



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y  
TECNOLOGÍAS**

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

**Título**

Laboratorio Virtual para el Aprendizaje de Calorimetría

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Pedagogía de  
las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**

**Autor:**

Remache Lozano, Heidi Magali

**Tutor:**

Mgs. Laura Ester Muñoz Escobar

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Remache Lozano Heidi Magali**, con cédula de ciudadanía **0604404442**, autora del trabajo de investigación titulado: **LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE CALORIMETRÍA**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30/10/2024.



---

Remache Lozano Heidi Magali  
C.I: 0604404442

# ACTA FAVORABLE – INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los **17** días del mes de **JULIO** de **2024**, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **REMACHE LOZANO HEIDI MAGALI** con CC: **0604404442**, de la carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE CALORIMETRÍA**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar  
**TUTOR(A)**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

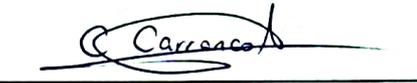
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Laboratorio Virtual para el Aprendizaje de Calorimetría" presentado por Heidi Magali Remache Lozano, con cédula de identidad número 0604404442, bajo la tutoría de Mgs. Laura Ester Muñoz Escobar; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 30 de octubre del 2024.

Sandra Tenelanda Cudco, Mgs.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Sandra Tenelanda Cudco in black ink, written over a horizontal line.

Cristian Carranco Ávila, Mgs  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Cristian Carranco Ávila in black ink, written over a horizontal line.

Klever Cajamarca Sacta, Mgs  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Handwritten signature of Klever Cajamarca Sacta in black ink, written over a horizontal line.

# CERTIFICADO DEL PLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **HEIDI MAGALI REMACHE LOZANO C.I: 0604404442**, estudiante de la Carrera **de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "LABORATORIO VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE CALORIMETRÍA.", cumple con el 7%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 02 de octubre del 2023



Firmado electrónicamente por:  
**LAURA ESTHER MUÑOZ ESCOBAR**

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis con todo mi amor: a Dios quien me inspiro y me lleno de sabiduría para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar mis metas como persona y como profesional: a mi padre Hernán Remache, mi madre Fabiola Lozano y mi hermano Andy por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria porque han sido mi sustento y el pilar importante para culminar esta etapa que será el inicio de lo que Dios tiene preparado para mí en sus planes.

*¡Gracias por confiar en mí!*

*Heidi Remache*

## AGRADECIMIENTO

Dios tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, por haberme dado sabiduría y fuerza guiándome en el trayecto de mi vida.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco Dios y no cesan mis ganas de decir, que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

Gracias por poner en mi camino a personas tan maravillosas que han sumado mi vida, en especial a mi tutora Mgs. Laura Muñoz docente de la Universidad Nacional de Chimborazo, por su dedicación, orientación, apoyo y paciencia en el desarrollo de mi trabajo de investigación, estoy agradecida por haber sido mi tutora porque no solo fue mi mentora, sino por ser mi guía y por cada consejo que los llevaré grabados en mi memoria como persona y futura profesional, a los docentes quienes con sus enseñanzas y conocimientos supieron contribuir en mi aprendizaje, es cierto que no ha sido fácil este camino, sin embargo, gracias por poner a los mejores padres que son los más preciados que tengo sobre todo por el apoyo incondicional que me han dado, es por ello que hoy se ve el resultado gratificante y gran parte de esta investigación se lo debo a ustedes.

*¡Dios los colme de bendiciones los amo, gracias!*

*Heidi Remache*

## ÍNDICE GENERAL

**DECLARATORIA DE AUTORÍA**

**ACTA FAVORABLE – INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**CERTIFICADO DEL PLAGIO**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**CAPÍTULO I. INTRODUCCION. .... 13**

1.1 Planteamiento del Problema ..... 14

1.2 Formulación del problema ..... 15

1.3 Preguntas directrices ..... 15

1.4 Justificación ..... 15

1.5 Objetivos ..... 16

1.5.1 General ..... 16

1.5.2 Específicos ..... 16

**CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 17**

2.1 Estado de Arte..... 17

2.2 Fundamentación Teórica..... 19

2.2.1 Constructivismo ..... 19

2.2.2 Corrientes educativas del constructivismo ..... 19

2.2.3 Enseñanza..... 20

2.2.4 Aprendizaje ..... 21

2.2.5 Recursos educativos digitales..... 21

2.2.6 Termodinámica..... 23

2.2.7 Guía didáctica..... 26

2.2.8 Contenido Curricular..... 27

**CAPÍTULO III. METODOLOGIA ..... 29**

3.1	Enfoque .....	29
3.2	Diseño de la investigación .....	29
3.3	Nivel de investigación.....	29
3.4	Tipo de investigación.....	29
3.5	Población de estudio y tamaño de muestra .....	30
3.5.1	Población.....	30
3.6	Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	30
3.6.1	Técnica .....	30
3.6.2	Instrumento.....	30
3.6.3	Procedimiento para la recolección de datos .....	30
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Análisis de los resultados obtenidos .....	31
4.2	Discusión.....	36
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>38</b>
5.1	Conclusiones .....	38
5.2	Recomendaciones .....	38
<b>CAPÍTULO VI. PROPUESTA .....</b>		<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Concepto de calorimetría.....	31
<b>Tabla 2</b> Instrumento para medir cantidades de calor .....	31
<b>Tabla 3</b> Funcionamiento calorímetro.....	32
<b>Tabla 4</b> Propiedades del material.....	32
<b>Tabla 5</b> Mezcla de dos cuerpos a diferentes temperaturas .....	33
<b>Tabla 6</b> Característica del termo .....	33
<b>Tabla 7</b> Ejercicio agua y aceite.....	34
<b>Tabla 8</b> Temperatura de una taza.....	34
<b>Tabla 9</b> Ropa en climas fríos .....	35
<b>Tabla 10</b> Días con viento .....	35

## **RESUMEN**

El desarrollo de recursos didácticos para el aprendizaje de calorimetría tiene el propósito de superar las dificultades comunes y brindar una experiencia de aprendizaje enriquecedora y accesible. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo elaborar una Guía de laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría en los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física. La investigación se caracterizó por ser de enfoque cuantitativo debido a que se realizó un análisis estadístico con los datos obtenidos, no experimental ya que se la realizó sin manipular las variables por lo que se observó el fenómeno tal y como sucede en su contexto real, descriptivo y de campo; también fue transversal donde se analizó información en el periodo 2024 –1S. Se aplicó una prueba a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física con respecto al contenido y diseño de la guía de laboratorio para el aprendizaje de calorimetría. Se determinó que la mayoría se sienten motivados a usar laboratorios virtuales para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría. Los resultados obtenidos de la prueba de conocimiento aplicada ponen de manifiesto que la mayoría de los estudiantes poseen bases teóricas consolidadas acerca de la calorimetría, además son capaces de utilizar conceptos de alto nivel de comprensión resaltando que el uso complementario de los laboratorios virtuales permitirá aprender y consolidar sus conocimientos

**Palabras claves:** Guía, laboratorio, virtual, Calorimetría, Matemática, Física.

## ABSTRACT

The development of educational resources for learning calorimetry aims to address challenges such as students' lack of interest or motivation by providing an enriching and accessible learning experience. This research study aims to design a Virtual Laboratory Guide for teaching and learning calorimetry, targeted at fifth semester students on the Experimental Science Pedagogy program, specializing in Mathematics and Physics. The research follows a quantitative approach, as it involved statistical analysis of the data collected, it is non-experimental, the study was carried out without manipulating the variables, thus observing the phenomenon as it occurs in its natural context. It is also descriptive, field research and cross-sectional in nature, the information was analyzed during the period 2024 - 1S. A test of the content and design of the laboratory guide for learning calorimetry was carried out with students in the fifth semester of the Experimental Science Pedagogy program specializing in mathematics and physics. The results showed that most students were motivated to use virtual laboratories for teaching calorimetry. The results of the knowledge assessment show that most students have a solid theoretical foundation in calorimetry and are able to apply advanced conceptual understanding, highlighting that the complementary use of virtual laboratories will further enhance and consolidate their knowledge. The advantages offered by the proposed guide facilitate the consolidation of theoretical knowledge through experimental practice, thus optimizing the teaching and learning process in the field of thermal physics.

**Keywords:** Guide, Laboratory, Virtual, Calorimetry, Mathematics, Physics.



Reviewed by: Alison Tamara Varela Puente

ID: 0606093904

## CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación TIC y las fuertes repercusiones en el ámbito educativo del enfoque de un mundo digital y globalizado, traen consigo la necesidad de realizar cambios en la práctica docente, particularmente en lo que se refiere al trabajo en el aula.

Es por ello por lo que el desarrollo de recursos didácticos para el aprendizaje de calorimetría tiene el propósito de superar las dificultades comunes y brindar una experiencia de aprendizaje enriquecedora y accesible. Al explorar los orígenes teóricos y abordar la problemática encontrada, se espera proporcionar a estudiantes y profesores una herramienta valiosa para fortalecer sus conocimientos y habilidades en los diferentes procesos, mediante un instrumento denominado calorímetro.

Es inminente la necesidad de analizar la ayuda que pueden dar las nuevas tecnologías como recurso didáctico y como medio para la transferencia de conocimiento, para el aprendizaje de calorimetría, la cual busca brindar una sólida base conceptual y práctica para aquellos estudiantes que deseen explorar y comprender a profundidad este importante tema (Fandos, 2021).

El objetivo principal de este estudio es elaborar una Guía de laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría en los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física, el cual busca proporcionar a los estudiantes herramientas visuales e interactivas que les permitan comprender las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia, resolver problemas aplicados y visualizar fenómenos físicos en un entorno.

El interés de realizar esta investigación surge al evidenciar como estudiante de física térmica, las dificultades que suelen enfrentar al abordar el estudio de calorimetría, ya que los laboratorios físicos no cuentan con los materiales necesarios que faciliten la comprensión y aplicación de los conceptos, es por ello que la investigación pretende utilizar laboratorios virtuales para el aprendizaje de calorimetría, en parte siendo una alternativa que suplirá y ayudará al desarrollo de habilidades fundamentales en dicho tema.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se analizará e interpretará los datos obtenidos en el estudio de campo, también tiene un diseño de investigación cuasi experimental debido a que se trabajará con dos grupos de estudiantes denominados el grupo de control y el grupo cuasi experimental para identificar el impacto que causa al utilizar las aulas virtuales como herramienta de aprendizaje, bajo estándares controlados.

Además, para la recolección de datos se elaborará un cuestionario validado por docentes especialistas en el área de Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, el mismo que será aplicado, a la vez permitirá conocer cuáles son las falencias que presentan los estudiantes acerca de Calorimetría.

Este proyecto de investigación sigue una estructura que mantiene una secuencia lógica en su desarrollo:

En el **capítulo I** se encuentra la introducción desde se abordó el tema de la investigación, los antecedentes, el planteamiento de problema, la formulación del problema, preguntas directrices, la justificación y los objetivos.

El **capítulo II** se encuentra el estado de arte donde se consideran investigaciones realizadas recientemente, las mismas que sirvieron como base para fundamentar aspectos relacionados con las variables de estudio y el marco teórico que abarca los contenidos documentales y científicos en torno al laboratorio virtual, diseño de guías para la enseñanza y aprendizaje de la Calorimetría.

En el **capítulo III** se encuentra el marco metodológico que describe el enfoque, el diseño y el tipo de investigación, que abarca la población, muestra, los instrumentos de recolección de datos, necesarios para responder los objetivos planteados en la investigación.

El **capítulo IV** comprende el procedimiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes.

En el **capítulo V** presenta las conclusiones y recomendaciones con base en los objetivos planteados en la investigación.

El **capítulo VI** se adjunta el diseño de las guías de laboratorio virtual, con temas concernientes a la Calorimetría.

## **1.1 Planteamiento del Problema**

Conforme al paso del tiempo las metodologías para el aprendizaje de la física son de mucha importancia para que el estudiante asimile los conocimientos y ponga en práctica en la vida cotidiana, mismo que ha permitido ayudar a comprender el mundo y su entorno. Los docentes tienen la tarea específica de investigar y adoptar una estrategia didáctica para conceptualizar y desarrollar temas en esta área. Existe muchos factores que de cierta forma obstaculizan el aprendizaje por parte de los estudiantes; estos suelen ser: no disponer materiales adecuados, no profundizar un tema, la metodología que aplica el docente a la hora de impartir los conocimientos respecto a un tema específico.

La tecnología existente en el siglo XXI viene a constituir un aporte fundamenta en el aprendizaje de la física, ya que se cuenta con simuladores, videos, materiales didácticos que aporta de muchas maneras a mejorar el proceso de aprendizaje en la comunidad educativa. Para esta investigación se consideró una metodología aplicable para mejorar el aprendizaje por parte de los estudiantes es la utilización de laboratorios virtuales es son softwares interactivos que ayuda a comprender de mejor manera los fenómenos físicos.

Los problemas que se presentan en general en la catedra de física es la ausencia de visión, dirigidos a los estudiantes por la dificultad que tenían en los tiempos atrás que era la falta de unos buenos recursos para un buen aprendizaje, pero con el pasar del tiempo se fueron modernizando las formas de enseñar por lo cual hoy es menos dificultoso el aprendizaje siempre y cuando el estudiante ponga de parte y logre captar la explicación de los catedráticos (Pesantez, Pereira, Kennya, & Pereira, 2021)

De acuerdo con Vázquez y otros, (2020) señala que: “las nuevas tecnologías han propiciado nuevos entornos de aprendizaje caracterizados por una mayor interacción entre profesores y alumnos, facilitando la implementación de metodologías innovadoras, que favorecen un aprendizaje más activo y significativo de los estudiantes y mejoran su rendimiento académico” (pág. 108).

Sin duda son de mucha importancia en cualquier ámbito, pero por ahora el enfoque está en la educación en donde es imprescindible el uso para llevar el proceso de aprendizaje

de una manera más interactiva, donde el estudiante mediante la ayuda de los recursos didácticos se adquiere conocimientos que favorezcan a su aprendizaje.

