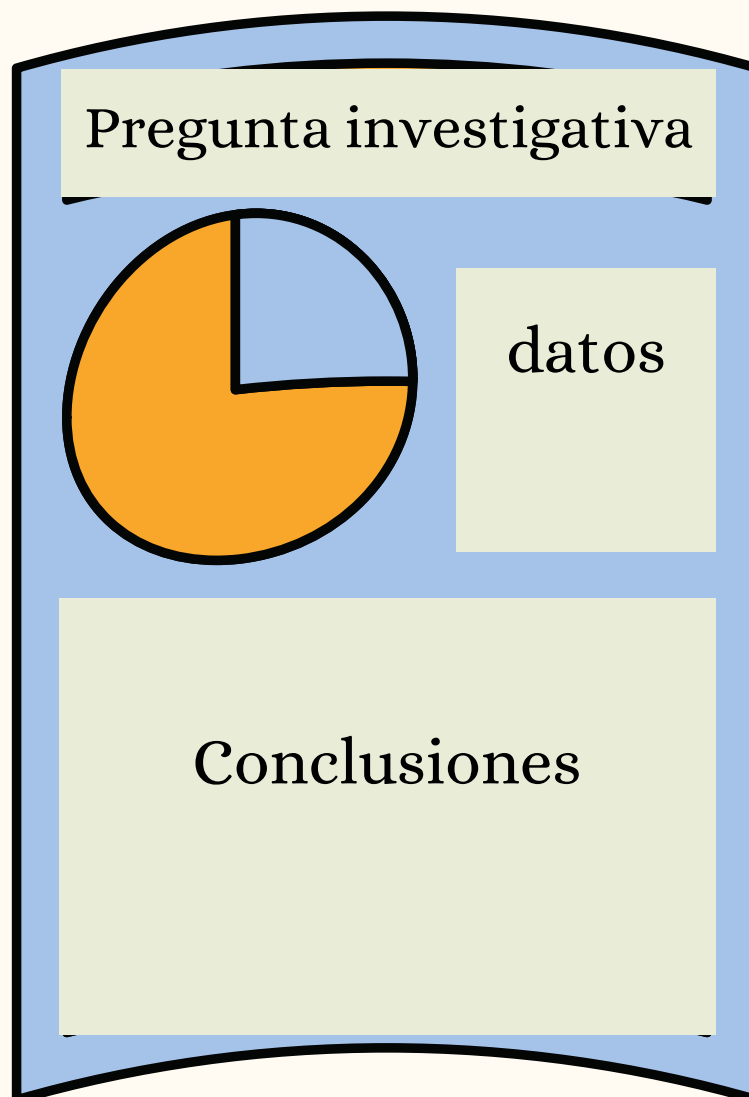


# Equilibrio térmico

94

## Presentación del producto final

Cada grupo debe explicar cómo elaboraron el proyecto, la utilidad del mismo y conclusiones.



# Primer principio de termodinámica



# Primer principio de termodinámica

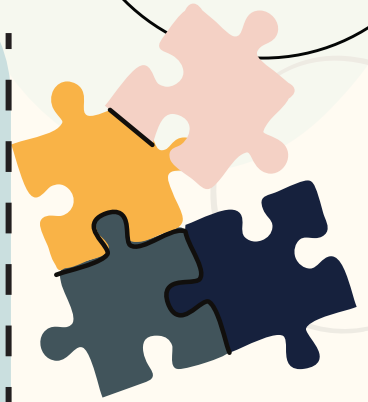
## Destreza :

Conocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema (**Ref. CN.F.5.2.9**)



## Objetivo:

Demostrar experimentalmente el primer principio de termodinámica.



