

# UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física.

Propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física.

Autora:

María José Ortiz Patiño

CI: 0107062440

Correo electrónico: [m.j.ortiz4626@gmail.com](mailto:m.j.ortiz4626@gmail.com)

Autora:

Daysi Beatriz Bonilla Corte

CI: 0104818794

Correo electrónico: [daysi1501@yahoo.es](mailto:daysi1501@yahoo.es)

Director:

Mgt. César Augusto Trelles Zambrano

CI: 0103757340

**Cuenca, Ecuador.**

27-julio-2022

## **Resumen:**

El proceso de aprendizaje permite la adquisición de conceptos, habilidades y aptitudes necesarios para la vida cotidiana, pero en ocasiones este proceso puede volverse tedioso para los estudiantes debido a la poca conexión de la teoría, caracterizada por ser abstracta y de gran volumen, con la práctica. Según autores que estudian el aprendizaje, la conexión teórico-práctica es realmente importante, ya que los individuos comprenden mejor las ideas a través de la interacción con el entorno y los materiales que los rodean. Además, es indispensable considerar que para el alumno el desarrollo de ciertas habilidades le permitirá obtener aprendizajes significativos, por tanto, de duración prolongada, debido a esta necesidad de crecimiento personal se ha planteado una propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación. Los temas de temperatura y dilatación son observables en la cotidianidad y los conceptos teóricos son realmente interesantes, pues explican el comportamiento de dichos fenómenos, lo que permite un trabajo complementario. Para la recopilación de información se usó una metodología de enfoque mixto, con ayuda de una entrevista y una encuesta, se logró recopilar datos cualitativos y cuantitativos, de la primera se aplicó la entrevista a un docente de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física, de la segunda se pidió la participación a los estudiantes de la misma carrera, todos los datos recolectados permitieron la posterior realización de la propuesta. El último paso fue la elaboración de la propuesta que se estructura inicialmente planteando resultados de aprendizaje, con ellos se identifica lo que se espera que el alumno desarrolle hasta el final de la práctica, luego de ello se detallan los momentos de anticipación y construcción en donde se proponen preguntas y conceptos de cada temática y finalmente en consolidación se detalla el procedimiento, materiales y objetivo de un experimento que concluye con preguntas relacionadas a lo que observó el individuo en el paso experimental.

**Palabras claves:** Termodinámica. Temperatura. Calor. Dilatación. Aprendizaje. Experimentación.

**Abstract:**

The learning process allows the acquisition of concepts, skills and aptitudes necessary for daily life, but sometimes this process can become tedious for students due to the lack of connection between the theory, characterized by being abstract and of great volume, with the practice. According to authors who study learning, the theoretical-practical connection is really important, since individuals better understand ideas through interaction with the environment and the materials that surround them. In addition, it is essential to consider that for the student the development of certain skills will allow them to obtain significant learning, therefore, of prolonged duration, due to this need for personal growth, a didactic proposal has been proposed for learning temperature and dilation through of experimentation. The themes of temperature and expansion are observable in everyday life and the theoretical concepts are really interesting, since they explain the behavior of these phenomena, which allows complementary work. For the collection of information, a mixed approach methodology was used, with the help of an interview and a survey, it was possible to collect qualitative and quantitative data, from the first the interview was applied to a teacher of the Pedagogy of Experimental Sciences career; Mathematics and Physics, from the second the students of the same career were asked to participate, all the data collected allowed the subsequent realization of the proposal. The last step was the elaboration of the proposal that is initially structured by proposing learning results, with them it is identified what the student is expected to develop until the end of the practice, after that the moments of anticipation and construction are detailed where Questions and concepts of each topic are proposed and finally in consolidation the procedure, materials and objective of an experiment are detailed, which concludes with questions related to what the individual observed in the experimental step.

**Keywords:** Thermodynamics. Temperature. Heat. Dilatation. Learning. Experimentation.

<b>Introducción</b>	13
<b>Antecedentes</b>	15
<b>1. Capítulo I: Marco Teórico</b>	17
<b>1.1. Definición de Aprendizaje.</b>	17
<b>1.2. Métodos de Aprendizaje Activo.</b>	18
<i>1.2.1 Aprendizaje Activo</i>	18
<i>1.2.2 Didáctica</i>	20
<i>1.2.3 Didáctica de la Física</i>	20
<i>1.2.4 Propuesta Didáctica.</i>	21
<b>1.3 El Aprendizaje de la Termodinámica</b>	21
<b>Termodinámica</b>	21
<b>1.4 El Uso de Experimentos Para Mejorar el Aprendizaje</b>	22
<i>1.4.1 Experimentación</i>	22
<b>1.5 Integrar la Teoría con la Práctica</b>	24
<b>2. Capítulo II</b>	25
<b>Metodología</b>	25
<b>2.1 Entrevista</b>	25
<i>2.1.1 Muestra</i>	25
<b>Resultados</b>	26
<b>2.2 Encuesta</b>	29
<i>2.2.1 Población</i>	29
<i>2.2.2 Tabulación</i>	29
<b>3. Capítulo III</b>	40
<b>LA PROPUESTA: Elaboración de la Propuesta didáctica para el aprendizaje de la “temperatura y dilatación” a través de la experimentación.</b>	40
<b>3.1 Esquema de la propuesta</b>	40
<b>3.2 Estructura de la propuesta.</b>	40
<b>3.3 Propuesta</b>	42

<b>Conclusiones</b>	43
<b>Recomendaciones</b>	44
<b>Bibliografía</b>	45
<b>Anexos</b>	50
<b>Anexo 1: Entrevista</b>	50
<b>Anexo 3: Respuestas de la Encuesta en Formularios de Google.</b>	52
<b>Anexo 4: Propuesta Didáctica Para el Aprendizaje de la Temperatura y Dilatación a Través de la Experimentación.</b>	53

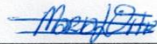
Ilustración 1 sexo	30
Ilustración 2 ciclo que cursa actualmente.	31
Ilustración 3 estudiantes que han cursado termodinámica.	32
Ilustración 4 importancia de realizar experimentos.	33
Ilustración 5 estudiantes que realizaron experimentos.	34
Ilustración 6 facilidad para conseguir materiales de experimentación.	36
Ilustración 7 razones para realizar experimentos.	37
Ilustración 8 dificultad de aprendizaje según los temas.	39

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

María José Ortiz Patiño, autora del trabajo de titulación “Propuesta didáctica para el aprendizaje a través de la experimentación”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 27 de julio de 2022.



---

María José Ortiz Patiño

C.I: 0107062440

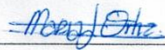
## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

María José Ortiz Patiño en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 27 de Julio de 2022.



---

María José Ortiz Patiño

C.I: 0107062440

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Daysi Beatriz Bonilla Corte, autora del trabajo de titulación “Propuesta didáctica para el aprendizaje a través de la experimentación”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 27 de julio de 2022.



---

Daysi Beatriz Bonilla Corte

C.I: 0104818794



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Daysi Beatriz Bonilla Corte en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 27 de Julio de 2022.



---

Daysi Beatriz Bonilla Corte

C.I: 0104818794

## Dedicatoria

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios, por ser siempre mi guía y fortaleza en los momentos de dificultad, y así poder culminar mi carrera.

Se los dedico a mi madre Azalea, una mujer inquebrantable que a pesar de todo ha sido un pilar fundamental, con su fortaleza y alegría me motivó durante todo este proceso ella me enseñó la importancia de trabajar y luchar por los sueños.

A mi hermana Jennifer que siempre ha mantenido un espíritu alegre que me ha motivado para continuar y es gracias a ella pude terminar mis estudios y cumplir uno de mis sueños.

También se lo dedico a los docentes que estuvieron constantemente enseñando con el ejemplo, demostrando amor en la enseñanza, agradezco a todos por la inspiración son para mí.

A mi amiga Daysi con quien he compartido alegrías y momentos dentro de la universidad que han marcado mi corazón, me alegra culminar junto a ella esta etapa y anhelo su crecimiento constante en la vida.

**María José.**

## Dedicatoria

Esta tesis se la dedico con mucho amor a mi hijo Anthony y a mi pequeña Laila quienes han sido mi motor principal para no rendirme durante esta trayectoria, y por quienes me esforzaré para darles las herramientas necesarias para que sean personas de bien y puedan valerse por sí mismos.

A un gran amigo Juan Diego quien fue la persona que al principio me apoyó y me guio para aceptar este gran reto y que gracias a su ayuda incondicional me encuentro hoy en día culminando este camino lleno de grandes retos.

A mi madre quien ha estado junto a mí en todo momento apoyándome de manera incondicional y guiándome siempre por el buen camino.

**Daysi.**

## Agradecimiento

En esta última etapa de mi carrera quiero dar mis profundos agradecimientos a Dios, un pilar fundamental en mi vida, a mi madre que estuvo constantemente con pequeños detalles apoyándome, animándome y con su ayuda he logrado superar muchos obstáculos.