En la Universidad Nacional de Chimborazo, en la asignatura de física térmica existe un problema de déficit de conocimientos en el aprendizaje de calorimetría, debido a que no cuentan con prácticas de laboratorio de física para poder llevar a cabo sus actividades de aprendizaje mediante la práctica, sin embargo tienen a su disponibilidad un centro de cómputo; es por eso que, en la presente investigación se utilizará los laboratorios virtuales para determinar la incidencia que tiene en la educación aprovechando recursos tecnológicos que facilita realizar experimentos de manera virtual.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo es posible superar los problemas de aprendizaje de calorimetría en los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física?

## **1.3 Preguntas directrices**

¿Cuáles son los contenidos teóricos sobre los contenidos de calorimetría que se utilizará para la elaboración de la guía de laboratorio en el aprendizaje de calorimetría en los estudiantes en el quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física?

¿Cuál es el nivel de conocimiento de calorimetría de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física en relación con el uso del laboratorio virtual?

¿Cómo mejora el aprendizaje de calorimetría el aprendizaje de calorimetría en los estudiantes quinto semestre, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física?

## **1.4 Justificación**

En la actualidad existe tecnología muy accesible que ayuda con información de cualquier índole y compartiendo, sobre recursos didácticos para el aprendizaje de Calorimetría, radica en su relevancia y utilidad para la educación, así como en su potencial impacto en la sociedad y la ciencia.

Por ello esta investigación tiene como objetivo determinar la incidencia del laboratorio virtual en el proceso de aprendizaje de calorimetría, aprovechando la tecnología que ayuda a comprender fenómenos físicos de una manera didáctica y fácil para que los estudiantes relacionen la teoría con la práctica, debido a que la física es una materia que estudia los fenómenos naturales que se pueden observar en el diario vivir, y gracias al avance de la tecnología pueden ser recreados con los simuladores.

El desarrollo de recursos didácticos efectivos para el estudio de calorimétrica que es una de las más empleadas dentro de la termodinámica como una herramienta de utilidad para realizar la caracterización de los sistemas que generan o absorben energía térmica. Debido a la diversidad de sistemas y a la manera como se generan los efectos térmicos, se presentan diversidad de equipos calorimétricos y es prácticamente imposible tener un único tipo de calorímetro que sea útil para realizar todas las determinaciones y al proporcionar herramientas visuales, interactivas y prácticas, se busca facilitar la comprensión de los conceptos y promover un aprendizaje significativo.

Esto no solo contribuirá a un aprendizaje más significativo, sino que también preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos y demandas de un mundo cada vez más tecnológico que faciliten el aprendizaje de calorimetría, contribuirá a formar ciudadanos más informados y preparados para enfrentar los desafíos científicos y tecnológicos del mundo actual.

En cuanto a la factibilidad, el desarrollo de recursos didácticos para el aprendizaje de calorimetría es altamente factible debido a los avances tecnológicos y las herramientas digitales disponibles en la actualidad. La utilización de software interactivo, aplicaciones móviles y otras herramientas digitales permitirá crear recursos didácticos accesibles y efectivos para los estudiantes.

Además, la amplia disponibilidad de recursos y materiales de aprendizaje en línea facilitará su difusión y aplicación en diferentes contextos educativos para el aprendizaje de calorimetría su capacidad para fomentar la creatividad y la innovación, así como su impacto en la sociedad. La factibilidad de desarrollo y aplicación de estos recursos, respaldada por los avances tecnológicos actuales, asegura que este trabajo pueda generar beneficios tangibles en la educación y la ciencia.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 General**

Elaborar una Guía de laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría en los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física.

### **1.5.2 Específicos**

- Determinar las bases teóricas sobre los contenidos de calorimetría en las que se basa la elaboración de la guía de laboratorio virtual.
- Diagnosticar el nivel de conocimiento de calorimetría a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física en relación con el uso del laboratorio virtual.
- Diseñar una Guía de laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría como actividad práctica en la asignatura de física térmica.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 Estado de Arte

Se ha considerado que las prácticas de laboratorio son entornos dinámicos en los que los estudiantes aprenden a hacer, razonar, interactuar, debatir, poner en común ideas, puntos de vista y, por supuesto, poder transformar la realidad. Estas herramientas han sido concebidas como una herramienta de aprendizaje integrada de saberes, aptitudes y actitudes generales, así como específicas, provechosas para la construcción del conocimiento en la comunidad científica. Estas herramientas han permitido al estudiante interactuar con el objeto de estudio a través de procedimientos, técnicas, instrumentos y aparatos.

Dimarco (2021) en su investigación “Aplicación de TIC para la puesta en práctica de trabajos prácticos de aula y trabajos prácticos de laboratorios de química física y termodinámica” tiene como objetivo rediseñar la propuesta pedagógica-metodológica, utilizada hasta el momento para el desarrollo y la enseñanza de la asignatura Química Física y Termodinámica. Para llevar a cabo esta propuesta de innovación se pretende ampliar el Entorno Virtual de Enseñanza –Aprendizaje (EVE-A) de la asignatura. Se pretende lograr dicha innovación haciendo uso de recursos educativos, tales como vídeos, apps, páginas web y programas de química, con la intencionalidad de que el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) contribuyan a obtener una propuesta pedagógica-metodológica, para la enseñanza y el aprendizaje de la Química Física y Termodinámica. La propuesta de enseñanza mixta, llevada a cabo principalmente de manera virtual, tuvo la intención de que este tipo de modalidad asegure que los alumnos puedan adquirir las destrezas instrumentales que provee un laboratorio presencial y a esa experiencia puedan sumarle el uso de simuladores web que les permitirá conocer los procesos producidos a nivel molecular.

En esta situación, es fundamental establecer un proceso de reflexión en los estudiantes, teniendo en cuenta los elementos establecidos en la investigación que impulsen la formación de nuevos conocimientos tanto para el estudiante como para la comunidad científica y académica, teniendo en cuenta también los factores establecidos en la investigación que impulsan la generación de nuevos conocimientos tanto para el estudiante como para la comunidad científica y académica.

Ortiz (2022) en su trabajo titulado “Laboratorios virtuales para el aprendizaje de la química en estudiantes de grado décimo (10°) de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Montería” tuvo como principal objetivo es estudio de contextos educativos y la investigación muy exhaustiva de aprendizaje de la química basado en laboratorios virtuales, simuladores que permitirían el mayor manejo de temas a fines en docentes y estudiantes, con un aporte significativo a la comunidad estudiantil y la comprensión de contenidos, además las diferentes propuestas científicas sujetas a autores que la soportan, aportan opiniones importantes en la educación de ciencias, es aquí donde se demuestra la importancia de los espacios prácticos o de experimentación en las escuelas desde hace mucho tiempo y que con el pasar de los mismos nos demuestran que no se observan mejoras en la estructuración de las clases teórico practica si no mayores falencias en mejorar, en cambiar en los proceso de enseñanza aprendizaje dela química sin necesidad de contar con un laboratorio en la institución, y el no implementar estas interacciones por no contar con un laboratorio o los

recursos económicos y otro tipo de problemática, esto se puede cambiar totalmente en la forma de enseñar de generar aprendizajes en relación a la química de grado 10 de la institución educativa Cristóbal colon de montería.

Se resalta la relevancia de llevar a cabo diversas actividades y herramientas por parte de los docentes en áreas de las ciencias, como es el caso de la Física. Los materiales didácticos adecuados, evaluados con rigurosidad, resultan fundamentales para docentes y estudiantes que, bajo el principio constructivista, logran una construcción activa de conocimientos y adquieran competencias como la comunicación y la creatividad.

Por otro lado, las autoras Granja, Herrera, & Villamarin (2022) en su trabajo “Implementación de un sistema de entrenamiento y enseñanza experimental para los temas de termodinámica y calorimetría instrumentado con LabView para el laboratorio virtual de física de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, el objetivo fue la construcción e implementación de un conjunto de sensores asociado con un lenguaje de programación como es LabView específicamente para los temas de termodinámica y calorimetría, dando así el contingente tecnológico científico para otras áreas de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas demostrando que se puede superar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se concluye que se deja un gran ejemplo a futuros egresados para que puedan aportar con sus conocimientos no solo dentro de su campo, sino a la vez; puedan ayudar y contribuir en otras carreras creando proyectos propios que servirán para el agradecimiento de la Institución.

Los estudiantes creen que las clases de laboratorio son beneficiosas y les permiten comprender la asignatura de manera más comprensible, lo cual ha ido incrementando su motivación. No obstante, se carecen de equipos de laboratorio para todo el grupo, además de asistencia por parte de los docentes. Por lo tanto, señala que cada uno de los estudiantes tienen sus propias percepciones y formas de utilizar el laboratorio, pero requieren una formación adecuada en lo que respecta a la implementación de prácticas de laboratorio, así como el manejo de los equipos.

Los autores Fiad & Galarza (2021) en su trabajo “El Laboratorio Virtual como Estrategia para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Concepto de Mol”, tuvieron como propósito evaluar la implementación del laboratorio virtual de química general en el aprendizaje sobre cantidades atómico-moleculares, identificando el concepto de mol. Se usó un diseño experimental con preprueba-posprueba. Se trabajó con todos los alumnos ingresantes 2014, dividiéndolos en un grupo control (GC) y otro grupo experimental (GE). El 90% de los alumnos del GE contestó correctamente el ítem destinado al tema cantidades atómico-moleculares en el primer examen parcial de la materia, mientras que en el GC sólo lo hicieron el 45%. Los alumnos del GE pudieron desarrollar habilidades cognoscitivas durante la interacción con el simulador, utilizándolo como estrategia de aprendizaje y obtuvieron un valor para el factor de Hake de 0.89 reportado en la literatura como un valor satisfactorio con una ganancia de aprendizaje alta. Además, los estudiantes mostraron una actitud positiva hacia los conceptos tratados y la forma de trabajarlos en clase.

Al considerar este trabajo como referencia, se han examinado las actitudes de los estudiantes ante la aplicación de laboratorio experimental en su proceso de formación inicial y la posibilidad de presentar un material que se convierte en guías de prácticas de laboratorio,

mismas que fomenten su aprendizaje y, a su vez, se utilizan como guías de prácticas en el ámbito profesional.

## 2.2 Fundamentación Teórica

### 2.2.1 Constructivismo

El enfoque Constructivista señala a la educación como un medio en el que se generan los conocimientos de forma activa, participativa y dinámica, donde el estudiante es quien genera los conocimientos de manera significativa para posteriormente ponerlos en funcionamiento durante su existencia. En consecuencia, los estudiantes tienen la posibilidad de desarrollar y construir su propio conocimiento de forma interactiva que, con el paso del tiempo, contribuye en la formación individual del estudiante (Robalino, 2023).

En cuanto a esto, Hernández (2008), en su artículo titulado: "El modelo constructivista basado en las nuevas tecnologías: utilizado en el proceso de aprendizaje" indica que: La construcción constructiva se fundamenta en la filosofía, psicología, sociología y educación. El término "construir" se deriva del latín *Struere*, que significa "arreglar" o "dar estructura". El principio fundamental de esta teoría es que el aprendizaje humano se estructura, y que la mente humana elabora nuevos conocimientos a partir de las enseñanzas previas. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, participando activamente en actividades en lugar de permanecer pasivo observando lo que se les explica. (p. 27)

El modelo Constructivista ayuda al profesional a guiar y orientar su enseñanza para que los estudiantes puedan desarrollar y construir su conocimiento activamente. Este modelo pedagógico en la actualidad es el más utilizado en el ámbito docente, posibilitando de manera significativa construir los aprendizajes con eficacia y, sobre todo, que sean útiles para el ámbito escolar.

### 2.2.2 Corrientes educativas del constructivismo

A continuación, se sintetiza los aportes de cada teoría constructivista para el aprendizaje

**Tabla 1**

*Corrientes educativas del constructivismo*

Teoría Constructivista	Concepción de aprendizaje	de Implicancias para atención educativa
<b>Teoría Del Desarrollo Cognitivo de Piaget (1970) Concepción del Equilibrio (1985).</b>	La nueva información genera un desequilibrio cognitivo compatible con el conocimiento que el estudiante ya posee en su mente debido a sus vivencias anteriores. Este conocimiento adquirido se caracteriza por una adquisición, con el propósito de ajustar la información recientemente	Proceso cognitivo previo: asimilación, acomodación y equilibrio.

---

	adquirida. A través de la asimilación, se logra la adquisición del conocimiento.	
<b>Descubrimiento y aprendizaje (Bruner).</b>	El estudiante aprende cosas nuevas, cambia y evalúa. Se requiere que los estudiantes aprendan a través del descubrimiento guiado por una exploración motivadora, que se activa por la curiosidad e interés de descubrir y adquirir los conocimientos por sí mismos.	El proceso interno y el plan de aprendizaje. Maestro ayuda a aprender por casos, simulaciones o resolver conflictos.
<b>El enfoque sociocultural del desarrollo y aprendizaje: Vygotsky</b>	El aprendizaje del estudiante se produce al transitar de la Zona de Desarrollo Real hacia la Zona de Desarrollo Potencial. La distancia entre ellas radica en la Zona de Desarrollo Próximo, donde se requiere la colaboración externa para brindar asistencia y apoyo recibidos. Intercesión, participación y mediación guiada	Cada estudiante tiene su propia posición social. Los maestros o guías son importantes para el proceso.

---

*Nota.* Información tomada de varios autores.

### **2.2.3 Enseñanza**

Los docentes utilizan diferentes métodos y recursos educativos para ayudar a los estudiantes a aprender de manera significativa. Esto es, una serie de decisiones que toma el maestro para orientar la enseñanza con el propósito de fomentar el aprendizaje de sus estudiantes. Se trata de directrices generales acerca de cómo enseñar un contenido interdisciplinar, en función de las necesidades de nuestros estudiantes (Reyes y Lavayen, 2023).