# Primer principio de termodinámica

## Pregunta de investigación

Un campesino quiere crear una máquina (molino) que le permita moler el trigo de forma mecánica, si sus recursos principales son una fuente de calor y agua. Se plantea la siguiente pregunta:

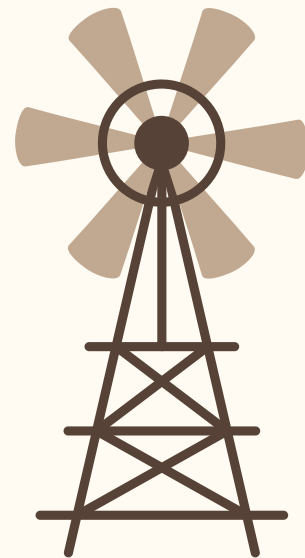
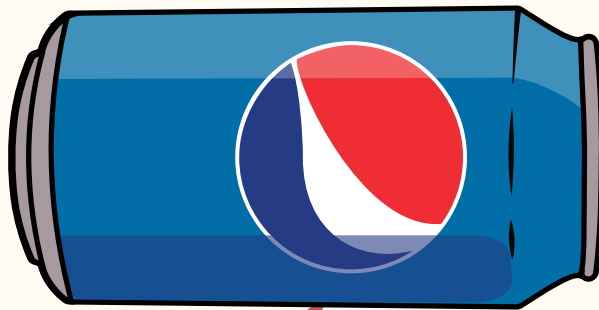
¿Cómo podría generar energía mecánica? para que funcione la máquina.



# Primer principio de termodinámica

## Definición del producto final

Realizar una máquina de vapor que evidencie el primer principio de la termodinámica.



# Primer principio de termodinámica

## Formación de Grupos

Roles en el grupo:

- Supervisor.
- Administrador de materiales.
- Secretario.
- Etc.



# Primer principio de termodinámica

Organización y planificación

**Contenidos:**

Sistemas termodinámico.

Trabajo.

Energía mecánica.

Calor y temperatura.



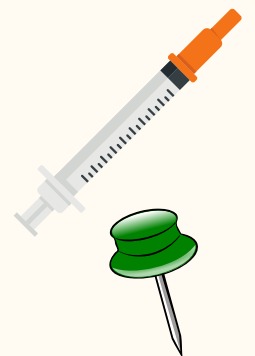
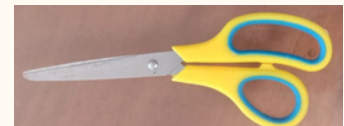


# Práctica: Máquina de vapor

101

## Materiales

- 2 latas de cualquier tipo de bebida (una sellada y una reciclada).
- 1 vela, para calentar la lata.
- 1 Tijera para recortar las latas.
- 1 Jeringa (puede ser reciclada).
- 1 Tachuela
- 30 cm de alambre numero # 12
- 1 Encendedor o fósforos.



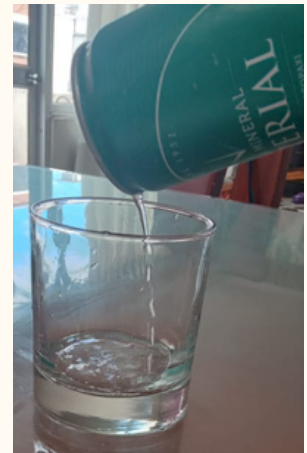
## Procedimiento

102

1. Con una tachuela realiza un pequeño orificio en la tapa de la lata sellada.



2. Sin abrir el seguro de la lata retirar todo el líquido por el orificio realizado.



3. Cuando la lata este vacía, con la jeringa coloca un poco de agua (20 ml) dentro de la lata.



4. Recorta con una tijera la segunda lata (la reciclada) por la mitad.



5. Dibuja un cuadrado y recorta con la tijera (observa la imagen referencial).



6. Coloca y adhiere la vela dentro de la base.



7. Recorta la otra parte de la lata reciclada y dibuja una hélice y recórtala



8. Con la tachuela realiza un pequeño orificio en el centro de la hélice y pasa el alambre.



9. Con el alambre ajusta la hélice a una superficie (asegúrate que la hélice pueda girar en su eje)



10. Encender la vela y colocar sobre la base la lata con agua (el orificio en la lata debe estar hacia arriba).



11. Coloque la hélice frente a la lata. Esperar a que se caliente el agua dentro de la lata.



# Primer principio de termodinámica

## Recolección de Información

¿Qué sucede con el agua dentro de la lata durante el experimento?

---

¿Por qué se genera el movimiento de la hélice?