A mi padre que, aunque no estuvo conmigo presencialmente, su recuerdo me animó a continuar luchando por mis sueños y las veces que lo pude ver me recordó que soy capaz de ser mejor cada día.

A Fabricio, quien fue mi compañía durante casi toda mi carrera, me escuchó y brindó su amistad con la cual logró darme alegrías, tranquilidad y cuando lo necesite me abrazo.

También le agradezco a mi compañera de tesis y gran amiga Daysi Bonilla, con quien he compartido muchos proyectos y tareas que nos han unido como equipo.

Finalmente, a los docentes de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física, que durante todo el proceso lograron formarme en conocimientos y valores necesarios para culminar la carrera, especialmente al Mgt. César Trelles que ha entregado su tiempo y dedicación siendo un gran guía en este trabajo de titulación.

**María José.**

## Agradecimiento

Antes que nada, doy gracias a Dios por haberme dado valor y sabiduría para disfrutar de esta gran experiencia que es la universidad.

A mis docentes y en especial a mi tutor de tesis Mgt. César Trelles quien me ha guiado durante la realización de esta tesis con mucha dedicación y paciencia.

A mi compañera de tesis María José con quien hemos compartido todos estos años de estudio y me supo apoyar en toda la realización de esta tesis.

Agradezco también a toda mi familia quienes me han dado ánimos durante todo este proceso para no rendirme y de manera especial a mi madre quien ha estado a mi lado apoyándome cuando los momentos se ponían difíciles.

**Daysi.**

## Introducción

El presente trabajo de titulación, está planteado desde un enfoque constructivista puesto que el alumno es protagonista de su aprendizaje, a través de este proyecto se plantea la realización de una propuesta para la construcción de conocimientos por parte del estudiante, misma que aborda temas de temperatura y dilatación, estructurados en tres momentos; anticipación, construcción y consolidación.

Se ha realizado una amplia revisión bibliográfica de autores constructivistas, Piaget y Ausubel, en temáticas como la importancia de realizar experimentos, las formas en las que las personas adquieren conocimientos y el correcto contexto para el aprendizaje, mismo que puede ser guiado por el docente, pero también se genera desde el individuo y la necesidad de comprender la naturaleza.

La idea principal está planteada desde el contexto educativo actual, donde los estudiantes presentan dificultades para reunirse en clases presenciales, por tal motivo se realiza la búsqueda de nuevas estrategias, para ser trabajadas desde la virtualidad en los hogares, así pues el aprendizaje y desarrollo de conceptos teóricos planteados desde el individuo toma relevancia, en el mismo ámbito se afirma que la temperatura y dilatación es una temática con cierta dificultad teórica, aun así se presta para el desarrollo de experimentos con materiales caseros.

Con la finalidad de que los estudiantes adquieran habilidades de pensamiento crítico, capacidad de análisis y comprensión de los fenómenos que observan en su entorno, para la verificación de las leyes físicas implícitas en los temas de temperatura y dilatación, logrando desarrollar conclusiones y formular explicaciones de ciertos comportamientos de la naturaleza.

Esta propuesta se desarrolla en el ámbito universitario, mismo que exige al estudiante realizar la búsqueda de sus propios conocimientos puesto que el docente es un guía que plantea las temáticas y teorías a estudiar, pero es responsabilidad del individuo realizar ejercicios y tareas que promuevan su aprendizaje, por ello la propuesta didáctica se dirige a

los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física.

La metodología planteada para el aprendizaje en este trabajo de titulación, se trata de la experimentación, misma que permite la adquisición de conocimientos gracias a la experiencia del individuo, para que un experimento sea guiado al aprendizaje debe tener un objetivo planteado, el cual se relaciona con todo lo que se espera obtener del proceso experimental, también es necesario detallar las acciones a tomar secuencialmente y finalmente plantear y responder cuestionamientos que podrían generarse en el proceso de observación y razonamiento.

Finalmente, en la propuesta didáctica se plantean resultados de aprendizaje que indican los logros del estudiante a través del proceso experimental individual, además de ello en cada consolidación se plantea un objetivo, pasos para la elaboración de cada experimento, se describen los materiales que mayormente son de fácil adquisición y el procedimiento para la obtención de conclusiones, las cuales se generan por medio de la observación y permitirán responder preguntas.

## Antecedentes

La Física es una asignatura de las ciencias experimentales, que estudia los fenómenos de la naturaleza, por lo tanto, la búsqueda de estrategias de aprendizaje que promuevan el análisis, la observación y el desarrollo de conclusiones por parte de los estudiantes se vuelve una tarea vital en la educación actual, dentro de las temáticas de la Física se encuentra la Termodinámica, misma que estudia el comportamiento del calor y temperatura en el entorno.

Guzmán (2010) expone que el experimento es una actividad realizada con la finalidad de provocar una respuesta, continuó a ello el análisis y la interpretación de resultados proporcionan datos importantes de aquello que se está estudiando, para la ciencia es indispensable diseñar experimentos porque sirven para consolidar o derribar una teoría, aunque también es útil para comparar entre dos posturas diferentes del mismo suceso.

La experimentación dentro del aprendizaje desarrolla habilidades importantes en los estudiantes, promueve el pensamiento y análisis individual de los sucesos, de hecho, a lo largo de la historia los experimentos han cambiado la mentalidad social y han sido trascendentes para los más grandes descubrimientos sobre el comportamiento de la naturaleza.

En la Física el planteamiento de experimentos ha permitido desarrollar teorías y leyes, por medio de la observación los físicos han llegado a conclusiones relevantes, algunos de ellos son Galileo, Newton, Young, Rutherford, entre otros, que a través de elementos del entorno crearon montajes para identificar y explicar el funcionamiento de los fenómenos naturales.

En tiempos antiguos los físicos tuvieron que ingeniárselas en el desarrollo de experimentos claves, por ejemplo; la descomposición de la luz solar que realizó Newton con la ayuda de un rayo de luz solar, en la oscuridad de una habitación, logró comprobar que la luz está compuesta por los colores del arcoíris, así mismo Young usando un método similar con el rayo de luz solar y dos rendijas concluyó la naturaleza ondulatoria de la luz (De la Corte, 2014), por lo tanto, a través de la realización de experimentos con elementos del



entorno se comprueban diversas ideas planteadas en la mente de los individuos, lo cual es una estrategia que mejora notablemente el aprendizaje.

Dentro de la carrera, Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física, se realizan prácticas de laboratorio, las mismas son desarrolladas luego de la revisión teórica de los temas, lo que permite la consolidación de los conceptos adquiridos, pues la manipulación de objetos permite recordar y aplicar las ideas expuestas en los libros.

La emergencia sanitaria ha cambiado la realidad de todos los individuos y en ello se ha dificultado la adquisición de habilidades prácticas por parte del estudiante, al tener que reunirse de manera virtual, las metodologías de enseñanza se centran específicamente en clases magistrales que no consiguen la manipulación de objetos dentro de la clase.

Los temas de temperatura y dilatación se caracterizan por ser temáticas que se relacionan fácilmente con el entorno, aunque en las clases no siempre hay el tiempo suficiente para elaborar prácticas o experimentos que faciliten la adquisición de los conocimientos, por la imposibilidad de reunirse presencialmente y por el orden de las clases establecidas puesto que resolver ejercicios y problemas se toma como prioridad.

## 1. Capítulo I: Marco Teórico

### 1.1. Definición de Aprendizaje.

La teoría de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, se basa en que el estudiante ponga mucha atención para la construcción de su propio conocimiento, todo esto previo a la estructuración de un modelo mental significativo que permita relacionar de manera clara los conceptos con la realidad (Moreira, 2014), este proceso toma un tiempo para que las ideas teóricas sean aplicables en la cotidianidad.

El aprendizaje está muy ligado a la experiencia, es un proceso importante que forma nuevos conocimientos y cambios en la conducta humana, de manera que el desarrollo del alumno se genera integrando conceptos y destrezas, es un proceso en el que intervienen las capacidades naturales, el nivel de madurez y el nivel de experimentación con el entorno, es una forma de preparar a una persona para enfrentar retos académicos a futuro.

El aprendizaje de la física y la matemática es una parte esencial en la formación de los individuos ya que afecta significativamente el contexto educativo. Martins (2016) expone que los conocimientos de ciencias y matemáticas en América Latina, sufren serias deficiencias, se ha llegado a esta conclusión basado en los datos de 64 países participantes en el programa para la evaluación internacional de los alumnos (PISA). Por lo mencionado es de vital importancia mejorar la comprensión y el dominio de los conceptos de la física y se logra en la mayoría de casos con la aplicación de experimentos, mediante los cuales los alumnos puedan demostrar de una manera didáctica la relación que existe entre la teoría y la práctica.

En Ecuador, los estudiantes son evaluados para el ingreso a la educación superior, con el examen “Transformar” mismo que mide las capacidades cognitivas (atención, percepción, memoria, resolución de problemas y comprensión), las aptitudes y habilidades. Es decir, no se evalúan los conceptos de ninguna asignatura como tal, pero aun así involucra un análisis lógico y abstracto, que se desarrolla a lo largo de los años en las instituciones educativas.