Para el constructivismo, la instrucción no es una simple transferencia de conocimientos, sino que les permite a los estudiantes trabajar de manera individual y en grupos de trabajo, los cuales contribuirán al crecimiento intelectual. Por otro lado, se establecen métodos de apoyo que permitan a los estudiantes construir su propio saber. No

adquirimos conocimientos sólo mediante el registro en nuestro cerebro, sino también mediante la elaboración de nuestra propia estructura cognitiva. (Robalino, 1998)

### **2.2.3.1 Los Tics en los procesos de la enseñanza**

El diseño de entornos educativos virtuales hace que el proceso enseñanza-aprendizaje se centre en el alumno, que es el protagonista de su formación por lo que es necesario contribuir al desarrollo de un pensamiento crítico e innovador y que sepa trabajar en un ambiente de colaboración. El utilizar las TICs para mejorar el aprendizaje implica diseñar actividades idóneas como la realización de proyectos o trabajos de colaboración. Las TICs contribuyen a facilitar el trabajo del estudiante en un doble sentido: por un lado, fomentando su trabajo individual, y por otro, estimulando la interacción con sus compañeros de grupo de trabajo, (Fiad & Galarza, 2021).

Las TICs ofrecen un amplio abanico de posibilidades y su naturaleza es muy variada. Los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) que, aprovechando las funcionalidades de las TICs, ofrecen nuevos contextos para la enseñanza y el aprendizaje, libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y son capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre alumnos y docentes (Valderrama, Sanchez, & Urrejola, 2019)

### **2.2.4 Aprendizaje**

Se trata de acciones llevadas a cabo por un tutor en el proceso educativo, cuyo propósito es la adquisición de conocimientos y habilidades para su posterior aprendizaje. Estas estrategias se consideran como una herramienta que posibilita al estudiante comprender el contenido de una asignatura en particular (Reyes y Lavayen, 2023).

Las actividades escolares deben presentar ciertos requisitos como fomentar un proceso adecuado de enseñanza y aprendizaje, con el fin de superar las condiciones de un proceso enseñanza que influye en la consolidación de los aprendizajes. Para entender mejor, es importante tener una educación activa que les ayude a practicar en el aula.

### **2.2.5 Recursos educativos digitales**

Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Según Iriarte y otros (2021) están hechos para: “informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos.

#### **2.2.5.1 Laboratorios virtuales**

Los laboratorios virtuales es una solución de laboratorio totalmente en línea que puede ser utilizada como una herramienta de reemplazo, como preparación, suplemento o complemento para cerrar la brecha entre la práctica de laboratorio y enseñanza en el aula. Estas simulaciones ayudan al estudiante a aprender las habilidades prácticas y conceptuales necesarias; luego verifican su comprensión y brindan retroalimentación.

Estos pueden aplicarse en diversos campos entre los que destacan los de ciencias biológicas, químicas, físicas, ingeniería y control de procesos. Asimismo, se pueden aplicar para demostrar procesos o sucesos que tardan mucho tiempo en ocurrir, como en los casos donde se quiera demostrar el comportamiento en el crecimiento de plantas o cultivos, los bio-procesos e incluso los estragos de los cambios ambientales (Velasco, Arellano, Martínez, & Velasco, 2022)

El concepto de laboratorio virtual está implícito en otras nociones tales como las de “colaboración”, “grupo de trabajo virtual”, “empresa virtual”, “grupo interinstitucional” y “grupo de colaboración a distancia” (Sandoval, Romero, & Von, 2020). Algunos de estos recursos muestran gran flexibilidad, permitiendo trabajar con datos del mundo real, con lo cual se puede comparar la predicción del programa simulador con lo que sucede en la experiencia de laboratorio. Los entornos de experimentación han sido ampliados gracias al desarrollo de recursos virtuales que simulan las condiciones de un laboratorio real y a las innovaciones en comunicación entre equipos electrónicos.

### **2.2.5.2 Laboratorios Virtuales como Estrategia Didáctica de Aprendizaje**

Un laboratorio virtual tiene una función principalmente pedagógica que permite asimilar conceptos, leyes y fenómenos sin tener que esperar largos lapsos e invertir en infraestructura. También es una herramienta para la predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos cada vez más complejos (Velasco, Arellano, Martínez, & Velasco, 2022). Puesto que en la actualidad resulta natural para el estudiante el uso de recursos digitales en su vida cotidiana sería lógico que éstos también fuesen aprovechados al máximo por los docentes al momento de diseñar sus estrategias pedagógicas.

Muchas asignaturas pueden beneficiarse de las ventajas que proveen los laboratorios virtuales, ya que permiten la flexibilidad y accesibilidad al aprendizaje práctico a través de simulaciones. El éxito de un laboratorio virtual depende fundamentalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción, así como de una buena moderación por parte del facilitador (Novoa & Flórez, 2023). La interactividad en este tipo de herramientas didácticas es un componente clave, puesto que permite al estudiante no sólo visualizar los elementos de la práctica sino introducirse en el mundo virtual con la posibilidad de realizar, entre otras acciones, movimientos con los objetos, unirlos, separarlos, desplazarlos, llenar y vaciar recipientes, medir volúmenes, pesar, cambiar de escenario o seleccionar variables.

Al implementar estas aulas virtuales en el proceso de aprendizaje permite al estudiante interactuar, experimentar, observar, e inclusive mediante softwares puede medir el conocimiento que va desarrollando durante el periodo de clase. Sabiendo el potencial que tiene los simuladores para facultar el trabajo del docente y mejorar el conocimiento de los alumnos entonces, por qué no implementar en el área de la física donde los estudiantes tienen mayor dificultad de aprendizaje debido a que es una rama bastante amplia con situaciones reales. Para poder utilizar las simulaciones se debe tener en cuenta que.

- Diseñar guías que permitan una mejor comprensión tanto docente como estudiante y de esta manera alcanzar los objetivos planteados.

- El docente debe tomarse un tiempo para la demostración en donde básicamente el estudiante debe tomar atención ya que esto le dará facilidad a la hora de desarrollar el trabajo pedido.
- El estudiante debe manejar su simulador de manera que este se desenvuelva independientemente y así pueda analizar e interpretar los fenómenos tratados y desarrollados en el simulador.
- El docente por su parte, una vez finalizado la aplicación del simulador este debe crear una evaluación que permita medir los conocimientos de los estudiantes de un respectivo tema trabajado durante un periodo de tiempo.

### **2.2.5.3 CloudLabs**

CloudLabs se encuentra en un entorno virtual de aprendizaje, conformado por unidades de aprendizaje y simuladores de laboratorio que posibilitan la realización de más de 560 prácticas en áreas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y de forma vocacional. El simulador contiene unidades de aprendizaje en el ámbito de la Física, con el propósito de llevar a cabo tareas de exploración, medición y análisis de fenómenos. CloudLabs ayuda a los estudiantes a entender los efectos de los fenómenos naturales, físicos y químicos, y a entender su impacto e importancia (UNMINUTO, 2020).

Con CloudLabs, sus estudiantes pueden adquirir conocimientos en un entorno virtual de aprendizaje que transformará las aulas de clase en entornos educativos atractivos, divertidos y dinámicos. La herramienta propicia un entorno idóneo para la adquisición de las ciencias fundamentales, vinculando conceptos teóricos y prácticos, mediante la resolución de problemas en un contexto real. El enfoque de aprendizaje que utiliza CloudLabs es cíclico e interactivo, lo cual posibilita al estudiante continuar a su ritmo el proceso de aprendizaje. Dado que se utiliza un simulador virtual en la educación de las ciencias, se incrementa la motivación por parte de los estudiantes, debido a que brinda dinamismo al proceso de aprendizaje.

### **2.2.6 Termodinámica**

La Termodinámica es la disciplina de la Física que se enfoca en la investigación macroscópica de las transformaciones de la energía, así como en cómo estas transformaciones pueden transformarse en trabajo (movimiento). En el siglo XIX, la Termodinámica se originó debido a la necesidad de optimizar el rendimiento de las primeras máquinas térmicas diseñadas por el hombre durante la Revolución Industrial (Martin & Serrano, 2022).

La termodinámica clásica, la cual se abordará en estas páginas, fue concebida previamente a la descubierta de la estructura atómica (a finales del siglo XIX). Por consiguiente, los resultados que presentan y los principios que abordan son independientes de la estructura atómica y molecular de la materia.

Los fundamentos fundamentales de las consideraciones termodinámicas son las denominadas leyes o principios de la Termodinámica. En palabras sencillas, estas leyes establecen cómo se producen las transformaciones de energía. Durante el paso del tiempo, han sido uno de los principios más relevantes de la ciencia.

### 2.2.6.1 Calorimetría

La calorimetría estudia el intercambio de calor, en diferentes procesos, mediante un instrumento que mide el cambio de energía en un sistema al operar un proceso que puede ser físico, químico y biológico, el calor es transferencia de energía, así que este principio es realmente la conservación de la energía

La calorimetría es la técnica de medición cuantitativa de intercambio de calor, donde dichas mediciones se realizan con la ayuda de un instrumento llamado calorímetro, que por lo general es un recipiente aislado que permite una pérdida de calor mínima al entorno. Los cálculos calorimétricos se basan en un principio básico el cual es sencillo y dice: si fluye calor entre dos cuerpos aislados de sus alrededores, el calor perdido por un cuerpo debe ser igual al ganado por el otro (Jimenez & Carballo, 2020).

### 2.2.6.2 Temperatura

La temperatura es una cualidad del calor que se puede considerar como el nivel que éste alcanza en los cuerpos. Los efectos del calor sobre los cuerpos se utilizan en los termómetros, que son los instrumentos con los que medimos las variaciones de la temperatura y, por tanto, del calor absorbido

#### 2.2.6.2.1 Capacidad calorífica

La capacidad calorífica (o calor específico) está relacionado con los modos en que una especie química puede absorber energía, su ecuación es:

$$Q = C \cdot (T_f - T_i)$$

Donde  $Q$  es el calor que hemos suministrado,  $C$  la capacidad calorífica y  $(T_f - T_i)$  el aumento de temperatura que se ha producido. Para poder predecir la capacidad calorífica de una sustancia es necesario realizar determinados cálculos sobre la molécula (generalmente de mecánica cuántica) y echar mano de la termodinámica estadística. Existen actualmente diversos modelos que permiten predecir la capacidad calorífica con mayor o menor acierto (Granja, Herrera, & Villamarin, 2022).

#### 2.2.6.2.2 Calor latente

Una de las ventajas del elevado calor de vaporización del agua es que permite a determinados organismos disminuir su temperatura corporal. Esta refrigeración es debida a que, para evaporarse, el agua de la piel Calor latente o calor de cambio de estado, es la energía absorbida por las sustancias al cambiar de estado, de sólido a líquido (calor latente de fusión) o de líquido a gaseoso (calor latente de vaporización). Al cambiar de gaseoso a líquido y de líquido a sólido se devuelve la misma cantidad de energía.

Latente en latín quiere decir escondido, se llama así porque, al no cambiar la temperatura durante el cambio de estado, a pesar de añadir calor, éste se quedaba escondido. La idea proviene de la época en la que se creía que el calor era una sustancia fluida denominada Flogisto.

Por el contrario, el calor que se aplica cuando la sustancia no cambia de estado, aumenta la temperatura y se llama calor sensible.

Cuando se aplica calor al hielo, va subiendo su temperatura hasta que llega a 0°C (temperatura de cambio de estado), a partir de entonces, aun cuando se le siga aplicando

calor, la temperatura no cambia hasta que se haya fundido del todo. Esto se debe a que el calor se emplea en la fusión del hielo.

Una vez fundido el hielo la temperatura volverá a subir hasta llegar a 100°C; desde ese momento se mantendrá estable hasta que se evapore toda el agua.

Esta cualidad se utiliza en la cocina, en refrigeración, en bombas de calor y es el principio por el que el sudor enfría el cuerpo.

Calor latente de algunas sustancias: El agua tiene calor latente de vaporización más alto ya que, para romper los puentes de hidrógeno que enlazan las moléculas, es necesario suministrar mucha energía y el segundo más alto de fusión. Y el amoníaco al revés. Por ejemplo, el sudor absorbe energía en forma de calor del cuerpo, lo que hace disminuir la temperatura superficial (Granja , Herrera, & Villamarin, 2022).

#### **2.2.6.2.3 Transmisión de calor**

Cuando interaccionan dos cuerpos o sistemas que se encuentran a distintas temperaturas, la transferencia de energía que se produce se denomina calor “El calor es energía en tránsito, es decir, energía que siempre fluye de una zona de mayor temperatura a otra de menor temperatura, con lo que eleva la temperatura de la segunda y reduce la de la primera”. Ejemplo: el agua o el refresco (mayor temperatura) ceden energía al hielo (menor temperatura). La consecuencia es que el agua o el refresco bajan su temperatura. En el lenguaje cotidiano decimos que el agua se enfría. De manera inversa, el Sol (mayor temperatura) transfiere energía al agua del mar (menor temperatura) y el agua aumenta su temperatura o como se suele decir, se calienta.

#### **2.2.6.2.4 Calor específico**

Es la cantidad de calor cedido o absorbido por un gramo de una sustancia, para variar su temperatura en un grado Celsius. Su unidad es: cal

#### **2.2.6.2.5 Transferencia de Calor**

La energía puede cruzar la frontera de un sistema cerrado en dos formas distintas calor y trabajo. Cuando un cuerpo se deja en un medio con temperatura diferente, la transferencia de energía sucede entre el cuerpo y los alrededores hasta que se establece el equilibrio térmico, esto es, el cuerpo y los alrededores alcanzan la misma temperatura. La dirección de la transferencia de energía siempre es del cuerpo de temperatura más alta al de temperatura más baja. En el proceso descrito se afirma que la energía se ha transferido en la forma de calor (Granja , Herrera, & Villamarin, 2022).

#### **2.2.6.2.6 Cantidad de Calor**

Diferencia entre el incremento de la energía total de un sistema físico y el trabajo suministrado al sistema, suponiendo que la materia y la radiación electromagnética no atraviesen la frontera del sistema.

El punto de ebullición de un compuesto químico es la temperatura que debe alcanzar éste para pasar del estado líquido al estado gaseoso; para el proceso inverso se denomina punto de condensación. La definición exacta del punto de ebullición es la temperatura a la cual la presión de vapor iguala a la presión atmosférica. Por ejemplo, a nivel del mar la

presión atmosférica es de 1 atm. o 760 ml Hg, el punto de ebullición del agua a esta presión será de 100°C porque a esa temperatura la presión de vapor alcanza una presión de 1 atm (Granja , Herrera, & Villamarin, 2022).