---

¿Dónde se evidencia el trabajo generado?

---

---

# Primer principio de termodinámica

## Análisis

¿Cómo funciona una máquina de vapor?

## Síntesis



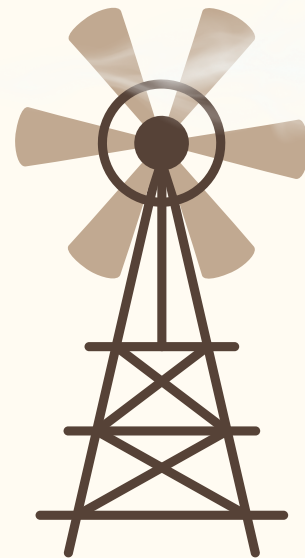
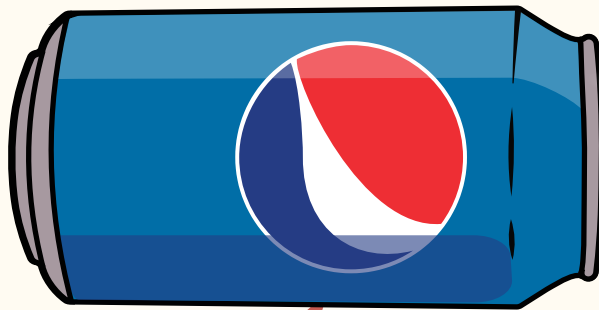
El principio básico de la máquina de vapor es la transformación de la energía calorífica del vapor de agua en energía mecánica, haciendo que el vapor se expanda y se enfríe en un cilindro equipado con un pistón o hélice móvil.



# Primer principio de termodinámica

## Presentación del producto final

Cada grupo debe explicar cómo elaboraron el proyecto, la utilidad del mismo y conclusiones.





## Conclusiones

La educación va evolucionando y con ella van surgiendo nuevas necesidades, por lo que es necesario buscar maneras para que la educación sea un proceso adecuado, es importante incorporar nuevos recursos que sirvan de apoyo docente con el objetivo de que los profesores tengan más recursos didácticos para implementar en las clases y así ir cambiando la educación tradicional por la incorporación de una nueva metodología de enseñanza, que permita que los estudiantes forjen un aprendizaje significativo y práctico donde vinculen los contenidos con la aplicabilidad de los mismos en contextos reales.

El docente debe contar con suficientes recursos y metodologías que permitan facilitar la explicación de contenidos con la finalidad de que los estudiantes comprendan los conceptos y puedan generar reflexiones y análisis críticos. Luego de realizar una entrevista a docentes del área de física se pudo identificar varios aspectos importantes en el rol docente como es: la importancia de la implementación de las guías didácticas, así como también que a pesar de conocer sobre la metodología de aprendizaje basada en proyectos, esta no es aplicada. Por lo que en este trabajo se considera a la metodología del aprendizaje basado en proyectos como una alternativa para aplicarse en la enseñanza de la física, debido a que hace del estudiante un sujeto activo que construye su propio conocimiento mediante la realización de proyectos experimentales, fomentando sus capacidades y habilidades para alcanzar las destrezas y objetivos establecidos.

La metodología del ABP fue considerada desde un enfoque constructivista y mantiene al docente como un guía y mediador, dejando que el estudiante cree su propio conocimiento a partir de la experimentación. Tener una guía que ayude a relacionar las clases teóricas con la práctica ayuda a que el docente considere desarrollar actividades experimentales inclusive si la institución no cuenta con un espacio de laboratorio. Y que el estudiante se involucre en la aplicabilidad de los contenidos favoreciendo la comprensión de los temas.



## Recomendaciones

Después de haber llevado a cabo este trabajo, se puede recomendar a los docentes que apliquen esta propuesta didáctica en su enfoque pedagógico al enseñar el tema de termodinámica, haciendo las modificaciones necesarias para adaptarlo al contexto en el que se encuentren los estudiantes. Al implementar el ABP se pueden realizar experimentos con materiales caseros, proporcionando así una experiencia de aprendizaje práctica y significativa en donde los estudiantes pueden aplicar los conocimientos teóricos en situaciones reales y fortalecer sus habilidades científicas, brindándoles una educación más enriquecedora y conectada con la vida real.