El aprendizaje de la termodinámica de manera tradicional ha sido bien aceptado por profesores y estudiantes, sin embargo, la teoría combinada con la práctica a través de experimentos mejora la adquisición de conocimientos. Rúa y Alzate (2012) afirman que la destreza de elaborar una práctica experimental es indispensable para que los estudiantes participen con éxito en el trabajo autónomo.

Para muchos estudiantes el estudio de la física y matemática representa grandes complicaciones debido a diversos factores; motivación, confianza en sí mismos, perseverancia, entre otros. El informe de PISA (2012) indica que los alumnos con mayor rendimiento en estas áreas, enfocan mayormente su tiempo en realizar actividades lúdicas que involucran ejercicios matemáticos o de razonamiento y estas suelen estar basadas en interacciones sociales (pág., 6).

“El nuevo aprendizaje depende de la cantidad y calidad de las estructuras de organización cognoscitivas existentes en la persona” (Tünnermann, 2011). Es decir que los conceptos deben adaptarse a lo que se espera que el estudiante aprenda, pero en ello la estructura cognitiva del individuo se desarrolla enfatizando en la actividad del estudiante para la formación de su aprendizaje, el sujeto es capaz de lograr un auto proceso de descubrimiento.

Piaget, afirma que los individuos adquieren conocimientos cuando razonan, manipulan e imaginan por sí mismos (Sarmiento, 2007). Para el ser humano la adquisición de conocimientos es una tarea diaria que se da por la relación con el entorno y otras personas, a través del desarrollo de una guía de experimentos para la aplicación estudiantil, se espera lograr un pensamiento crítico para la obtención de conclusiones sobre las leyes físicas que rigen la temperatura y dilatación.

## **1.2. Métodos de Aprendizaje Activo.**

### ***1.2.1 Aprendizaje Activo***

No es posible aprender por otra persona, sino cada persona tiene que aprender por sí misma (García, 2009). El aprendizaje es un proceso cognitivo, que tiene lugar en cada uno

de los estudiantes, el mismo se da a diversos ritmos, para que este proceso se logre depende de algunas variables, una de estas es la calidad de recursos educativos por ejemplo el material de experimentación, debido a que promueve al estudiante a hacerse preguntas constantemente y a la construcción posterior de conocimientos.

La planificación y actividades para el aprendizaje no deberían estar orientadas solamente hacia los contenidos y metas, por el contrario, pueden estar guiadas hacia los estudiantes en sus procesos de adquisición y construcción de conocimiento individual, Piaget elaboró su teoría basándose en el desarrollo de la mente y el pensamiento, en la misma describe cómo los sujetos obtienen información a partir del contexto y la constante interacción con las personas (González, 2012).

Autorregulación del aprendizaje se refiere a que los estudiantes perciben actividades adecuadamente, pueden evaluar los resultados de las mismas y retroalimentarse individualmente. La dificultad es que no todos los estudiantes entienden cómo se aprende de forma autorregulada. Por ello, no se deben comprender las destrezas de autorregulación como medios importantes de aprendizaje, sino también como metas que se deben trabajar para ser aumentadas.

Aprendizaje constructivo, se refiere a la adquisición de conocimientos de forma individual, se define como un proceso que se construye a partir de experiencias vividas en el entorno mismos que no serán una copia de la realidad, sino que, al menos en parte, es una construcción personal. Los estudiantes desarrollan su conocimiento mayormente interpretando sus percepciones o experiencias, dependiendo de las instrucciones u opiniones disponibles (García, 2009). Además de ello el contexto debe ser el adecuado para que existan oportunidades de aplicar la información adquirida y así los fenómenos observables se emplean en la teoría.

Aprendizaje social, el adquirir conocimientos no es asunto exclusivamente individual, al igual que otros procesos cognoscitivos, es un proceso social la interacción es indispensable

para la construcción del aprendizaje, además influyen factores culturales y sociales durante la adquisición de conocimiento (Wertsch, 1985).

## ***1.2.2 Didáctica***

La didáctica es la ciencia que estudia las formas de enseñar y de aprender un tema, esto envuelve no solo a la forma de enseñar un tema sino en la formación del pensamiento de los estudiantes para poder facilitarles la comprensión de la misma.

Según Vija (2008) en la antigüedad la educación estaba dominada por los curas aislando a los estudiantes de la sociedad, aunque en el renacimiento ya existía críticas sobre la manera de enseñar no es hasta el siglo XIX que toma mayor fuerza por el nacimiento de la escuela nueva, en donde se empieza a evidenciar cambios, siendo su objetivo mejorar la sociedad. Tras varias investigaciones y después de buscar estrategias se llegó a proponer que los estudiantes trabajen en equipo para que la carga se aliviane y puedan crear mejores ideas, a pesar de ello la didáctica va surgiendo a medida que se encuentran nuevas formas de enseñar y crear una estructura de pensamiento en los estudiantes.

## ***1.2.3 Didáctica de la Física***

Para Ardila y Arroyave (2012) la didáctica de la física está relacionada con aspectos de aprendizaje- enseñanza, la finalidad de la misma es realizar procesos de pensamientos para adquirir conocimientos de física, no se trata de desarrollar actividades para divertir o entretener a los estudiantes, por tanto, las estrategias facilistas y sin objetivos no son el fin de la didáctica (pág. 108). A través de esto se infiere que las estrategias dentro del aula son relevantes para que el estudiante sepa adquirir y aplicar los conceptos físicos.

Los conocimientos del docente son importantes, con mayor razón lo son las formas de impartir los conceptos y en la misma línea la forma en cómo los estudiantes se apropian de la información, donde el profesor planea, indaga y profundiza en cada tema para enseñarlo con ello se plantean las estrategias para desarrollar clases con el objetivo de generar comprensión de los fenómenos físicos (Pulido, 2009).

Las nuevas tendencias en la didáctica de la física, proponen la búsqueda de soluciones a problemas que puedan surgir en el aprendizaje, una de dichas soluciones es la actividad experimental desde un enfoque constructivo- interaccionista misma que propicia el desarrollo de una personalidad y conducta autónomas, paralelamente un aprendizaje significativo (Carmona, 2009).

### ***1.2.4 Propuesta Didáctica.***

En una propuesta didáctica se plantea la construcción de prácticas educativas que sean innovadoras para que el alumno alcance los resultados de aprendizaje de la asignatura. Según García y Gómez (2017) “el alumno es el eje de todo aprendizaje que queremos construir, y que este no existirá si no se siente partícipe de él de manera activa”, por otra parte, el docente es quien se encarga de facilitar el aprendizaje, por esa razón es indispensable que disponga de habilidades que le permitan orientar a los alumnos para que sean los actores principales de su propio aprendizaje. En la actualidad existen una gran cantidad de recursos que se pueden aplicar para propiciar los aprendizajes, como el software educativo, el aprendizaje por juegos, etc., en esta propuesta se ha decidido aplicar lo práctico y visual al tomar como base la experimentación. Con la experimentación los alumnos realizan acciones que los llevan a investigar con los materiales que tiene disponibles y descubren las características, el funcionamiento y la utilidad de esos materiales.

## **1.3 El Aprendizaje de la Termodinámica**

### **Termodinámica**

Los estudiantes en general presentan dificultades al momento de aprender la física, este fenómeno se da por la complejidad innata de estudiar las ciencias, en muchos casos los conceptos son abstractos para el estudiante, suele ocurrir esto porque el estudiante no recuerda o no posee conceptos previos estructurados en su memoria, otra razón es la falta de referentes en el contexto, situaciones que producen en la mayoría de casos una actitud de rechazo hacia el estudio de esta disciplina, por lo tanto, impacta en el rendimiento académico.

Brahim y Espinoza (2016) exponen que la Termodinámica es una materia que ha nacido de la experimentación, no ha sido fruto del desarrollo de ecuaciones o teorías generales previas a su existencia. Intrínseco a su propia naturaleza no es plausible que su aprendizaje esté estructurado y presentado de otra manera ajena a su esencia pues se vuelve poco atractiva ante los ojos del estudiante.

De la Portilla, Fernández, Velázquez y Granados (2010) nos habla acerca de que la enseñanza-aprendizaje de la Termodinámica, es más atractiva si se combina lo teórico y lo práctico pues al estudiante le genera mayor interés este tipo de trato en la materia.

La mezcla de teoría y práctica dentro de la Termodinámica, tal como lo señala Huera (2019) es clave en el proceso de aprendizaje, pues permite una mejor integración de los conocimientos, experiencias e ideas acerca de los contenidos presentados durante la clase.