#### **2.2.6.2.7 Tipos de transferencia de calor**

Existen tres métodos para la transferencia de calor: conducción, convección y radiación.

- **Conducción:** En los sólidos, la única forma de transferencia de calor es la conducción. Si se calienta un extremo de una varilla metálica, de forma que aumente su temperatura, el calor se transmite hasta el extremo más frío por conducción.
- **Convección:** Si existe una diferencia de temperatura en el interior de un líquido o un gas, es casi seguro que se producirá un movimiento del fluido. Este movimiento transfiere calor de una parte del fluido a otra por un proceso llamado convección.
- **Radiación:** Es la transferencia de calor, en forma de energía electromagnética, por el espacio. La radiación presenta una diferencia fundamental respecto a la conducción y la convección: las sustancias que intercambian calor no tienen que estar en contacto, sino que pueden estar separadas por un vacío. La radiación es un término que se aplica genéricamente a toda clase de fenómenos relacionados con ondas electromagnéticas.

#### **2.2.7 Guía didáctica**

Las guías didácticas son uno de los medios más utilizados para el proceso de enseñanza aprendizaje y que cada vez adquieren mayor significación y funcionalidad, es un recurso del aprendizaje que optimiza el desarrollo de este proceso, permitiendo en el estudiante autonomía e independencia cognoscitiva. En la actualidad se ha convertido en un elemento esencial para el trabajo del profesor y los estudiantes. Por ello, las guías didácticas constituyen un recurso esencial del cual no se debe prescindir en los procesos de aprendizaje por la importancia que adquiere actualmente para optimizar las labores del profesor y del estudiante (García & De la Cruz, 2019)

En esta línea Arteaga & Figueroa (2019) dicen que “la guía didáctica es el instrumento básico que orienta al estudiante cómo realizar el estudio independiente a lo largo del desarrollo de la asignatura” (2019, pág. 1). Esto define a las guías didácticas como un recurso que tiene por finalidad orientar metodológicamente en los procesos de aprendizaje, permitiendo una mayor significación, funcionalidad, autonomía e independencia cognoscitiva del estudiante.

##### **2.2.7.1 Estructura de la guía didáctica**

Es posible establecer una estructura general para las guías didácticas, ajustables según las condiciones y amplitud para el que se elabora este recurso didáctico (Pino & Urías, 2020):

1. Título del tema.
2. Breve Introducción.
3. Presentación del autor
4. Descripción del contenido.
5. Objetivos o resultados de aprendizaje
6. Plan de trabajo

7. Evaluación
8. Bibliografía.
9. Anexos.

## **2.2.7.2 Tipos de guías**

### **2.2.7.2.1 Guía didáctica de información**

La guía didáctica de información es un instrumento que utilizará el estudiante y el docente para el manejo provechoso del curso que se está dictando. Las características de la guía son: ofrece información de los contenidos que se van a desarrollar, mostrar instrucciones del desarrollo de las competencias, habilidades destrezas y aptitudes del estudiante, además, define actividades de estudio (Silva, 2023).

### **2.2.7.2.2 Guías de Motivación**

Se utilizan cuando se aprende un contenido o unidad nueva de difícil aprendizaje. Tienen como propósito que el estudiante se interese por algún tema nuevo que no conoce (Arauco, 2021).

### **2.2.7.2.3 Guías de Aprendizaje**

Su propósito es despertar la imaginación del alumno, crear interés de lo que aprenderá y estimular conocimientos previos (Arauco, 2021).

### **2.2.7.2.4 Guías de Lectura**

Sirve para orientar la lectura de un texto o libro, usando alguna técnica de comprensión lectora. Se puede hacer mediante preguntas en el nivel explícito o inferencial, para que el alumno las vaya respondiendo a medida que va leyendo o a través de un cuadro sinóptico de la lectura, donde se indica título de la lectura, autor, nacionalidad, género literario, tipo de narrador, estilo narrativo, personajes, ambientes, motivos y argumento. Al alumno le facilita el entendimiento y análisis de textos y al profesor le ayuda para desarrollar técnicas en sus alumnos (Arauco, 2021).

### **2.2.7.2.5 Guías de Instrucción**

Este recurso didáctico es un conjunto de pasos, los cuales se encuentran ordenados de manera lógica y secuencial. Sirve de guía para la realización de una acción, esta guía didáctica se enfoca en las etapas de construcción de un objeto o actividad, y es muy detallado, además de contar con la simplicidad en su contenido (Arauco, 2021).

## **2.2.8 Contenido Curricular**

En su plan de estudios, la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física ha estructurado su plan de estudios en función de campos de formación como la formación teórica (FT), práctica profesional (PP), epistemología metodología de investigación EMI, Comunicación y lenguaje (CL) e Integración en el contexto de saberes y cultura (ICSC) son los objetivos de la organización del currículo. Para ello, se han creado unidades como la Unidad Básica, la Unidad Profesional, la Unidad de Integración Curricular, las Prácticas de Servicio Comunitario y las Prácticas Laborales. Además, se han seleccionado las asignaturas Física térmica para cursar en el quinto semestre.

### **2.2.8.1 Física térmica**

En el quinto semestre de la carrera, se ha incluido la asignatura de Física Térmica, que se encuentra en el nivel de organización curricular básica y en el campo de formación teórica que se imparte a través de la naturaleza teórica – práctica utilizando laboratorios físicos y virtuales con el objetivo de fortalecer los conocimientos básicos y proporcionar instrumentos de apoyo para potencializar el aprendizaje significativo de una variedad de hechos, sucesos o fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza (Muñoz, 2022).

La primera unidad incluye temperatura y Calor: El estudiante debe ser capaz de interpretar las leyes de la naturaleza, diferenciar

UNIDAD 1: Temperatura y Calor: El resultado de aprendizaje demuestran esperado es que el estudiante sea capaz de deducir las leyes de la expansión lineal, superficial y volumétrica, medir las diferentes escalas termométricas a partir de la utilización de la ley cero de la Termodinámica, estimar la capacidad calorífica, calores específicos, calores latentes de diferentes cuerpos a partir de la experimentación en el laboratorio físico o virtual para relacionarlas con el vivir cotidiano.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA**

### **3.1 Enfoque**

Según Sampieri (2010), el enfoque cuantitativo se fundamenta en un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas.

La investigación se caracterizó por ser de enfoque cuantitativo debido a que se realizó un análisis estadístico con los datos obtenidos.

### **3.2 Diseño de la investigación**

Sampieri (2010) define a la investigación no experimental como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables.

Esta investigación tuvo un diseño no experimental, ya que se la realizó sin manipular las variables por lo que se observó el fenómeno tal y como sucede en su contexto real.

### **3.3 Nivel de investigación**

El nivel descriptivo es un tipo de estudio que usualmente describe situaciones y eventos, es decir, como son y cómo se comportan determinados fenómenos, al ser propositivo genera conocimiento (Hernandez Sampieri, 2010).

El nivel de investigación es descriptivo – propositivo debido se aplicó una encuesta a los estudiantes con respecto al contenido y diseño de la guía de laboratorio para el aprendizaje de calorimetría.

### **3.4 Tipo de investigación**

Sampieri (2010) afirma que los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir, como es y cómo se manifiesta determinando fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido al análisis.

Descriptivo ya que se recopiló información del problema, así como ocurre el fenómeno en su contexto real en el que se centró la investigación.

El estudio de campo según Sampieri (2010) se refiere a la recolección de datos en base a un registro sistemático, válido, confiable de comportamientos y situaciones que pueden ser observables.

De campo, debido a que se aplicó una encuesta a los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo

Un estudio transversal consiste en un método de obtención de datos que perdura solo un momento, en un único tiempo (Hernandez Sampieri, 2010).

El tipo de investigación transversal ya que fue un tipo de investigación observacional donde se analizó información de la investigación en un determinado período de tiempo en este caso 2023-2024.

### **3.5 Población de estudio y tamaño de muestra**

#### **3.5.1 Población**

La población de estudio estuvo compuesta por los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física del período 2024-2S. Dado que la población es pequeña se trabajó con toda la población.

### **3.6 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1 Técnica**

La encuesta es una técnica que permitió obtener información de los objetivos de estudio de forma directa a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física hacia el uso del laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría.

#### **3.6.2 Instrumento**

Para determinar el nivel de conocimiento y las bases teóricas sobre los contenidos de calorimetría de los estudiantes, se aplicó una prueba objetiva de conocimientos, la cual permitió reconocer el conocimiento de los estudiantes y registrar aspectos relevantes para tomar decisiones que no hubieran sido planificados previamente, sobre la calorimetría.

#### **3.6.3 Procedimiento para la recolección de datos**

El procedimiento para la recolección de datos se realizará de la siguiente manera:

- Revisión de la información
- Toma de datos en base a la aplicación de los instrumentos.
- Procesamiento de datos.
- Tabulación y representación gráfica de la información.
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis de los resultados obtenidos

En el presente capítulo se expone, analizan y debaten cada uno de los datos obtenidos de la prueba aplicada a estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física del período 2024-1S. Las herramientas usadas para el análisis estadístico y tabulación de los datos fue el programa SPSS. A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos:

**Pregunta 1.** ¿Cuál de los siguientes conceptos se refiere a calorimetría?

**Tabla 1**

*Concepto de calorimetría*

¿Cuál de los siguientes conceptos se refiere a calorimetría?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	13	76,5	76,5	76,5
Respuesta Incorrecta	4	23,5	23,5	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 4 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física del período 2024-1S. Se aprecia que la mayoría de los estudiantes con el 76.5% logran acertar a la respuesta correcta mientras que el 23,53% respondieron de forma incorrecta. Es evidente que la mayoría de los estudiantes identifican con facilidad el concepto de calorimetría.

**Pregunta 2.** ¿Qué instrumento utiliza la calorimetría para medir las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia?

**Tabla 2**

*Instrumento para medir cantidades de calor*

¿Qué instrumento utiliza la calorimetría para medir las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	13	76,5	76,5	76,5
Respuesta Incorrecta	4	23,5	23,5	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 5 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física del período 2024-1S. Se aprecia que 13 estudiantes, siendo el 76.5% logran acertar a la respuesta correcta, tan solo 4 estudiantes con el 23,53% respondieron de forma incorrecta. En este caso, existe una minoría de estudiantes que desconocen el instrumento utilizado para medir las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia.

#### Pregunta 3. ¿Cuál es el funcionamiento del calorímetro?

**Tabla 3**

*Funcionamiento calorímetro*

¿Cuál es el funcionamiento del calorímetro?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	16	94,1	94,1	94,1
Respuesta Incorrecta	1	5,9	5,9	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 6 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes. Con respecto a la pregunta si conocen el funcionamiento del calorímetro, se aprecia que 17 estudiantes, siendo el 94.1% logran acertar a la respuesta correcta identificando con facilidad la respuesta. Un estudiante que representa el 5,9% respondió de forma incorrecta. Es evidente que la mayoría de los estudiantes identifican al instrumento y conocen su funcionamiento.

**Pregunta 4.** ¿Qué propiedad de un material se emplea para determinar la cantidad de calor absorbido o liberado durante un cambio de temperatura?

**Tabla 4**

*Propiedades del material*

¿Qué propiedad de un material se emplea para determinar la cantidad de calor absorbido o liberado durante un cambio de temperatura?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	5	29,4	29,4	29,4
Respuesta Incorrecta	12	70,6	70,6	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 7 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Se aprecia que 5 estudiantes, siendo el 24.9% logran acertar a la respuesta correcta. Por otra parte, 12 estudiantes que representa el 70,6% respondió de forma incorrecta. Con los resultados obtenidos se pudo identificar que la mayoría de los estudiantes desconocen la propiedad del material que se emplea para determinar la cantidad de calor absorbido o liberado durante un cambio de temperatura.

**Pregunta 5.** ¿Qué sucede cuando se mezclan dos cuerpos a diferentes temperaturas?

**Tabla 5**

*Mezcla de dos cuerpos a diferentes temperaturas*

¿Qué sucede cuando se mezclan dos cuerpos a diferentes temperaturas?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	17	100,0	100,0	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 8 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes. Con respecto a la pregunta si identifican que sucede cuando se mezclan dos cuerpos a diferentes temperaturas. Se aprecia que el 100% de los estudiantes logran acertar a la respuesta correcta identificando con facilidad la respuesta.

**Pregunta 6.** ¿Por qué un termo puede mantener las bebidas calientes por tanto tiempo?

**Tabla 6**

*Característica del termo*

¿Por qué un termo puede mantener las bebidas calientes por tanto tiempo?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	16	94,1	94,1	94,1
Respuesta Incorrecta	1	5,9	5,9	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### Análisis e Interpretación

En la Tabla 9 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

Se aprecia que 16 estudiantes, siendo el 94.1% logran acertar a la respuesta correcta, donde identificaron con facilidad porque un termo puede mantiene las bebidas calientes por tanto tiempo. Por otra parte, 1 estudiante que representa el 5,9% respondió de forma incorrecta.

**Pregunta 7.** Si tienes 1 kg de agua y 1 kg de aceite a la misma temperatura y aplicas la misma cantidad de calor, ¿cuál de los dos aumentará más su temperatura?

**Tabla 7**

*Ejercicio agua y aceite*

Si tienes 1 kg de agua y 1 kg de aceite a la misma temperatura y aplicas la misma cantidad de calor, ¿cuál de los dos aumentará más su temperatura?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	10	58,8	58,8	58,8
Respuesta Incorrecta	7	41,2	41,2	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

**Análisis e Interpretación**

En la Tabla 10 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes. Con respecto a la pregunta relacionada a si se tiene 1 kg de agua y 1 kg de aceite a la misma temperatura y aplicas la misma cantidad de calor, ¿cuál de los dos aumentará más su temperatura? Se aprecia que 10 estudiantes con el 58.8% logran acertar a la respuesta correcta identificando con facilidad la respuesta, mientras que 7 estudiantes que representan el 41.2% respondieron de forma incorrecta.