Así mismo, se recomienda que se continúen elaborando más guías didácticas utilizando esta metodología (ABP) no solo para la enseñanza de la termodinámica, sino también para otros temas relacionados con la física. Esta metodología se considera ideal ya que relaciona la teoría con la práctica, lo cual promueve un aprendizaje más profundo en los estudiantes.

Es importante que el docente apoye y guíe a los estudiantes en cada fase del proyecto para evitar aprendizajes erróneos, también es importante que los estudiantes sigan cada paso detallado en la guía didáctica para que logren un aprendizaje significativo, cumpliendo así con las destrezas y objetivos planteados.

## Referencias

- Aguilar, R. (2004). Didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 179-192.
- Arévalo, D. y Ñauta, M. (2010). *Estado actual del desarrollo de destrezas lectoras en el cuarto año de educación básica de acuerdo a la teoría piagetiana* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2197/1/tps700.pdf>
- Argaw, A., Haile, B., Ayalew, B. y Kuma, S. (2017). The effect of problem based learning (PBL) instruction on students' motivation and problem solving skills of physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 857-871. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00647a>
- Asenjo, O. (1990). Sobre la enseñanza de la física. *Aula Abierta*, (55), 37-44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2781482>
- Barab, S., Thomas, M. y Merrill, H. (2001). Online Learning: From Information Dissemination to Fostering Collaboration. *Journal of Interactive Learning Research*, 12(1), 105-143.
- Braga L., Gallardo, R., Calderón, M., Morales, J. y Kling., N. (2011). Espectro de dificultades que presentan los alumnos que ingresan a la Universidad de Concepción en las carreras de ingeniería y licenciatura en física. *Física para la vida*, 1(1). <https://fisicaparalavida.webnode.com.ar/news/espectro-de-dificultades-que-presentan-los-alumnos-que-ingresan-a-la-universidad-de-concepcion-en-las-carreras-de-ingenieria-y-licenciatura-en-fisica/>
- Campos, O. y Mendez, G. (2012). *La enseñanza del emprendimiento a partir del ABP en la educación media técnica* [Tesis de maestría, Universidad de la Amazonía]. <https://docplayer.es/14649242-La-ensenanza-del-emprendimiento-a-partir-del-aprendizaje-basado-en-problemas-abp-en-la-educacion-media-tecnica-educacion.html>
- Díaz, F. (1998). *Una aportación a la didáctica de la historia. La enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato*. Redalyc.

- Enríquez Vargas, S. (2019). *Proyectos escolares y aprendizajes para la vida en el desarrollo del currículo de Educación General Básica media*.  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6468>
- Flores, G. y Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 71-91. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15553204007.pdf>
- Gadamer, H. (2000). *Educación es educarse*.  
<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/oca,+10992-40261-1-CE.pdf>
- Galeana, L. (2016). Aprendizaje basado en proyectos. *Uesiglo21*, 1(1), 1-17.  
<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12835/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf?sequence=1>
- García, I. (2005). *Aprendizaje*.  
<https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/3o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/PROYECTOS%20INTEGRADOS/U12%20proyecto%2012%20aprendizaje.pdf>
- García, I. (2005). *Aprendizaje*.  
<https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/3o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/PROYECTOS%20INTEGRADOS/U12%20proyecto%2012%20aprendizaje.pdf>
- García, I., y De la Cruz Blanco, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2077-28742014000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-28742014000300012)
- García, L. (2014). La Guía Didáctica. *Bened*, 14(5), 1-8.  
<https://www2.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-2-2009.pdf>
- González, J. y Sacaquirín, M. (2016). *Material didáctico para la enseñanza de temas de termodinámica en la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca].  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25999/1/tesis.pdf>