Si bien la finalidad del conjunto teórico- práctico es la mejor incorporación de contenidos teóricos no hay que olvidar que su enfoque debe estar enmarcado dentro de actividades lúdicas en las cuales el estudiante sea el actor de su aprendizaje y no un mero observador; estas ideas son apegadas al constructivismo. (Suarez, at, al. 2017)

Una de las metodologías más usadas para impartir las clases de física son las clases magistrales, en estas se cubren la mayor parte de las temáticas y se espera que los alumnos adquieran habilidades conceptuales, analíticas y operativas para resolver ejercicios y problemas, por ello se debe considerar la importancia de la observación de fenómenos físicos para elaborar estructuras sobre las cuales pueda apoyarse el desarrollo de modelos formales, el trabajo experimental se convierte en un recurso didáctico valioso.

## **1.4 El Uso de Experimentos Para Mejorar el Aprendizaje**

### ***1.4.1 Experimentación***

Constantemente se construyen modelos explicativos e interpretativos acerca de los fenómenos naturales esto como consecuencia de la necesidad que tenemos para poder comprender e interpretar la naturaleza, por la necesidad de asegurar nuestra supervivencia y

mejorar la calidad de vida que llevamos (Pérez, 2001). Por lo dicho la construcción de modelos científicos ya existentes hace que se pueda crear nuevos modelos que nos permita explicar de manera más didáctica el comportamiento de los fenómenos naturales y a su vez se pueda constatar su relación con la teoría.

La experimentación es un proceso que se realiza para poder demostrar un principio científico de tal manera que los aprendizajes por medio de experimentos contribuyan para que los estudiantes puedan solucionar muchas de las dificultades que enfrentan diariamente. Desde el punto de vista de Albaladejo (1995) algunos de los objetivos del trabajo experimental son:

De tipo motivacional. - promueve en los estudiantes el interés por la ciencia y el desarrollo de la interacción mediante el trabajo en equipo y a la vez disfrutando de las actividades que realicen. Relacionados con el vivencial de los fenómenos en estudio. - conocimiento vivencial que permite a los estudiantes experimentar, conocer el contenido de la ciencia su manera de investigar y hacer ciencia. Relativos a una mejor comprensión de los conceptos y teorías. - promueve en los estudiantes el acercamiento de su conocimiento y representaciones de los fenómenos físicos que los rodea con los modelos teóricos que usa la ciencia. Relacionado con el desarrollo de habilidades prácticas. - promueve en los estudiantes el aprendizaje de destrezas y técnicas por medio de la práctica como son: medir, manipular los aparatos, recopilación y tabulación de datos, construcción y representación de gráficas y errores de experimentación. De tipo actitudinal. - este objetivo promueve en los estudiantes perseverancia, trabajo en equipo, objetividad, espíritu de colaboración y autoconfianza en su capacidad para resolver problemas. (pág. 6)

La experimentación es algo innato a la naturaleza humana, desde nuestra infancia tenemos esta característica de ser curiosos ante el mundo que nos rodea, ir manipulando e investigando todo lo que sucede en nuestro entorno, así nos vinculamos y comprendemos la realidad; entonces realizar experimentos atrae nuestra atención y nos motiva hallar el porqué de las cosas (Morillas, 2014).



El valor de experimentar está ligado a cómo adquirimos un conocimiento (técnicas, métodos, enfoques) pues tal como lo destaca Zapata (2015) somos nosotros mismos quienes observamos, interpretamos y practicamos a fin de comprobar si es aplicable y transferible. Todo este proceso nos lleva a que el conocimiento queda impregnado más profundo y mejor valorado dentro de nuestra mente.

Trabajar con la experimentación en lo que concierne a ámbitos educativos debe atender a nuestra naturaleza curiosa y motivada por encontrar un sentido a lo que vemos, entendemos e interpretamos dentro de los contenidos educacionales para con ello mejorar el aprendizaje.

## **1.5 Integrar la Teoría con la Práctica**

La unión de la teoría con la práctica, posibilita el aprendizaje y a su vez la enseñanza, tiene la finalidad de transformar los procesos actuales, para esto es importante considerar las variables que intervienen en el aprendizaje, algunas de ellas son las condiciones y contexto pues estos dificultan o facilitan el proceso.

De la teoría como tal, no siempre se puede realizar una práctica, pero en el caso de la temperatura y dilatación, siendo un tema de física permite observar los fenómenos naturales en el contexto, se presta para la realización de prácticas complementarias, pues estas leyes físicas que han sido desarrolladas, fueron estudiadas y plasmadas a través de la realización de experimentos repetidos para la obtención de datos y posterior formulación de leyes.

Según Addine (2020) “la práctica es una actividad de carácter transformador, pues es consciente y está sujeta al desarrollo” (pág. 3). Durante las horas prácticas los docentes fijan metas de los aprendizajes que esperan lograr, pues la finalidad de las mismas siempre será alcanzar mejores resultados, o determinar hasta qué punto complementan a las horas teóricas.

Una meta importante para el estudiante, es lograr integrar la teoría que ha recibido en las clases con la práctica que realiza en el laboratorio, pues, aunque son del mismo tema, puede ocurrir que no se complementen, por esta razón se buscan contextualizar la temática, pues así se logra revelar los vínculos del método experimental con el contenido de la misma.

## 2. Capítulo II

### Metodología

Esta investigación se trabajará con un enfoque mixto de manera que en el segundo capítulo para la recolección de información será de la siguiente manera:

Desde un enfoque cuantitativo se aplicará la técnica de la encuesta a los estudiantes de quinto semestre o que ya hayan cursado la materia de termodinámica, con ello se busca identificar las pertinencias de elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la termodinámica. La encuesta se aplicará a través de un formulario en línea.

Por otro lado, desde un enfoque cualitativo se aplicará la técnica de la entrevista a un docente que haya dictado la asignatura dentro de la carrera, para identificar su percepción sobre las ventajas que ocasiona tener una propuesta didáctica con un enfoque constructivista que ayude al aprendizaje a través de la experimentación.

En el marco de nuestra investigación para el tema “Propuesta didáctica para el aprendizaje de temperatura y dilatación a través de la experimentación” “se propone una entrevista a un docente de la asignatura de termodinámica de la carrera de la pedagogía de las ciencias experimentales, la cual no tiene que ver con el desempeño del docente, sino un valor académico para nuestra investigación. La opinión de los docentes es importante y las opiniones proporcionadas serán utilizadas únicamente para fines de investigación.

### 2.1 Entrevista

#### 2.1.1 Muestra

En este proyecto se entrevistó a un docente de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales; matemáticas y física, él mismo aceptó de forma libre y voluntaria colaborar respondiendo cuestionamientos que nos ayudan a centrar nuestra investigación, además se le garantizo el anonimato en la información proporcionada. Las características que tiene el profesor corresponden al título profesional y sexo. De acuerdo al título profesional el docente es Magister en Física y el sexo es masculino.

## Resultados

Los resultados de la entrevista realizada a un docente de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, nos ha brindado extensa información de la forma en la que se llevan clases de temperatura y dilatación dentro del ámbito Universitario.

*Preparación pedagógica, los recursos didácticos, métodos y estrategias metodológicas que emplea el docente para impartir la clase de temperatura y dilatación.*

**Tabla 1**

*Preparación pedagógica del docente.*

TEMA PRINCIPAL	CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA
Preparación pedagógica del docente en el tema temperatura y dilatación.	Recursos didácticos	-Recursos digitales.  -Prácticas de laboratorio.  -Libro.  -Uve de Gowing
	Métodos	-Trabajos individuales.  -Trabajos colectivos.  -Evaluación continua.
	Estrategias metodológicas	-Clases magistrales.  -Resultados de aprendizajes.  -Softwares de experimentos.

*Nota:* En esta tabla se muestran las actividades que el docente realiza en clases.

En este apartado se adjuntan los resultados de la entrevista realizada al docente de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física.

Las metodologías de enseñanza en el ámbito universitario no son tan variadas debido al tiempo y la virtualidad actual de las clases.

*Clase magistral debido a la gran cantidad de contenido y por cuestión de tiempo.*

Las estrategias de enseñanza que el docente aplica en la temática de temperatura y dilatación se relacionan con el trabajo práctico.

*Temperatura y dilatación es un tema que si se puede demostrar experimentalmente y utilizo prácticas de laboratorio, simuladores y resolución de ejercicios.*

La clase se desarrolla en un ámbito cómodo para el aprendizaje, dentro de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación hay un *laboratorio de física*, en donde se desarrolla la clase.

Para esta temática se utilizan alrededor de dos semanas y cada semana tiene una carga horaria de 7 horas.

*Se usan alrededor de 14 horas para impartir la primera unidad de termodinámica.*

El docente afirma que realizan prácticas de laboratorio, para acompañamiento de la teoría.

Las prácticas de laboratorio son realizadas por los estudiantes y el docente es una guía para el aprendizaje.

*Yo lo hago mediante “Uve de Gowing”, se le pide al estudiante que reflexione que analice cómo debe elaborar la práctica, que identifique los materiales es decir que alumno hace todo, yo solo le guió si algo está haciendo mal o si necesita ayuda.*

Los horarios y métodos de realizar las prácticas han cambiado debido a la condición de emergencia sanitaria en el país.