**Pregunta 8.** ¿Qué sucedería después de un tiempo con la temperatura de una taza de café caliente, si la deja en una habitación fría durante un tiempo?

**Tabla 8**

*Temperatura de una taza*

¿Qué sucedería después de un tiempo con la temperatura de una taza de café caliente, si la deja en una habitación fría durante un tiempo?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	15	88,2	88,2	88,2
Respuesta Incorrecta	2	11,8	11,8	100,0

TOTAL	17	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### **Análisis e Interpretación**

En la Tabla 11 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Se aprecia que 15 estudiantes, siendo el 88.2% logran acertar a la respuesta correcta, donde identificaron con facilidad que sucede después de un tiempo con la temperatura de una taza de café caliente, si la deja en una habitación fría durante un tiempo. Mientras que el 11.8% de los estudiantes respondieron de forma incorrecta.

**Pregunta 9.** ¿Por qué es importante usar varias capas de ropa en climas fríos?

**Tabla 9**

*Ropa en climas fríos*

¿Por qué es importante usar varias capas de ropa en climas fríos?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	11	64,7	64,7	64,7
Respuesta Incorrecta	6	35,3	35,3	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

### **Análisis e Interpretación**

En la Tabla 12 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes. Con respecto a la pregunta porque es importante usar varias capas de ropa en climas fríos. Se aprecia que 11 estudiantes con el 64.7% logran acertar a la respuesta correcta, mientras que 6 estudiantes que representan el 35.3% respondieron de forma incorrecta.

**Pregunta 10.** ¿Por qué se siente más frío en un día con viento que en un día sin viento (calmado), aunque la temperatura sea la misma?

**Tabla 10**

*Días con viento*

¿Por qué se siente más frío en un día con viento que en un día sin viento (calmado), aunque la temperatura sea la misma?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	6	35,3	35,3	35,3
Respuesta Incorrecta	11	64,7	64,7	100,0
TOTAL	17	100,0	100,0	

*Nota:* Datos tomados de la encuesta realizada a los estudiantes.

## **Análisis e Interpretación**

En la Tabla 13 se puede observar los resultados obtenidos de la prueba realizada a los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Se aprecia que 6 estudiantes, siendo el 35.3% logran acertar a la respuesta correcta, donde identificaron con facilidad por qué se siente más frío en un día con viento que en un día sin viento (calmado), aunque la temperatura sea la misma. Mientras que 11 estudiantes, el 64.7% siendo la mayoría respondieron de forma incorrecta.

### **4.2 Discusión**

Realizando el análisis de los resultados se pudo diagnosticar el nivel de conocimiento y las bases teóricas que tienen los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física sobre la calorimetría. En general, la mayoría de los estudiantes posee un nivel de conocimiento aceptable, donde el 76.5% conoce la definición de calorimetría, el 76.5% identifican con facilidad el instrumento que se utiliza para medir las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia y el 94.1% conoce su funcionamiento. Es evidente que los estudiantes poseen el conocimiento necesario, por tal razón, complementar la teoría con la práctica en laboratorios virtuales aumentaría la participación activa del estudiante en el aula si mayor es la frecuencia del uso de laboratorios virtuales, pues el estudiante al verse reflejado en una continua experiencia virtual cambiaría su perspectiva, saliendo de lo tradicional y monótono a lo nuevo y dinámico, siendo prioritario que el docente aumente la frecuencia en el uso de este recurso interactivo que permita al estudiante construir su propio ambiente de aprendizaje sin limitaciones de recursos y peligro de accidentes, con representaciones tridimensionales que logran un alto grado de su participación activa.

Al igual que Dimarco (2021) se determinó que, haciendo uso de recursos educativos se asegura que los alumnos puedan adquirir las destrezas instrumentales que provee un laboratorio presencial y a esa experiencia puedan sumarle el uso de simuladores web que les permitirá conocer los procesos producidos en el área de la Matemática y la Física. El uso de los laboratorios virtuales junto con el autoaprendizaje permite reconocer al estudiante sus potencialidades, esto, sin la necesidad de realizar grandes inversiones en infraestructura debido a que relacionan la teoría con la práctica. Lo expresado anteriormente es fundamental, ya que los estudiantes a través de ensayo – error y en base a su experiencia pueden mejorar su rendimiento académico capaz experimentar, analizar frente a procesos permitiendo llegar adecuadamente a la toma de decisiones en su campo profesional.

Las autoras Granja, Herrera, & Villamarin (2022) dejan un gran ejemplo a futuros egresados para que puedan aportar con sus conocimientos no solo dentro de su campo, sino a la vez; puedan ayudar y contribuir en otras carreras creando proyectos propios que servirán para el agradecimiento de la Institución, debido a que construyeron e implementaron un conjunto de sensores asociado con un lenguaje de programación como es LabView específicamente para los temas de termodinámica y calorimetría. Al usar simuladores didácticos en estudiantes y docentes ayuda a potencializar el aprendizaje, además de reflexionar la necesidad de vincular la teoría con la práctica y como resultado de esta investigación recomienda la implementación de la Guía de laboratorio virtual propuesta para

la enseñanza y aprendizaje de calorimetría como actividad práctica en la asignatura de física térmica.

Fiad & Galarza (2021) determinaron que los alumnos pudieron desarrollar habilidades cognitivas durante la interacción con el simulador, utilizándolo como estrategia de aprendizaje y obtuvieron un valor para el factor de Hake de 0.89 reportado en la literatura como un valor satisfactorio con una ganancia de aprendizaje alta. Además, los estudiantes mostraron una actitud positiva hacia los conceptos tratados y la forma de trabajarlos en clase. El uso de los laboratorios virtuales genera una participación activa de educando, pues es innegable que la interacción, el impacto visual, la posibilidad de replicar un fenómeno en tiempo real y otros factores hacen que los estudiantes dejen de ser entes pasivos para convertirse en protagonistas de la creación de su propio conocimiento que lo llevara adecuadamente a la resolución de problemas y a la toma de decisiones en su vida profesional.

Las potencialidades del laboratorio virtual no han sido explotadas en toda su magnitud. El compromiso del docente como orientador del proceso de aprendizaje lo debe impulsar a utilizar este recurso ya sea bajo el enfoque de esta propuesta como tal o adaptándola a las condiciones de su entorno.

El uso del laboratorio virtual tiende a racionalizar el uso de los recursos, a disminuir el impacto negativo sobre el medio ambiente y a minimizar los riesgos asociados a la salud ocupacional. Además, surge la necesidad de crear sistemas de apoyo al estudiante para sus prácticas de laboratorio, con el objetivo de optimizar el tiempo que éste emplea en la realización de dichas prácticas y la demanda de recursos de infraestructura.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Los laboratorios virtuales son una eficiente herramienta digital que complementa eficazmente la práctica de laboratorio, con las ventajas de estar siempre disponibles y accesibles. En este sentido, se ha logrado detectar los niveles de conocimiento de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Se constató que la mayoría de los estudiantes poseen los conocimientos suficientes para hacer uso de los laboratorios virtuales para la instrucción y aprendizaje de calorimetría, destacando que el uso complementario de estos dispositivos permitirá adquirir y consolidar sus conocimientos.

Dado que se han obtenido los datos obtenidos de la prueba llevada a cabo a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, los resultados obtenidos de la prueba de conocimiento aplicada ponen de manifiesto que la mayoría de los estudiantes de Quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: En el período 2024-1S, matemáticas y física han aprendido mucho sobre la calorimetría y pueden usar conceptos de alto nivel y usarlos en laboratorios virtuales.

A partir del análisis de los resultados obtenidos se evidencia la necesidad de diseñar la guía de laboratorio virtual para el aprendizaje de calorimetría, esta guía utilizada en la asignatura de Física Térmica proporcionará múltiples beneficios significativos. No solo contribuirá al ahorro de costos y a la reducción del impacto ambiental negativo, sino que también minimizará los riesgos asociados a la salud ocupacional. Las ventajas ofrecidas por esta guía facilitan la consolidación de los conocimientos teóricos mediante la práctica experimental, optimizando así el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la física térmica.

### **5.2 Recomendaciones**

A los docentes, utilizar los recursos innovadores que se encuentran al alcance para demostrar la buena práctica de la temática a enseñar. Mantenerse en constante capacitación para conocer el manejo de los laboratorios virtuales útiles para el desempeño de la enseñanza aprendizaje.

Las guías de laboratorio tienen vital importancia y debe ser utilizada por los docentes y practicadas por los estudiantes, por tal razón se recomienda la aplicación de la guía de laboratorio propuesta para la enseñanza y aprendizaje de calorimetría

Todo producto requiere de un seguimiento tras el diseño e implementación, el cual está establecido en el proceso de desarrollo de los mismos. Este proceso se pone en evidencia cuando la guía de laboratorio está siendo utilizado y es el estudiante o el docente el llamado a dar las premisas de sus errores posteriores o de las mejoras que sean necesarias.



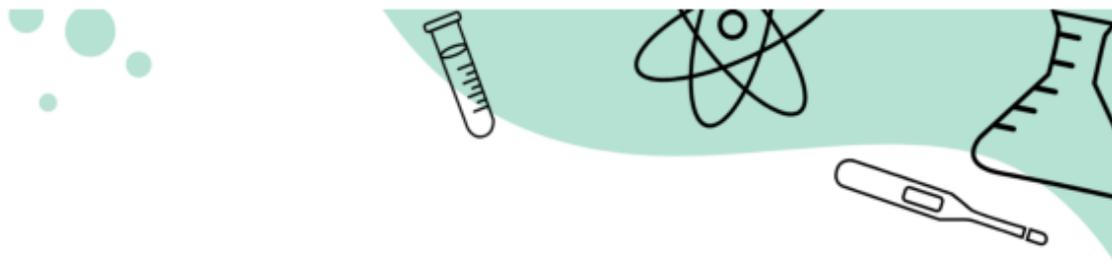
# **GUÍA DE LABORATORIO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE CALORIMETRÍA**

Exploración Práctica de los Fundamentos de la Física

**Autora: Heidi Remache**

**Tutora: Mgs. Laura Muñoz**



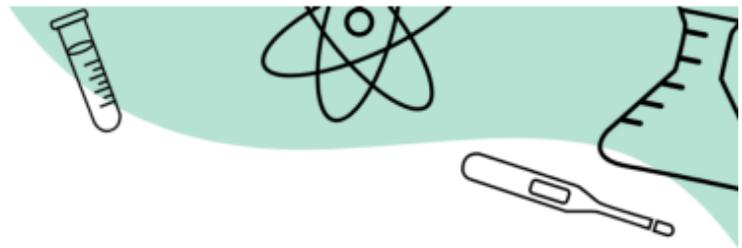


## PRESENTACIÓN

Los laboratorios de Física y Matemática, además de ayudar en la comprensión de los conceptos discutidos en clase, permiten el desarrollo del Método Experimental como vía para validar y generar el conocimiento científico. El aprendizaje de los métodos experimentales tiene por tanto una importancia central en la formación de un físico matemático.

Habilidades como la capacidad de organización del propio trabajo, la planificación de un experimento, la intuición para determinar las magnitudes físicas relevantes y el rango adecuado para la medida o la capacidad crítica para juzgar la bondad de un resultado son destrezas que se adquieren a través de tiempo y esfuerzo y que tienen un alto grado de interdisciplinariedad. Esto resulta evidente si se tiene en cuenta que para comprender un principio físico es necesario, además del contacto directo con la experiencia, el razonamiento activo sobre los distintos fenómenos observados y una fuerte capacidad de síntesis que nos lleve desde la experiencia concreta hasta la teoría abstracta y viceversa.





## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Describir los principios fundamentales de la calorimetría a través de los laboratorios virtuales, aplicando como recurso integral y práctico las guías de laboratorio dirigido a educadores y estudiantes.

### **Objetivos específicos**

- Vincular los conceptos teóricos de la Calorimetría con experimentos concretos
- Clarificar el método experimental virtual y el desarrollo de las prácticas en los laboratorios mediante un conjunto de normas de uso general.
- Establecer criterios para estimar los distintos tipos de incertidumbres experimentales y desarrollar estrategias para minimizarlos.
- Desarrollar las actividades experimentales involucrando a los estudiantes de manera activa, promoviendo el análisis crítico, la resolución de problemas y el descubrimiento de conceptos a través de la práctica y la observación directa.



## ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	3
ÍNDICE GENERAL .....	4
FUNDAMENTACIÓN.....	5
FÍSICA TERMODINÁMICA .....	7
<b>Guía de laboratorio 1.</b>	
CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN.....	7
<b>Guía de laboratorio 2.</b>	
CALOR ESPECÍFICO Y CAPACIDAD TÉRMICA.....	15
<b>Guía de laboratorio 3.</b>	
ESCALAS DE TEMPERATURA.....	22

## FUNDAMENTACIÓN

Las "Guías de Laboratorio Virtual para la enseñanza y aprendizaje de **Calorimetría: Exploración práctica de los Fundamentos de la Física**" han sido diseñadas bajo el enfoque del **constructivismo**, una teoría del aprendizaje que plantea que el conocimiento no se transfiere pasivamente de un profesor a un alumno, sino que es construido activamente por el aprendiz a través de su interacción con el entorno. Esto significa que el aprendizaje se basa en los conocimientos previos del estudiante, que se expanden y reorganizan mediante actividades y experiencias contextualizadas, promoviendo la reflexión en cada guía de laboratorio y permitiendo la **exploración virtual** de los principios de Calorimetría, de manera que el estudiante construya su propio conocimiento de forma activa.

Además, las guías promueven el aprendizaje activo, involucrando a los estudiantes en la experimentación y análisis de datos para favorecer una comprensión profunda y desarrollar habilidades de resolución de problemas. A través de la observación, experimentación y reflexión, los estudiantes pueden construir su comprensión de manera fundamentada. A su vez, se fomenta el **aprendizaje significativo**, como sugiere Ausubel, al conectar nuevos conceptos con los conocimientos previos para asegurar que el aprendizaje sea duradero y relevante.

De esta manera, los experimentos de las guías se relacionan con los principios teóricos de la Calorimetría, permitiendo a los estudiantes ver la aplicabilidad de los conceptos en la práctica.