- Heras, P. y Mena, J. (2022). *Guía Didáctica para el Aprendizaje de la Termodinámica en el Segundo año de Bachillerato General Unificado* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Trabajo-de-Titulaci%C3%B3n.pdf
- Higuera, D. (2019). Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física por medio de Arduino. *III Congreso Internacional En Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil*, 5.
- Hsu, Wei-Yuan. (2002). Online education on campus: A technological frames perspective on the process of technology appropriation.
- Jadán, M. y Guachicullca, J. (2022). *Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38534/1/Trabajo-de-Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Johnson, R. y Johnson, D. (1986). Action research: Cooperative learning in the science classroom. *Science and Children*, (24), 31-32.
- Jonassen, D. (1991). *Evaluating constructivistic learning. Educational Technology*.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P. (n.d.). *Project-Based Learning. The Cambridge handbook of the learning sciences*, 317-333. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de: [http://tccl.rit.albany.edu/knilt/images/4/4d/PBL\\_Article.pdf](http://tccl.rit.albany.edu/knilt/images/4/4d/PBL_Article.pdf)
- Llarena, M., Villodre, S. (2014). *Estructura de una Guía Didáctica*. read. [http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/sistema\\_gestion\\_calidad/wp-content/uploads/2015/04/Pautas-para-elaborar-Gu%C3%ADa-Did%C3%A1ctica-P2.1.7.pdf](http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/sistema_gestion_calidad/wp-content/uploads/2015/04/Pautas-para-elaborar-Gu%C3%ADa-Did%C3%A1ctica-P2.1.7.pdf)
- Manrique, L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. *Primer congreso Virtual Latinoamericano de educación a distancia*, 1-11.
- Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2018). *Proyectos Escolares*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Instructivo-de-Proyectos-Ecolares-ajustado-al-Acuerdo-11-A.pdf>
- Mora, A. y Guido, F. (2002). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela: problemas y perspectivas. *Revista Pensamiento Actual*, 3(4), 18. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/8236/7807>

- Orozco Alvarado, J. (2016). *Revista Científica De FAREM-Estelí*, 17(65), 80. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i17.2615>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19), 93-110. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Ramos, M. (1999). Teorías para educar en valores: Kohlberg, Vygotski, Bandura, Maslow y otros. *Revista Ciencias de la Educación*, (16), 117-157. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a8n16/8-16-3.pdf>
- Reboul, O. (2000). *Los valores de la educación*. Gijón: Idea Books.
- Rojas, F. (2001). *Enfoques sobre el aprendizaje humano*. [http://ares.unimet.edu.ve/programacion/psfase3/modII/biblio/Enfoques\\_sobre\\_el\\_aprendizaje1.pdf](http://ares.unimet.edu.ve/programacion/psfase3/modII/biblio/Enfoques_sobre_el_aprendizaje1.pdf)
- Sawyer. (2006). *Project-Based Learning. The Cambridge handbook of the learning sciences, 1-18*. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de: [http://assets.cambridge.org/97805218/45540/frontmatter/9780521845540\\_frontmatter.pdf](http://assets.cambridge.org/97805218/45540/frontmatter/9780521845540_frontmatter.pdf)
- Tebar. (2003). *Una aportación a la didáctica de la historia. La enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato*. Redalyc.
- Tünnermann Bernheim, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, (48), 21-32. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>
- Villodre, S., Llarena, M. y Cattapan, A. (2014). *Estructura de una guía didáctica. Programa Permanente de Investigación Educación a Distancia*. [http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/sistema\\_gestion\\_calidad/wpcontent/uploads/2015/04/Pautas-para-elaborar-Gu%C3%ADa-Did%C3%A1cticaP2.1.7.pdf](http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/sistema_gestion_calidad/wpcontent/uploads/2015/04/Pautas-para-elaborar-Gu%C3%ADa-Did%C3%A1cticaP2.1.7.pdf)
- Yáñez, J. (2008). Construir la relación de asesoramiento. Un enfoque institucional basado en la comunicación. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 12(1), 1-28. <http://www.redalyc.org/pdf/567/56717073015.pdf>
- Zabala, A., y Arnau, L. (2009). *11 ideas claves. Cómo aprender y enseñar competencias*. <http://www.cca.org.mx/ps/profesores/cursos/depeem/apoyos/m1/Zabala%2011%20ideas%20clave.pdf>