*Por cuestión horario y por la pandemia sólo se puede ir a presencial una vez por semana, por ello las prácticas se dejan para el final después de la teoría.*

Los estudiantes tienen clases teóricas previas a la realización de prácticas de laboratorio.

*No, porque se revisa la parte teórica en clases virtuales, los ejercicios y las prácticas se dejan para la clase presencial.*

El propósito de las prácticas de laboratorio es complementar a la teoría y verificar que los temas de estudio son.

*Demostrar la aplicación directa de los conocimientos que están adquiriendo, que vean que es real lo que están estudiando, que no sea algo completamente desligado de la teoría, la ventaja es que la temperatura y dilatación es un tema muy común existen muchos casos cotidianos en donde se ven la dilatación y la temperatura, se puede experimentar con materiales que se encuentran en los hogares o de fácil adquisición debido a la simplicidad del tema.*

Los estudiantes pueden presentar notas bajas solo en caso de que no tengan bases matemáticas como el cálculo para el desarrollo de ejercicios.

*En realidad, es una asignatura compleja, es una de las primeras físicas universitarias y la desventaja es que los estudiantes vienen con bajos niveles de cálculo diferencial e integral y muchos de los temas se expresan en términos de diferenciales e integrales lo que causa problemas en los ejercicios.*

Los instrumentos de evaluación son variados y permiten tener una idea del aprendizaje de los estudiantes.

*Prueba escrita, trabajos por talleres, presentación de informes de laboratorio y trabajos de investigación.*

Los recursos son conseguibles desde los hogares y de fácil adquisición en la ciudad.

*Los termómetros, balanzas, hornillas, varillas de algunos materiales y como son bastantes estudiantes les he pedido que los traigan de sus casas.*

## **2.2 Encuesta**

### **2.2.1 Población**

Este estudio, está realizado a través de una encuesta aplicada a los jóvenes de quinto y séptimo ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de La Educación, Universidad de Cuenca, mismos que respondieron a las preguntas realizadas a través de los formularios de Google, aplicación que permite la recolección de información por un canal virtual.

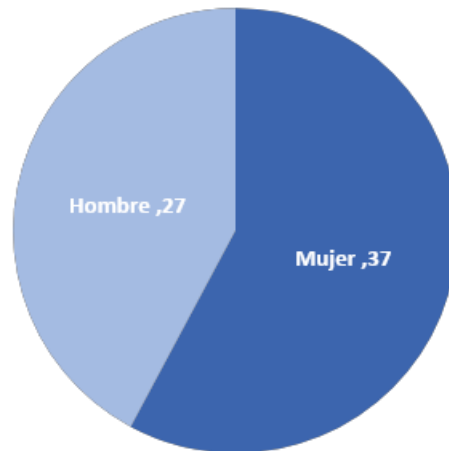
El número de estudiantes que respondieron la encuesta es de 64, ellos respondieron un total de 8 preguntas, algunas de ellas preguntas cerradas y otras con alternativas de respuesta utilizando una escala de Likert.

### **2.2.2 Tabulación**

#### **Tabla 2**

*Pregunta 1: Sexo.*

Pregunta 1	
Sexo	
Mujer	Hombre
37	27



*Ilustración 1 sexo*

**Interpretación:** Se encuestó a un total de 64 personas de las cuales 37 son mujeres y 27 hombre, se puede afirmar que en los cursos que se aplicó la encuesta existe un número alto de mujeres.

**Tabla 3**

*Pregunta 2. Indique en qué ciclo se encuentra actualmente.*

Pregunta 2		
Séptimo	Quinto	Tercero
41	21	2

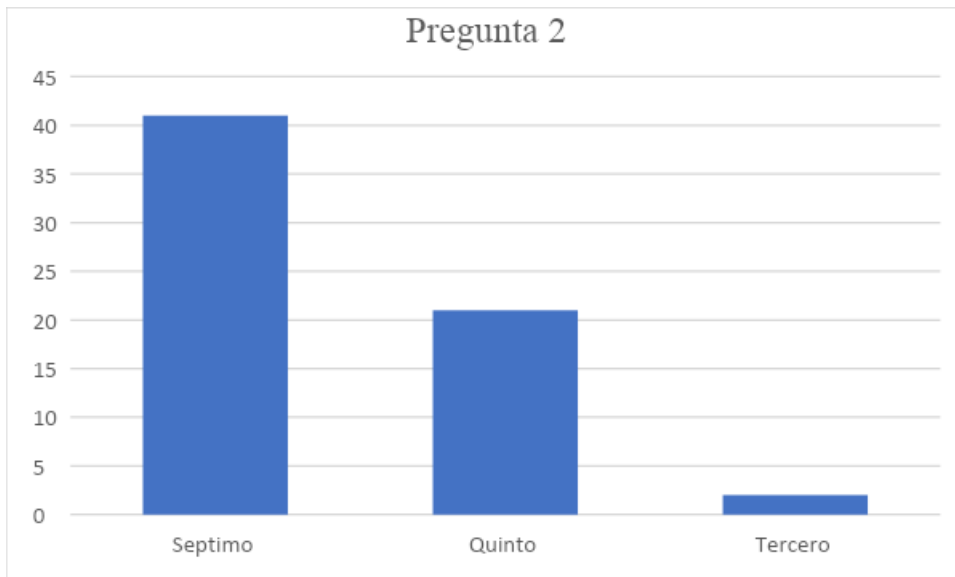


Ilustración 2 ciclo que cursa actualmente.

**Interpretación:** Se aplicó la encuesta a jóvenes de distintos ciclos, que hayan cursado la materia de termodinámica de los cuales el 64,06% están cursando séptimo ciclo, el 32,81% quinto ciclo y el 3,13% tercer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física, es importante considerar que la asignatura de Termodinámica se cursa durante el quinto ciclo.

#### Tabla 4

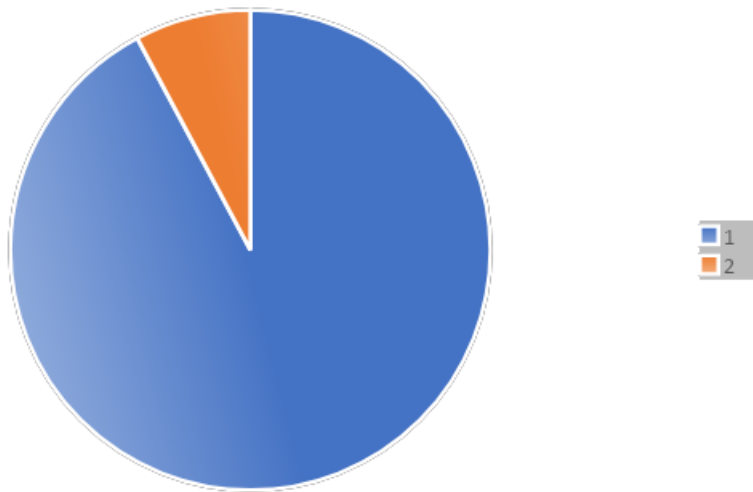
Pregunta 3. ¿Ha cursado la asignatura de termodinámica?

Pregunta 3	
Si	No
59	5



8

## Pregunta 3



*Ilustración 3 estudiantes que han cursado termodinámica.*

**Interpretación:** La encuesta estaba dirigida a los estudiantes de la carrera pedagogía de las ciencias experimentales: Matemáticas y Física que hayan cursado la asignatura de termodinámica o que en el momento de responder estén matriculados en dicha materia, del total de encuestados el 92,19% han cursado la asignatura de termodinámica.

## Tabla 5

*Pregunta 4. Considera usted que es importante realizar experimentos para mejorar el aprendizaje de la temperatura y dilatación.*

Pregunta 4	
Si	No
63	1

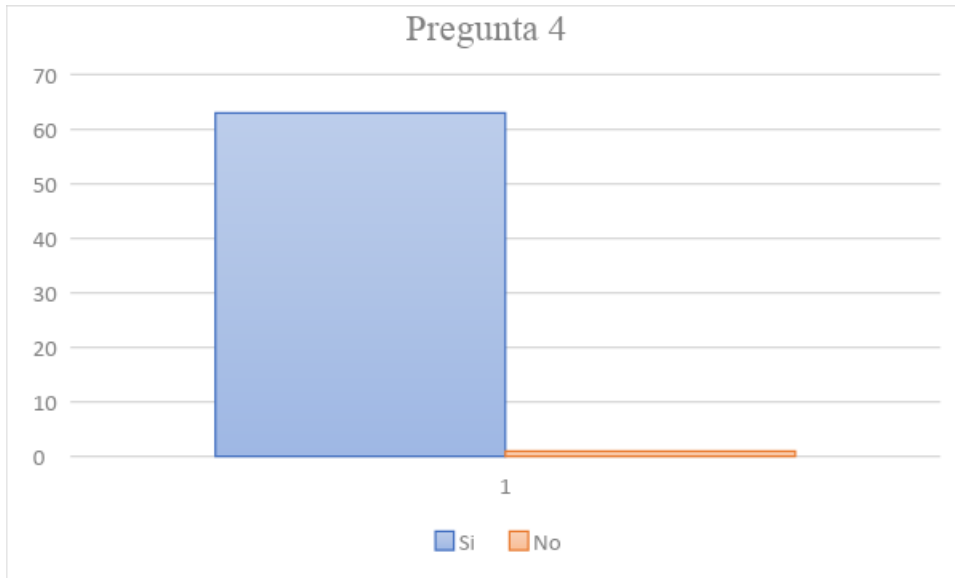


Ilustración 4 importancia de realizar experimentos.