Esto permite a los estudiantes una participación activa en cada experimento, compartiendo experiencias y conocimientos previos que enriquecen el aprendizaje mediante una diversidad de perspectivas.



## CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN

### Guía de laboratorio 1.

CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN.....	7
Pregunta Problematizadora.....	7
1. Objetivos .....	7
2. Equipo de laboratorio .....	7
3. Procedimiento .....	8
1.1. Identificación de elementos de laboratorio .....	9
1.2. Toma de datos experimentales .....	9
1.3. Determinación del tipo de muestra .....	11
1.4. Registro de datos .....	11
1.5. Preguntas complementarias .....	12
1.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio.....	13



# FÍSICA TERMODINÁMICA

## Guía de laboratorio 1: CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN

### Pregunta Problematicadora

En un laboratorio se han perdido las etiquetas de tres muestras de unas sustancias líquidas, por lo tanto, estas se deben caracterizar para poder identificarlas, y así poder solicitar unas nuevas etiquetas. Para este proceso, como analista de laboratorio, debes hallar los valores de calor latente de vaporización y punto de ebullición, de manera experimental, para después compararlos con los valores teóricos que hay en la tabla de datos disponible en el laboratorio. Ten en cuenta que, para efectos prácticos, se desprecian las pérdidas de calor en la estufa, el medio y los recipientes.

### 1. Objetivos



- Comprender el calor latente como la cantidad de energía requerida por una sustancia para cambiar de una fase a otra.
- Identificar que el calor latente para un cuerpo o sustancia no genera un aumento de temperatura.

### 2. Equipo de laboratorio



Cronometro



Muestras



Termómetro de mesa



Plancha de calentamiento

Figura 1. Equipo de laboratorio N° 1

### 3. Procedimiento

**Paso 1.** Ingresar al enlace

<https://n9.cl/rpx7c> o código QR (Figura 2).

**Paso 2.** Una vez ingresado al software, ingrese a la temática virtual de "Termodinámica" y selecciona la simulación "Calor latente de vaporización" (Figura 3).

**Paso 3.** Lee la situación / desafío, y luego presiona en el botón "cerrar" para salir de la situación reto y acceder al laboratorio (Figura 4).

**Paso 4.** Durante el laboratorio, puedes oprimir en el botón de Información para leer la situación, los procedimientos o para acceder a las ecuaciones según sea necesario.

Presiona el botón de ayuda para preguntas comunes. En cualquier momento, si deseas detener el proceso en el laboratorio y limpiar la estación de trabajo, oprime el botón de la papelera.

Presionando en el botón del lápiz puedes acceder al registro de datos. Se proporciona una calculadora en la estación de trabajo, la cual se identifica con el botón calculadora. El botón cuaderno de notas te permite dar respuesta a las preguntas complementarias. (Figura 5).



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

### 3.1. Identificación de elementos de laboratorio

- Plancha de calentamiento
- Termómetro de mesa
- Cronómetro
- Muestras

### 3.2. Toma de datos experimentales

- Lleva hacia la plancha de calentamiento una de las tres muestras que debes analizar. (Figura 6)



Figura 6

- Presiona en el termómetro para desplegar su vista ampliada, enciéndelo y configura la escala de temperatura a la cual deseas trabajar. (Figura 7).

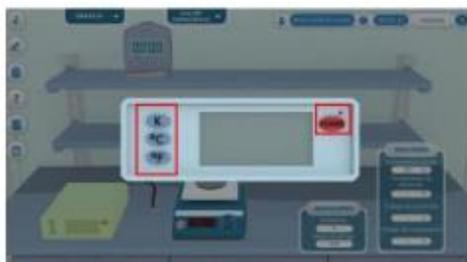


Figura 7

- Lleva la sonda del termómetro hacia la muestra para registrar la temperatura en el proceso de calentamiento. Ten en cuenta la temperatura inicial del experimento.
- Selecciona la plancha de calentamiento para configurar la potencia con la que deseas calentar la muestra. Presiona el botón de "ON" para encenderla. (Figura 8).



**Figura 8**

- Observa que, al encender la plancha de calentamiento, el cronómetro del laboratorio se activa, por lo que es importante tomar nota de los valores registrados, como temperatura y tiempo.
- Presiona en la pestaña "Gráfica" para observar el esquema de las variables temperatura – tiempo, durante el proceso, o también puedes observarlo al finalizar el experimento, para la muestra seleccionada. (Figura 9).



**Figura 9**

- Durante el proceso, anota la temperatura de ebullición y el tiempo al cual llega la muestra, sin detener el proceso, así podrás identificar cuando la muestra empiece a evaporarse. (Figura 10).



**Figura 10**

- Continúa hasta que la muestra se evapore completamente y toma nota del tiempo que se tardó.
- Al finalizar, la plancha de calentamiento y el cronómetro se detendrán de manera automática y deberás determinar a qué tipo de sustancia corresponde la muestra analizada.

### 3.3. Determinación del tipo de muestra

- Usa los datos obtenidos en el laboratorio para determinar el calor latente de vaporización de la sustancia; para esto, presiona en la pestaña "Ecuaciones" y utiliza la que corresponde.
- Con el valor obtenido del calor latente de la muestra, revisa los datos teóricos y compáralos, con el fin de determinar la sustancia de la muestra analizada.
- Repite el procedimiento anterior con cada una de las muestras disponibles en el laboratorio.

### 3.4. Registro de datos

- Ingresa al ícono para acceder al registro de datos.
- Ten en cuenta que para esta práctica de laboratorio se te solicita ingresar la temperatura de ebullición, el calor latente de vaporización y el tipo de sustancia al que corresponde cada una de las muestras. (Figura 11).

Figura 11

- Una vez se ingresen todos los valores solicitados en el registro de datos, presiona el botón "Verificar" para comprobar si estos son correctos.

### 3.5. Preguntas complementarias

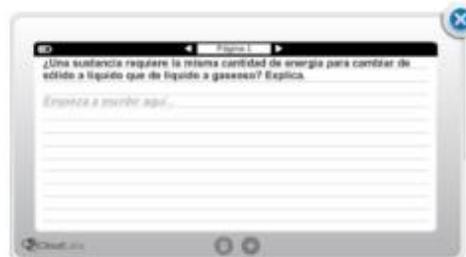


Figura 12

- Usa el botón del cuaderno de notas para dar respuesta a las preguntas planteadas en este (Figura 12).
- Vas a encontrar cuatro preguntas complementarias por responder, allí debes usar la flecha para pasar a la siguiente pregunta.
- El cuaderno de notas tiene la posibilidad de eliminar o agregar una hoja en caso de requerirlo, para esto puedes usar los botones.

### 3.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio

Si el desarrollo de la práctica es exitoso, continúa con las preguntas conceptuales y la generación del reporte de laboratorio (Figura 13).



Figura 13

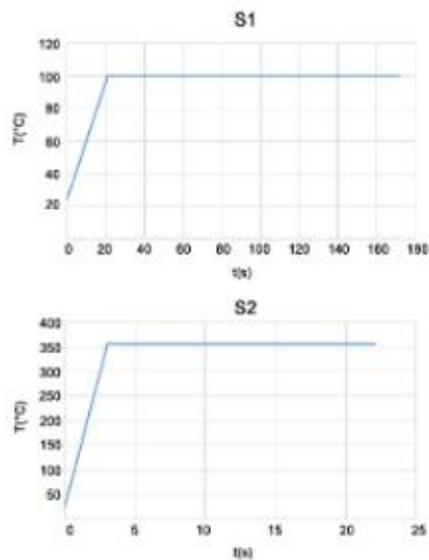
### PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se muestran las preguntas complementarias que se deben registrar en el cuaderno de notas.

1. ¿Una sustancia requiere la misma cantidad de energía para cambiar de sólido a líquido que de líquido a gaseoso? Explica.
2. ¿Por qué la temperatura se mantiene constante en los cambios de estado de una sustancia? Explica.
3. Si un cuerpo que recibe calor incrementa su temperatura, ¿se puede decir que es calor latente? Explica.
4. ¿Cuáles podrían ser las ventajas de conocer el calor latente de los materiales?

### PREGUNTAS CONCEPTUALES

Preguntas de tipo de selección múltiple con única respuesta



## ENUNCIADO

En la gráfica se aprecian las pruebas de calor latente de vaporización, realizadas a dos sustancias (S1 y S2), con igual cantidad de masa inicial. A partir de los resultados, responde:

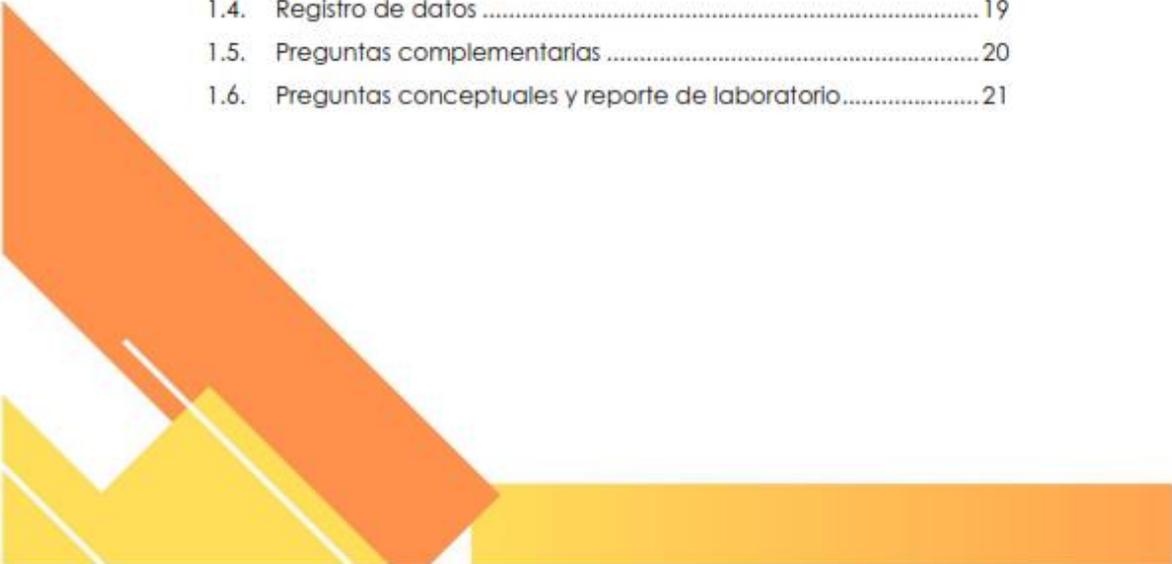
1. De la sustancia S1 se puede decir que:
  - a. Requiere mayor tiempo para alcanzar la temperatura de ebullición.
  - b. Requiere menor tiempo para alcanzar la temperatura de ebullición.
  - c. Tiene menor masa que la sustancia S2.
  - d. Tiene mayor masa que la sustancia S2.
  
2. De la sustancia S2 se puede decir que:
  - a. Tiene mayor masa que la sustancia S1.
  - b. Tiene menor masa que la sustancia S1.
  - c. Tarda mayor tiempo que S1 en evaporarse completamente.
  - d. Tarda menor tiempo que S1 en evaporarse completamente.
  
3. ¿Cuál de las dos sustancias tiene un mayor calor latente?
  - a. La sustancia S2, ya que tarda menor tiempo en evaporarse completamente.
  - b. No se puede determinar.
  - c. Ambas sustancias tienen el mismo calor latente.
  - d. La sustancia S1, ya que tarda mayor tiempo en evaporarse completamente.



## CALOR ESPECIFICO Y CAPACIDAD TÉRMICA

### Guía de laboratorio 2.

CALOR ESPECÍFICO Y CAPACIDAD TÉRMICA.....	15
Pregunta Problematizadora.....	16
1. Objetivos .....	16
2. Equipo de laboratorio .....	16
3. Procedimiento .....	17
1.1. Identificación de elementos de laboratorio .....	18
1.2. Toma de datos experimentales .....	18
1.3. Propiedades termodinámicas de los materiales .....	19
1.4. Registro de datos .....	19
1.5. Preguntas complementarias .....	20
1.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio.....	21



## Guía de laboratorio 2:

---

### CALOR ESPECÍFICO Y CAPACIDAD TÉRMICA

#### Pregunta Problematicadora

Se requiere fabricar un radiador para refrigerar un equipo industrial; para esto, el material disponible de fabricación es cobre o aluminio, y como sustancia refrigerante, agua o alcohol. Tú, como ingeniero mecánico, eres el encargado de hallar el calor específico y la capacidad térmica para los materiales y las sustancias disponibles. A partir de los datos obtenidos, debes recomendar la combinación entre material y refrigerante para la fabricación del radiador, identificando el que mayor calor absorba y la sustancia que mejor refrigere.

#### 1. Objetivos

- Comprender los conceptos de calor específico y capacidad térmica para un material o sustancia.
- Identificar el calor específico como una propiedad intensiva de la materia.



#### 2. Equipo de laboratorio



Figura 4. Equipo de laboratorio no. 2

### 3. Procedimiento

**Paso 1.** Ingresar al enlace <https://n9.cl/rpx7c> o código QR (Figura 2).

**Paso 2.** Ingresar a la temática virtual de "Termodinámica" y seleccionar la simulación "Calor latente de vaporización" (Figura 3).

**Paso 3.** Leer la situación / desafío, y luego presionar en el botón "cerrar" para salir de la situación reto y acceder al laboratorio (Figura 4).

**Paso 4.** Durante el laboratorio, puedes oprimir en el botón de información para leer la situación, los procedimientos o para acceder a las ecuaciones según sea necesario.

Presionar el botón de ayuda para preguntas comunes. En cualquier momento, si deseas detener el proceso en el laboratorio y limpiar la estación de trabajo, oprime el botón de la papetera.

Presionando en el botón del lápiz puedes acceder al registro de datos. Se proporciona una calculadora en la estación de trabajo, la cual se identifica con el botón calculadora. El botón cuaderno de notas te permite dar respuesta a las preguntas complementarias. (Figura 5).