**Tabla 6**

*Razones para realizar experimentos.*

Categorías	Frecuencia
Para comprender mejor los conceptos	14
Para lograr un aprendizaje significativo.	13
Para complementar la teoría con la práctica.	14
Consolidar el conocimiento.	7
La experimentación ayuda a comprender la teoría.	14
En blanco	2

<b>Total</b>	<b>64</b>
--------------	-----------

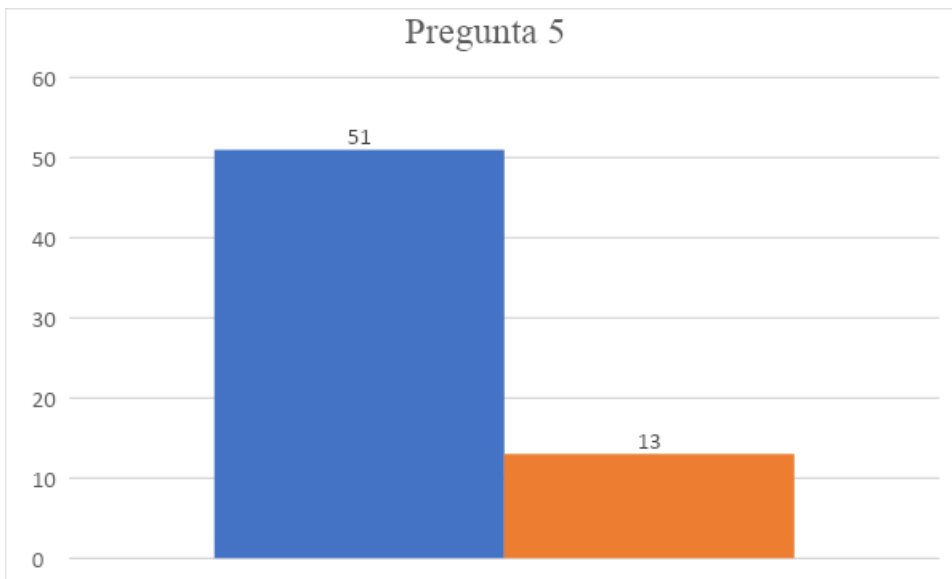
*Nota:* Razones según los encuestados para realizar experimentos.

**Interpretación:** Para los jóvenes que respondieron la encuesta es necesario e importante realizar experimentos para complementar la teoría impartida en clase, el 98,43% dio una respuesta afirmativa. La mayoría de los estudiantes expresan que la realización de experimentos sirve para complementar, comprender e integrar la teoría con la práctica, otro grupo indica que sirven para consolidar los conocimientos y lograr un aprendizaje significativo, consecuentemente existe alta aceptación a la propuesta.

## Tabla 7

*Pregunta 5. ¿Cuándo usted estudió los temas de temperatura y dilatación, realizó experimentos?*

Pregunta 5	
Si	No
51	13



*Ilustración 5* estudiantes que realizaron experimentos.

## Tabla 8

*Experimentos realizados.*

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>
En blanco	52
Dilatación de superficies	1
Dilatación Lineal	2
Conductores de calor	4
Uso de termómetro	1
Globos	1
Cambios de fase	3
<b>Total</b>	<b>64</b>

*Nota: Temas en los que se han realizado experimentos en las sesiones de clase.*

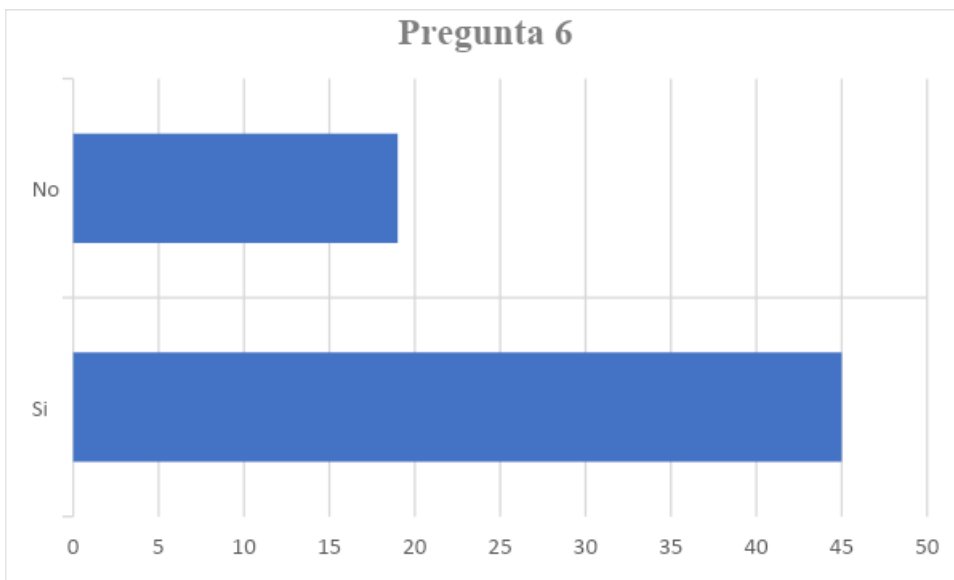
**Interpretación:** Dentro de las horas clase un gran grupo de estudiantes ha realizado experimentos, el 79,69% de los encuestados afirmo que cuando aprendió los temas de la unidad temperatura y dilatación se complementaron con la experimentación, algunos

expresan que han trabajado con globos, termómetros y conductores de calor en experimentos como cambios de fase y dilatación.

## Tabla 9

*Pregunta 6. Considera que es fácil conseguir materiales para realizar experimentos en casa.*

Pregunta 6	
Si	No
45	19



*Ilustración 6 facilidad para conseguir materiales de experimentación.*

**Interpretación:** El 70,31% considera que es fácil conseguir materiales de experimentación, lo cual implica que no existe limitantes en caso de no tener un laboratorio completo, ya que los materiales pueden encontrarse incluso en casa.

7. Si se le plantea realizar un experimento individual sobre un tema de temperatura y dilatación.:

En una escala del 1 al 5 en donde el 1 es poco y 5 mucho escoja.

a. Aumentaría los conocimientos

- b. Resolvería más rápido los ejercicios
- c. Complementaria los conceptos
- d. Necesitaría mucho tiempo
- e. Necesitaría materiales caros

**Tabla 10**

*Pregunta 7. Si se le plantea realizar un experimento individual sobre un tema de temperatura y dilatación.*

7. Si se le plantea realizar un experimento individual sobre un tema de temperatura y dilatación. :						
Opciones	a	b	c	d	e	
1	1	0	0	0	0	10
2	0	0	0	0	7	12
3	6	24	9	37		36
4	26	29	19	13		3
5	31	11	36	7		3

*Nota: Razones para realizar experimentos.*

**Interpretación:** Para los estudiantes en el caso de que se les plantee realizar un experimento individual, el 48,43% considera que realizar estas actividades aumenta los conocimientos, el 45,31% indica que resolvería más rápido los ejercicios, el 56,25% dice que los experimentos sirven para complementar a la teoría, el 57,81% siente que necesitaría mucho tiempo y el 56,25% expone que necesita materiales caros, en consecuencia se afirma que aunque el material pueda tener un costo e implica tiempo, el realizar experimentos logra complementar la teoría con la práctica, realizar ejercicios fácilmente y mejora el aprendizaje.

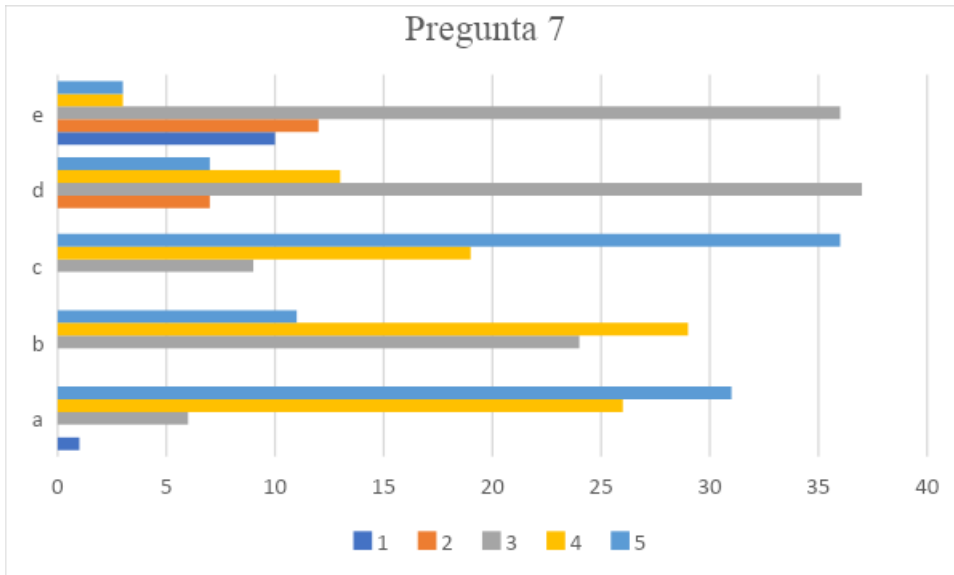


Ilustración 7 razones para realizar experimentos.

8. ¿En la unidad de temperatura y dilatación que temas le costó aprender?

- a. Temperatura y calor.
- b. Termómetros y escalas termométricas.
- c. Dilatación Térmica.
- d. Temperatura y calor.
- e. Paredes adiabáticas y diatérmicas.
- f. El principio cero de la termodinámica.

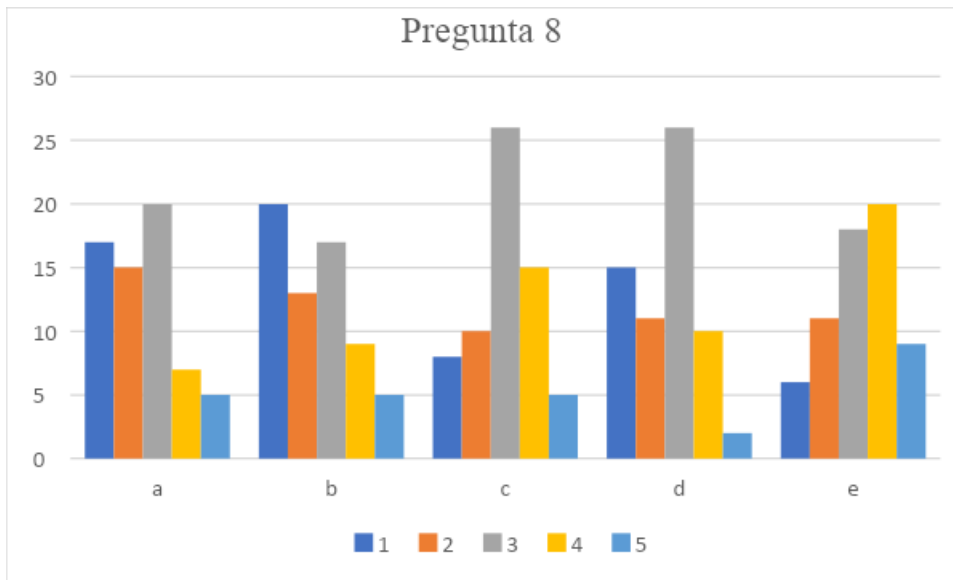
**Tabla 11**

Pregunta 8. ¿En la unidad de temperatura y dilatación que temas le costó aprender?

8. ¿En la unidad de temperatura y dilatación que temas le costó aprender?						
Opciones	a	B	C	d	e	f
1	17	20	8	15	6	10

2	15	13	10	11	11	5
3	20	17	26	26	18	30
4	7	9	15	10	20	13
5	5	5	5	2	9	6

*Nota: dificultad de aprendizaje según los temas.*



*Ilustración 8 dificultad de aprendizaje según los temas.*

**Interpretación:** Las respuestas exponen que los estudiantes tienen una dificultad media en el aprendizaje de los temas según los siguientes valores: Temperatura y calor 31,25%, Termómetros y escalas termométricas 26,56%, Dilatación Térmica 40,63%, Temperatura y calor 40,63%, Paredes adiabáticas y diatérmicas 31,25% y El principio cero de la termodinámica 46,88%, la mayoría de estudiantes no presenta grandes dificultades en aprender estos temas de temperatura y dilatación.



## 3. Capítulo III

LA PROPUESTA: Elaboración de la Propuesta didáctica para el aprendizaje de la “temperatura y dilatación” a través de la experimentación.

### 3.1 Esquema de la propuesta

En este apartado se presenta la propuesta, misma que es una “guía didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación”, se dirige a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales; Matemáticas y Física. Esta guía contiene metodologías de aprendizaje en las que el estudiante desarrolla sus destrezas, a través de la realización de experimentos con de materiales de fácil adquisición. En esta guía se desarrollan cinco temáticas que pertenecen al estudio de la temperatura y dilatación; temperatura y calor, termómetros y escalas termométricas, dilatación térmica, paredes adiabáticas y adiatérmicas, el principio cero de la termodinámica. Están estructuradas en tres momentos; anticipación, en la que se detallan conceptos importantes del tema, construcción, en el que se explican procesos y fórmulas para la posterior aplicación y consolidación en donde se desarrolla el experimento y aplicación a través del desarrollo de problemas.

**Tabla 12**

### 3.2 Estructura de la propuesta.

<b>Propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación</b>			
<b>Clases</b>	<b>Anticipación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Consolidación</b>

<p>1.-Temperatura y calor.</p>	<p>-Planteamiento de preguntas sobre la temperatura.</p>	<p>-Desarrollo de conceptos (Temperatura y Calor).  -¿Es lo mismo temperatura y calor?</p>	<p>-Realización de un experimento de temperatura y dilatación.  -Obtener las conclusiones sobre lo observado.</p>
<p>2.- Termómetros y escalas termométricas.</p>	<p>-Recordatorio de los conceptos previos.</p>	<p>-Tipos de termómetros.  -Escalas termométricas.  -Relación entre escalas termométricas.</p>	<p>-Usar el termómetro para obtener datos de temperatura.  -Responder a las preguntas de acuerdo a las conclusiones propias.</p>
<p>3.- Dilatación térmica.</p>	<p>-Pregunta: ¿Qué es la dilatación térmica?  -Tipos de dilatación térmica.</p>	<p>-Clasificación de la dilatación térmica.  -Ejemplos de dilatación térmica.  -Planteamiento de ejemplos de dilatación lineal, superficial y volumétrica.</p>	<p>-Realizar el experimento relacionado a la dilatación.  -Obtener las conclusiones sobre lo observado.  -Responder a las preguntas planteadas.</p>

<p>4.- Paredes adiabáticas y diatérmicas.</p>	<p>- ¿Qué son las paredes adiabáticas?  -¿Qué son las paredes Diatérmicas?</p>	<p>-En que se diferencian las paredes adiabáticas y diatérmicas.  -Conceptos de las paredes adiabáticas y diatérmicas.  -Planteamiento de fórmulas para la solución de ejercicios.</p>	<p>-Desarrollar un experimento sobre las paredes adiabáticas y diatérmicas.  -Concluir sobre los fenómenos ocurridos en el experimento.</p>
<p>5.- El principio cero de la termodinámica.</p>	<p>-Concepto y grafico del principio cero de la termodinámica.</p>	<p>-El principio cero de la termodinámica.</p>	<p>-Elaborar el experimento con los materiales planteados.  -Obtener las conclusiones sobre lo observado.  -Responder a las preguntas planteadas.</p>

### 3.3 Propuesta

Véase [Anexo 4: Propuesta didáctica para el aprendizaje de la temperatura y dilatación a través de la experimentación.](#)

## Conclusiones

Brindar nuevas formas de enmarcar los contenidos educativos es uno de los retos de la educación actual, ya que se busca crear un aprendizaje que perdure en la mente del estudiante, este trabajo de titulación fue estructurado con la idea de que el estudiante logre plantear sus propios objetivos y realice prácticas que permitan la adquisición y desarrollo de habilidades personales como el pensamiento crítico y elaboración de conclusiones posterior a la observación.

A través de las ideas planteadas en investigaciones anteriores sobre; la experimentación, la importancia del contexto de aprendizaje y de los materiales que se utilizan en los experimentos, se logra concluir que para los alumnos es indispensable pensar la temperatura y dilatación como una temática que necesariamente usa la parte práctica para entender los conocimientos teóricos.

Paralelamente se afirma que los estudiantes tienen la capacidad e iniciativa de estructurar sus propios procesos experimentales, puesto que los temas de temperatura y dilatación invitan a la búsqueda de herramientas del entorno con las cuales el sujeto explique lo que sucede a su alrededor, el docente en el proceso de aprendizaje debería ser siempre un guía que corrija los procesos erróneos, brindándole al alumno las herramientas que le ayuden a comprender los fenómenos de la naturaleza a través de la observación.

El constructivismo es una corriente de aprendizaje que al ser ampliada y estudiada permite entender como mejora el aprendizaje individual si se toma desde otro enfoque, para este trabajo de titulación los autores del constructivismo permitieron establecer los fundamentos primordiales, porque invitan a cambiar las ideas basadas en aprendizaje teórico, con nuevos pensamientos enfocados en el contexto, el trabajo practico y el desarrollo de experimentos, puesto que adquirir conocimientos se basa sobre todo en la experiencia personal.