Figura 5. Código QR



Figura 3



Figura 4



Figura 5

### 3.1. Identificación de elementos de laboratorio

- Plancha de calentamiento
- Termómetro de mesa
- Cronómetro
- Muestras

### 3.2. Toma de datos experimentales

- Lleva hacia la plancha de calentamiento una de las cuatro muestras que debes analizar. (Figura 6).



Figura 6

- Selecciona el termómetro para tener la vista ampliada de este, enciéndelo y configura la escala de temperatura a la cual deseas trabajar (Figura 7).



Figura 7

- Lleva la sonda del termómetro hacia la muestra para registrar la temperatura en el proceso de calentamiento. Ten en cuenta la temperatura inicial con la cual se desarrolla el experimento, ya que será necesaria para el análisis.
- Presiona sobre la plancha de calentamiento para encenderla con el botón "ON", luego, configura la potencia con la que deseas calentar la muestra moviendo la perilla (Figura 8).



Figura 8

- Observa que al encender la plancha de calentamiento el cronómetro del laboratorio se activa.
- Selecciona la pestaña "Gráficas" para observar la gráfica de temperatura versus tiempo durante el proceso, o también puedes observarla al finalizar el experimento para la muestra seleccionada. (Figura 9).

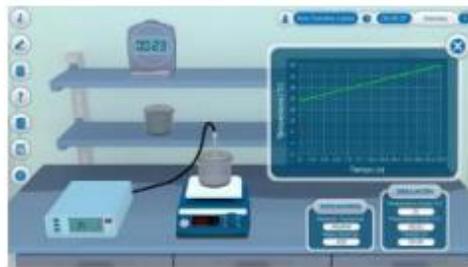


Figura 9

- Apaga la plancha de calentamiento en el momento en que consideres que la temperatura ha cambiado lo suficiente, teniendo en cuenta que no sea superior a la temperatura de ebullición o fusión. Esto con el fin de determinar la capacidad calorífica de la muestra.
- Toma nota de los datos finales de tiempo y temperatura. Recuerda que la temperatura máxima que puede alcanzar la plancha de calentamiento es de 350 °C.

### 3.3. Propiedades termodinámicas de los materiales

- Usa los datos obtenidos en el laboratorio para determinar el calor específico y la capacidad calorífica de la muestra, mediante las ecuaciones presentadas.
- Repite el procedimiento anterior con cada una de las muestras disponibles en el laboratorio.

- Con el valor obtenido del calor específico y la capacidad térmica de las muestras, determina la combinación de los materiales ideales para la construcción del radiador.

### 3.4. Registro de datos

- Ten en cuenta que, para esta práctica de laboratorio, debes ingresar el cambio de temperatura, el tiempo y la masa de la muestra en el proceso de medida; también, el calor específico y la capacidad térmica, al igual que la combinación de los materiales para la construcción del radiador. (Figura 10).

Figura 10

- Una vez ingreses todos los valores solicitados, presiona el botón "Verificar" para comprobar si los datos registrados son correctos.

### 3.5. Preguntas complementarias

- Usa el botón del cuaderno de notas para dar respuesta a las preguntas planteadas en este (Figura 11).

Figura 11

- Vas a encontrar cuatro preguntas complementarias por responder, allí debes usar la flecha para pasar a la siguiente pregunta.

- El cuaderno de notas tiene la posibilidad de eliminar o agregar una hoja en caso de requerirlo, para esto puedes usar los botones.

### 3.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio

- Si el desarrollo de la práctica es exitoso, continúa con las preguntas conceptuales y la generación del reporte de laboratorio (Figura 12).



Figura 12

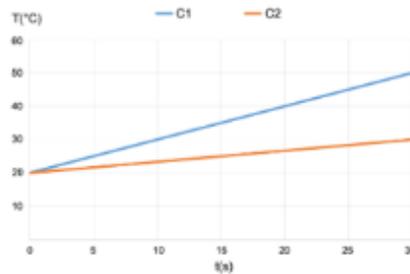
#### PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se muestran las preguntas complementarias que se deben registrar en el cuaderno de notas.

1. ¿El calor específico es una constante diferente para cada material? Explica.
2. ¿Entre más masa posea un cuerpo, mayor es su capacidad térmica? Explica
3. ¿Por qué consideras importante conocer el calor específico de los materiales? Explica.
4. ¿Cuáles podrían ser las aplicaciones de los materiales con alta capacidad térmica?

## PREGUNTAS CONCEPTUALES

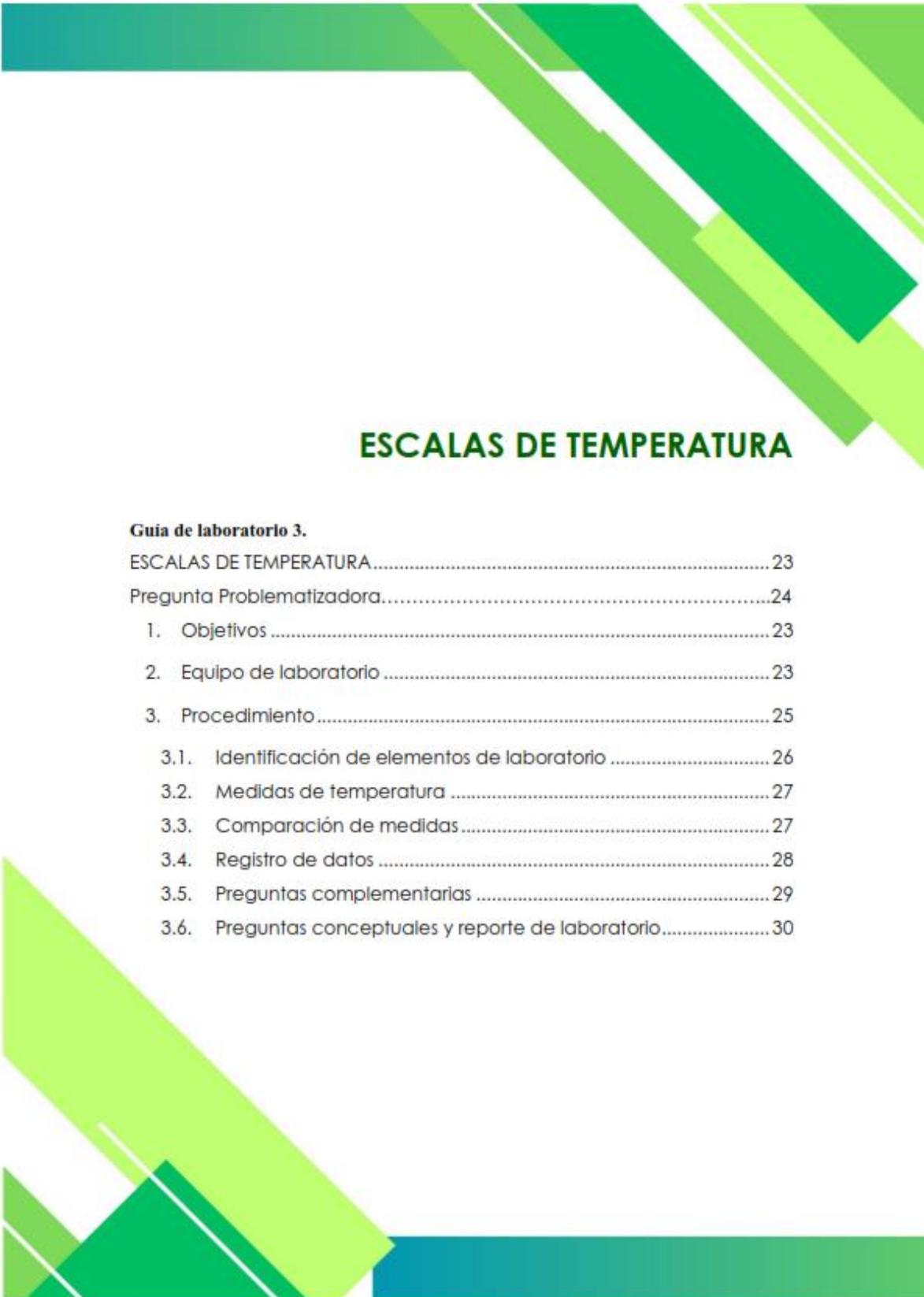
Preguntas de tipo de selección múltiple con única respuesta.



## ENUNCIADO

En el laboratorio de análisis químico han realizado pruebas sobre dos (2) muestras diferentes, C1 y C2, de igual cantidad de masa, sometidas a una potencia de 500 W. Del análisis se obtuvieron las curvas mostradas en la imagen. A partir de esto, se requiere conocer la siguiente información sobre el análisis:

- ¿Cuál de las dos (2) muestras tiene una mayor capacidad térmica?
  - No se puede determinar.
  - La muestra C1.
  - Tiene la misma capacidad térmica.
  - La muestra C2
- ¿Cuál de las dos (2) muestras se evapora más rápido?
  - Muestra C1
  - Muestra C2
  - Se evaporan al mismo tiempo.
  - No se puede determinar.
- ¿Cuál es la capacidad térmica de las dos (2) muestras?
  - 500 J/g °C y 1500 J/g °C
  - No se puede determinar.
  - 500 J y 1500 J.
  - 500 J/°C y 1500 J/°C
  - e.



## ESCALAS DE TEMPERATURA

### Guía de laboratorio 3.

ESCALAS DE TEMPERATURA.....	23
Pregunta Problematizadora.....	24
1. Objetivos .....	23
2. Equipo de laboratorio .....	23
3. Procedimiento.....	25
3.1. Identificación de elementos de laboratorio .....	26
3.2. Medidas de temperatura .....	27
3.3. Comparación de medidas .....	27
3.4. Registro de datos .....	28
3.5. Preguntas complementarias .....	29
3.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio.....	30

## ESCALAS DE TEMPERATURA

### Pregunta Problematicadora

Al laboratorio de metrología donde trabajas han llevado dos termómetros, uno digital y otro de mercurio, con el objetivo de revisar su funcionamiento. Tú, como el metrólogo encargado, debes calibrarlos y determinar si operan de forma correcta. Para esto, debes tomar como referencia el termómetro patrón y 6 muestras a diferentes temperaturas, que te ayudarán a realizar el diagnóstico que se debe entregar al cliente.

### 1. Objetivos

- Conocer e identificar las diferentes escalas de temperatura con sus respectivos factores de conversión.
- Entender el concepto de temperatura y diferenciarlo del concepto de calor.



### 2. Equipo de laboratorio



Figura 6. Equipo de laboratorio no. 3

### 3. Procedimiento

**Paso 1.** Ingresar al enlace <https://n9.cl/rpx7c> o código QR (Figura 2).

**Paso 2.** Ingresar a la temática virtual de "Termodinámica" y seleccionar la simulación "Escalas de temperatura" (Figura 3).

**Paso 3.** Leer la situación / desafío, y luego presionar en el botón "cerrar" para salir de la situación reto y acceder al laboratorio (Figura 4).

**Paso 4.** Durante el laboratorio, puedes oprimir en el botón de información para leer la situación, los procedimientos o para acceder a las ecuaciones según sea necesario.

Presionar el botón de ayuda para preguntas comunes. En cualquier momento, si deseas detener el proceso en el laboratorio y limpiar la estación de trabajo, oprime el botón de la papelera.

Presionando en el botón del lápiz puedes acceder al registro de datos. Se proporciona una calculadora en la estación de trabajo, la cual se identifica con el botón calculadora. El botón cuaderno de notas te permite dar respuesta a las preguntas complementarias. (Figura 5).



Figura 7. Código QR



Figura 8



Figura 4



Figura 5

### 3.1. Identificación de elementos de laboratorio

- Termómetro digital patrón en escala Kelvin
- Termómetro digital en escala de Fahrenheit
- Termómetro analógico en escala de Celsius
- Muestras a diferentes temperaturas

### 3.2. Medidas de temperatura

- Arrastra sobre la mesa de trabajo una de las muestras que deseas medir. (Figura 6).



Figura 6

- Toma el termómetro patrón y mide la temperatura de la muestra; después, haz la conversión en la escala de temperatura correspondiente y registra el valor en la ventana de registro de datos (Figura 7).



Figura 7

- Registra la misma medida con los 2 termómetros que debes verificar y anota los valores de temperatura en el "Registro de datos". Ten en cuenta que los termómetros se encuentran a

diferentes escalas de temperatura y debes realizar la conversión a Celsius (Figura 8)



Figura 8

- Repite el mismo procedimiento con cada una de las muestras disponibles en el laboratorio.

### 3.3. Comparación de medidas

- Compara las medidas obtenidas, tanto del termómetro digital como del analógico, con respecto al termómetro patrón.
- De acuerdo con las comparaciones realizadas de las medidas registradas por cada termómetro, determina si los termómetros revisados se encuentran calibrados

### 3.4. Registro de datos

- Ten en cuenta que, para esta práctica de laboratorio, se te solicita ingresar las temperaturas registradas por cada uno de los termómetros en las diferentes muestras, con las escalas de temperatura adecuadas, al igual que determinar si los termómetros son aprobados. (Figura 9).

	Termómetro digital	Termómetro analógico	Termómetro patrón	
Agua	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>RESULTADO DE LA PRUEBA DE CALIBRACIÓN</b> <input type="radio"/> Aprobado <input type="radio"/> No aprobado
Café caliente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Náusegas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Soda con hielo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Hielo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Machete	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

VERIFICAR      REPORTE

Figura 9

- Una vez se ingresen todos los valores solicitados en el registro de datos, presiona el botón "Verificar" para comprobar si estos son correctos.

### 3.5. Preguntas complementarias

- Usa el botón del cuaderno de notas para dar respuesta a las preguntas planteadas en este (Figura 10).



Figura 10

- Vas a encontrar cuatro preguntas complementarias por responder, allí debes usar la flecha para pasar a la siguiente pregunta.
- El cuaderno de notas tiene la posibilidad de eliminar o agregar una hoja en caso de requerirlo, para esto puedes usar los botones.

### 3.6. Preguntas conceptuales y reporte de laboratorio

- Si el desarrollo de la práctica es exitoso, continúa con las preguntas conceptuales y la generación del reporte de laboratorio. (Figura 11).



Figura 11

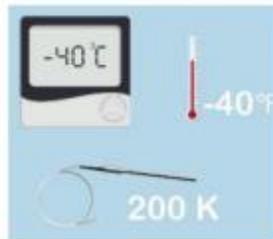
### PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS

A continuación, se muestran las preguntas complementarias que se deben registrar en el "Cuaderno de notas."

1. Menciona un ejemplo donde se identifique la diferencia entre calor y temperatura.
2. ¿Cuál es la unidad internacional de temperatura y por qué fue seleccionada?
3. ¿Cuál es la importancia de tener diferentes escalas de temperatura? Explica.
4. ¿A qué temperatura los grados Fahrenheit son iguales a los grados Celsius?

### PREGUNTAS CONCEPTUALES

Preguntas de tipo selección múltiple con única respuesta



### ENUNCIADO

En la construcción de una cabina de refrigeración desean implementar un instrumento que permita registrar la temperatura en su interior. Se realizaron, en consecuencia, pruebas a  $-40^{\circ}\text{C}$  con tres diferentes instrumentos, un termohigrómetro, un termómetro y una termocupla, a partir de esto, responde:

1. ¿Cuál de los instrumentos registra una temperatura incorrecta?
  - a. El termómetro.
  - b. La termocupla
  - c. Ninguno de los instrumentos.
  - d. El termohigrómetro

2. ¿Cuáles de los instrumentos registran una temperatura correcta?
  - a. El termohigrómetro y el termómetro.
  - b. El termómetro y la termocupla
  - c. Solo el termohigrómetro.
  - d. El termohigrómetro y la termocupla
  
3. ¿Por qué el termohigrómetro y el termómetro registran la misma temperatura, si sus unidades de medida son diferentes?
  - a. El termohigrómetro está defectuoso.
  - b. Las unidades de °C y °F son las mismas
  - c. -40 °C es equivalente a -40 °F.
  - d. El termómetro está defectuoso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, & Figueroa. (2019). *La guía didáctica: Sugerencias para su elaboración y utilización*. Obtenido de <https://docplayer.es/189689490-La-guia-didacticasugerencias-para-su-elaboracion-yutilizacion.html>
- Charfuelán, J. (2022). *Incidencia del laboratorio virtual Algodoo en el aprendizaje de las leyes de Newton en la asignatura de Física*. Riobamba.
- Pino, R., & Urias, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Cientific*, 5(18), 371-392. Obtenido de [http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/476](http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476)
- UNMINUTO. (2020). Cloud Labs Física. *Corporación Universitaria inuto de Dios*.
- Valderrama, J., Sanchez, Á., & Urrejola, S. (2019). Colaboración Académica Internacional en Tecnologías de la Información y Docencia Virtual. . *Formación Universitaria*, 2(6), 3-13.
- Velasco, A., Arellano, J., Martínez, J., & Velasco, S. (2022). Laboratorios virtuales: alternativa en la educación. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, 26(2). doi:<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html> (consultado: 9 de diciembre de 2013).

## BIBLIOGRAFÍA

- Allison, C., Miller, A., Oliver, I., Michaelson, R., & Tiropanis, T. (2021). The web in education. *Computer Networks*, 56(18), 3811-3824.
- Arauco, G. (2021). *Como hace una guía didáctica*. Chile: Editorial Fundar.
- Arteaga, & Figueroa. (2019). *La guía didáctica: Sugerencias para su elaboración y utilización*. Obtenido de <https://docplayer.es/189689490-La-guia-didacticasugerencias-para-su-elaboracion-yutilizacion.html>
- Charfuelán, J. (2022). *Incidencia del laboratorio virtual Algodo en el aprendizaje de las leyes de Newton en la asignatura de Física*. Riobamba.
- Dimarco, F. (2021). Aplicación de TIC para la puesta en práctica de trabajos prácticos de aula y trabajos prácticos de laboratorios de química física y termodinámica. *Repositorio Universidad Nacional de La Plata*, 1-85. Obtenido de <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154268>
- Fandos, M. (2021). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Obtenido de Analisis Didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje: [chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis\\_1.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf)
- Fiad, S., & Galarza, O. (2021). El Laboratorio Virtual como Estrategia para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Concepto de Mol. *Formación Universitaria*, 8(4), 3-14. doi:10.4067/S0718-50062015000400002
- García, I., & De la Cruz, G. (2019). Las guías didácticas: Recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Revista EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175.
- Granja, T., Herrera, R., & Villamarín, S. (2022). *Implementación de un sistema de entrenamiento y enseñanza experimental para los temas de termodinámica y calorimetría instrumentado con labview para el laboratorio virtual de física de la Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4953/1/T-001037.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Iriarte, C., Pérez, M., & Trespalacio, M. (2021). *Laboratorio Virtual: Recurso Educativo para Fortalecer el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Métodos de Separación de Mezclas en los estudiantes de grado 4° de básica primaria de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué*. Obtenido de [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14826/TGF\\_CarlosIriarte\\_MarlyPerez\\_MariaTrespalacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14826/TGF_CarlosIriarte_MarlyPerez_MariaTrespalacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Jiménez, C., & Carballo. (2020). *CALOR Y CALORIMETRÍA*. COSTA RICA : TEC.
- Martín, T., & Serrano, A. (2022). Termodinámica. *Universidad Politécnica de Madrid*.

- Muñoz, L. (2022). *Sílabo de la Asignatura Física Térmica*. Facultad De Ciencias De La Educación, Humanas y Tecnologías.
- Novoa, N., & Flórez, H. (2023). Los laboratorios virtuales adaptativos y personalizados en la educación superior. *Revista Vínculos*, 8(2), 36-47.
- Ortiz, K. (2022). *Laboratorios virtuales para el aprendizaje de la química en estudiantes de grado décimo (10°) de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Montería*. Montería-Córdoba: Universidad de Cordoba. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/b2089883-7bd1-4697-be93-820b4abd4f09/content>
- Pesantez, F., Pereira, F., Kenya, R., & Pereira, F. (2021). *Teoría y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la antigüedad y actualidad*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325515>
- Pino, R., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 5(18), 371-392. Obtenido de [http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/476](http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476)
- Sandoval, J., Romero, E., & Von, F. (2020). Desarrollo de laboratorios virtuales remotos en México. *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo de México*, 2(46), 1.
- Silva, A. (2023). *Diseño de una guía ilustrada para desarrollar la autonomía en acciones cotidianas en niños del Sub-Nivel Inicial 2*. Riobamba.
- UNMINUTO. (2020). Cloud Labs Física. *Corporación Universitaria inuto de Dios*.
- Valderrama, J., Sanchez, Á., & Urrejola, S. (2019). Colaboración Académica Internacional en Tecnologías de la Información y Docencia Virtual. *Formación Universitaria*, 2(6), 3-13.
- Vázquez, J., Alonso, N., Bas, S., & Cebolla, V. (2020). Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social. En J. Vázquez, N. Alonso, S. Bas, & V. Cebolla, *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*. REDINE. En A. Press. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ZG4sEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA102&q=Las+nuevas+tecnolog%C3%ADas>
- Velasco, A., Arellano, J., Martínez, J., & Velasco, S. (2022). Laboratorios virtuales: alternativa en la educación. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, 26(2). doi:<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html> (consultado: 9 de diciembre de 2013).

## ANEXOS

### Anexos 1: Instrumentos para la recopilación de datos



Carrera de Pedagogía de  
las Matemáticas & la Física  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



Universidad Nacional de Chimborazo  
Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas Y Tecnologías  
Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales:  
Matemáticas y la Física



#### Prueba objetiva a estudiantes

El siguiente instrumento es exclusivamente con fines académicos para la elaboración del trabajo de titulación, el mismo que tiene como objetivo recolectar información sobre el nivel de conocimiento sobre calorimetría de los estudiantes de quinto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_ M

#### Instrucciones:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de seleccionar la respuesta correcta.
  - Encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
  - La resolución del instrumento tendrá una duración de 40 minutos.
  - Responder las preguntas con la mayor sinceridad y en base a su conocimiento.
- ¡Éxitos!

#### Dimensión: **Carácter Conceptual**

- 1) **¿Cuál de los siguientes conceptos se refiere a calorimetría?**
  - a. Termodinámica
  - b. Cinética química
  - c. Calor específico
  - d. Equilibrio químico
- 2) **¿Qué instrumento utiliza la calorimetría para medir las cantidades de calor transferidas hacia o desde una sustancia?**
  - a. Conductímetro
  - b. Calorímetro
  - c. Barómetro
  - d. Viscosímetro
- 3) **¿Cuál es el funcionamiento del calorímetro?**
  - a. Mide la presión de un gas en un recipiente abierto.
  - b. Determina la cantidad de luz liberada por una solución.
  - c. Mide los cambios de temperatura para calcular el calor transferido en un proceso.
  - d. Analiza la composición química de una sustancia mediante espectroscopía.
- 4) **¿Qué propiedad de un material se emplea para determinar la cantidad de calor absorbido o liberado durante un cambio de temperatura?**
  - a. Densidad
  - b. Conductividad térmica
  - c. Calor específico
  - d. Temperatura



- 5) **¿Qué sucede cuando se mezclan dos cuerpos a diferentes temperaturas?**
- La temperatura de ambos cuerpos se mantiene igual
  - El cuerpo más caliente se enfría y el cuerpo más frío se calienta hasta que ambos alcanzan la misma temperatura
  - El cuerpo más caliente se calienta más y el cuerpo más frío se enfría más
  - No hay transferencia de calor entre los cuerpos
- 6) **¿Por qué un termo puede mantener las bebidas calientes por tanto tiempo?**
- Porque está hecho de metal
  - Porque absorbe el calor del líquido
  - Porque genera calor internamente
  - Porque minimiza la transferencia de calor entre el líquido y el ambiente
- 7) **Si tienes 1 kg de agua y 1 kg de aceite a la misma temperatura y aplicas la misma cantidad de calor, ¿cuál de los dos aumentará más su temperatura?**
- El aceite
  - El agua
  - Ambos aumentarán igual
  - No se puede determinar
- 8) **¿Qué sucedería después de un tiempo con la temperatura de una taza de café caliente, si la deja en una habitación fría durante un tiempo?**
- La temperatura del café disminuirá
  - La temperatura del café aumentará
  - La temperatura del café se mantendrá constante
  - La temperatura del café fluctuará
- 9) **¿Por qué es importante usar varias capas de ropa en climas fríos?**
- Porque cada capa de ropa genera calor
  - Porque las capas de ropa atrapan aire caliente y reducen la pérdida de calor
  - Porque el calor específico de la ropa es alto
  - Porque las capas de ropa reflejan la radiación solar
- 10) **¿Por qué se siente más frío en un día con viento que en un día sin viento (calmado), aunque la temperatura sea la misma?**
- Porque el viento aumenta la temperatura del aire
  - Porque el viento disminuye la conductividad térmica del aire
  - Porque el viento aumenta la tasa de transferencia de calor desde nuestro cuerpo al aire
  - Porque el viento disminuye la temperatura del aire

"Le agradezco por su colaboración y respaldo en mi trabajo e investigación."  
¡Éxito!

## Anexos 2: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 1



Carrera de Pedagogía de  
las Matemáticas & la Física  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



CRITERIOS A EVALUAR ENCUESTA																									Observaciones				
PREGUNTA	ADECUACIÓN															PERTINENCIA													
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar													
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5									
1				X					X					X										X					
2				X					X					X										X					
3				X					X					X										X					
4				X					X					X										X					
5				X					X					X										X					
6				X					X					X										X					
7				X					X					X										X					
8				X					X					X										X					
9				X					X					X										X					
10				X					X					X										X					
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones												
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X														
La secuencia de ítems es adecuada.															X														
El número de ítems es suficiente.															X														
EVALUACIÓN GENERAL																													
Validez del instrumento										Excelente					Satisfactorio					Necesita mejorar					Inadecuado				
										X																			
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																													
Validado por: Msg. Cristian Carranco Avila															Firma:														
Cargo: DOCENTE										Fecha: 31/05/2024																			
C.I. 1003433388										Cel. 0993143295																			
															<p>Firmado electrónicamente por: CRISTIAN DAVID CARRANCO AVILA</p>														

Anexos 3: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 2



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



CRITERIOS A EVALUAR ENCUESTA 1																					Observaciones
PREGUNTA	ADECUACIÓN															PERTINENCIA					
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1				X					X					X						X	
2				X					X					X						X	
3				X					X					X						X	
4				X					X					X						X	
5				X					X					X						X	
6				X					X					X						X	
7				X					X					X						X	
8				X					X					X						X	
9				X					X					X						X	
10				X					X					X						X	
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones				
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X						
La secuencia de ítems es adecuada.															X						
El número de ítems es suficiente.															X						
EVALUACIÓN GENERAL																					
Validez del Instrumento										Excelente			Satisfactorio			Necesita mejorar			Inadecuado		
										X											
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																					
Validado por: Msc. Klever David Cajamarca Saeta															Firma:						
Cargo: DOCENTE										Fecha:											
										23/05/2024											
C.I.										Cel.											
0301454343										0992546836											

Anexos 4: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 3



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



CRITERIOS A EVALUAR ENCUESTA 1																				Observaciones									
PREGUNTA	ADECUACIÓN															PERTINENCIA													
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar													
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5								
1				✓					✓					✓					✓										
2				✓					✓					✓					✓										
3			✓						✓					✓					✓										
4				✓					✓					✓					✓										
5				✓					✓					✓					✓										
6				✓					✓					✓					✓										
7				✓					✓					✓					✓										
8			✓						✓					✓					✓										
9				✓					✓					✓					✓										
10			✓						✓					✓					✓										
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones												
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															✓														
La secuencia de ítems es adecuada.															✓														
El número de ítems es suficiente.															✓														
EVALUACIÓN GENERAL																													
Validez del Instrumento										Excelente					Satisfactorio					Necesita mejorar					Inadecuado				
										✓																			
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																													
Validado por: MsG. Tania Del Pilar Poma Chicaiza.															Firma:														
Cargo: DOCENTE										Fecha:																			
C.I. 0609002063										0994183538																			

**Anexos 5: Evidencia de la Aplicación de la Encuesta con el fin de recolectar información**