## Recomendaciones

El aprendizaje es un proceso que se logra a partir del individuo cuando se relaciona con su entorno, entonces a través de la observación, la manipulación de objetos y la solución individual de cuestionamientos planteados, se genera una mejor adquisición y consolidación de los conceptos, por ello se recomienda que las clases de temperatura y dilatación tengan como parte del programa de aprendizaje, un tiempo de experimentación individual, con lo que los alumnos comprendan los temas desde una perspectiva teórica y práctica.

Promover continuamente la experimentación para integrar la teoría con la práctica, ya que así los conceptos no se manejen solo como información sin significado si no que se vuelve algo aplicable y del contexto con lo cual el estudiante conoce la importancia de comprender el funcionamiento de los fenómenos naturales, lo que genera curiosidad y con ello interés por aprender.

Los experimentos dan otra perspectiva de la teoría, aunque los libros y la clase magistral aportan al aprendizaje no logran aprendizajes significativos, por lo que implementar una metodología experimental al momento de impartir la teoría es una tarea necesaria, puesto que muchos de los temas en las ciencias experimentales específicamente la física se caracteriza por ser visibles y reales en el entorno, de hecho, algunas de las leyes físicas se comprobaron con ayuda de montajes experimentales.

## Bibliografía

Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M. & Fernandez, S. (2020). *Didáctica: Teoría y Práctica*. Editorial Pueblo y Educación. Disponible en: <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/didc3a1ctica.pdf>

Albaladejo, C., Caamaño, Á. y Jiménez, M. (1995). Los trabajos prácticos en materiales del área de Ciencias de la naturaleza para los cursos de actualización científica y didáctica. Módulo III: Didáctica de las Ciencias. Dirección General de Formación del Profesorado. España: MEC.

Álvarez, E. y Manzano, D. (2018). Propuesta didáctica para el empleo de la Historia de la Ciencia en la enseñanza del primer principio de la Termodinámica en Educación Secundaria. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, (25). Disponible en: <http://www.reugra.es/index.php/reugra/article/view/85/78>

Ardila, J. C., & Arroyave, V. E. (2012). Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las TIC. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (35), 105-127.

Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Innovación experiencias educativas*, (40). Disponible en: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_4\\_0/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_4_0/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)

Brahim y Espinoza (2016). Reflexiones en torno a la enseñanza de la Termodinámica. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Experiencias Didácticas. Disponible en : <https://www.umce.cl/joomlatools-files/docman/files/universidad/revistas/eureka/revista7/05-reflexiones.pdf>

Carmona, A. (2009). Investigación en didáctica de la física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. *Revista Latinoamericana de Educación Física*, 3(2),369-375.

Contat, L., Vallés, A., Vilaplana, F., Martínez, A., Fuentes, P., y Ribes, A. (2014). Experimentación en ingeniería química aprendizaje de la termodinámica por el descubrimiento guiado (ponencia). Universidad Politécnica de Valencia, España. Disponible en: <http://www.upv.es/nume/descargas/ponencia3.pdf>

De la Corte, M. (2014). Los diez experimentos más bellos de la Física. Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Granada. Disponible en: <https://www.elmundo.es/andalucia/2014/11/08/545d0187ca47416a668b456e.html>

De la Portilla, Fernández, Velázquez y Granados (2010). Termodinámica: metodología para un mejor aprendizaje. Revista Cubana de Física vol. 27, No. 2A. Disponible en: <http://www.revistacubanadefisica.org/RCFextradata/OldFiles/2010/vol.27-No.2A/RCF27-2A-2010-125.pdf>

Faúndez, C., Bravo, A., Ramírez, G., y Astudillo, H. (2017). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Conceptos de Termodinámica como Herramienta para Futuros Docentes. *Revista Scielo*, (10)(4). Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000400005&script=sci\\_arttext&tlng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000400005&script=sci_arttext&tlng=n)

Furió-Gómez, C., Solbes, J., y Furió-Mas, C. (2007). La historia del primer principio de la termodinámica y sus implicaciones didácticas. *Revista Eureka*, (4)(3). 461-475 Disponible en: [http://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/16034/Furio\\_et\\_al\\_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/16034/Furio_et_al_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

García, E. (2009). Aprendizaje y construcción del conocimiento. Disponible en: [https://eprints.ucm.es/id/eprint/9973/1/APRENDIZAJE\\_Y\\_CONSTRUCCION\\_DEL\\_CONOCIMIENTO.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/9973/1/APRENDIZAJE_Y_CONSTRUCCION_DEL_CONOCIMIENTO.pdf)

García, A. & Gómez, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35

(1),113-131. ISSN: 0212-4068. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283349061007>

González, C. (2012). Aplicación del constructivismo social en el aula. Teorías constructivistas. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4660>

Guzmán, E. (2010). La importancia de la experimentación en química. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Química Inorgánica e Instituto de Investigaciones Químicas. Disponible en: <https://rac.es/ficheros/doc/00903.pdf>

Huera, N. (2020). Uso de material didáctico en el estudio de la termodinámica en los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad educativa “Atahualpa” periodo académico 2018-2019. Universidad Técnica del Norte. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9293>

Jiménez, J., Gutiérrez, C., y Barbosa, J. (2014). Termodinámica. Instituto Politécnico Nacional. Disponible en:  
<https://books.google.com/books/about/Termodin%C3%A1mica.html?id=3-jhBAAAQBAJ>

Márquez, F., López, L., y Pichardo, V. (2008). Una propuesta didáctica para el aprendizaje centrado en el estudiante. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68811215005.pdf>

Martins, A. (2016). Pruebas PISA: 5 cosas que América Latina debe hacer para mejorar sus resultados en educación. BBC Mundo. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38211247>

Martínez, J. y Pérez, B. (1997). Estudio de Propuestas Alternativas en las Enseñanzas de la Termodinámica Básica. Disponible en:  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21499/0>

Moreira, V. (2014). La manipulación y la experimentación en Educación Infantil. Universidad de Cadiz. Disponible en:  
<https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16622/tfg%20final.pdf>



Morillas, V. (2014). La manipulación y la experimentación en Educación Infantil. Disponible en: <https://rodin.uca.es/handle/10498/16622>

Pérez, O. (2001). El uso de experimentos en tiempo real: estudio de casos de profesores de física de secundaria (tesis doctoral). Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4699/ojcp1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=>

Placencia, M., Zeron, M., y Gerardo, J. (2013). El aprendizaje lúdico a través de las nuevas tecnologías: una estrategia de enseñanza a distancia. Unidad Académica Multidisciplinaria de Comercio y Administración Victoria. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Disponible en: <https://miguelangelortegasanchez.files.wordpress.com/2013/01/el-juego-ludico.pdf>

Portilla, L., Fernández, J., Velázquez, J., y Granados, J. (2010). Termodinámica: metodología para un mejor aprendizaje. *Revista Cubana de Física*, 27(2A). Disponible en: Disponible en : <http://www.revistacubanadefisica.org/RCFextradata/OldFiles/2010/vol.27-No.2A/RCF27-2A-2010-125.pdf>

PISA. (2012). Resultados de PISA 2012 en Foco. Disponible en: [https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf)

Pulido, W. (2009). La didáctica de la física como investigación en la enseñanza de la física. (U. F. Caldas, Ed.) Góndola, 1, 9-12.

Regina, M. (2019). Aprender haciendo, la metodología que aporta valor al conocimiento. Educación 3.0. Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/aprender-haciendo/>

Rua, A., & Alzate, T. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166.

Saldarriaga, P., Bravo, G. & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. Ciencias sociales y políticas. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802932.pdf>

Sarmiento, M. (2007). Capítulo 2: Enseñanza y aprendizaje. La enseñanza de las matemáticas y las NTIC, una estrategia de formación permanente. Recuperado de: [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TEISIS\\_CAPITULO\\_2.pdf;sequence=4](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TEISIS_CAPITULO_2.pdf;sequence=4)

Suarez, A., Montes, A. & Hernandez, C. (2017). Representaciones de los docentes de educación básica sobre los aportes de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela. Revista Espacios Vol.39 (Nº 02). Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n02/18390202.html>

Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, (48),21-32.[fecha de Consulta 21 de Enero de 2022]. ISSN: 0041-8935. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37319199005>

Wertsch, J. V. (1985). Vygotsky y la formación social de la mente. Barcelona: Paidós.

Vija, O. (2008). ¿Qué es la didáctica de la física? Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/issue/view/478>

Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. Educación en la Sociedad del Conocimiento, 16 (1),69-102. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535554757006>

## Anexos

### Anexo 1: Entrevista



Universidad De Cuenca  
Facultad De Filosofía Letras Y Ciencias De La Educación  
Carrera Matemáticas y Física

En el marco de nuestra investigación para el tema “Propuesta didáctica para el aprendizaje de temperatura y dilatación a través de la experimentación” se propone una entrevista a los docentes de la asignatura de termodinámica de la carrera de la pedagogía de las ciencias experimentales el cual no tiene que ver con el desempeño del docente, sino que tiene un valor académico para nuestra investigación. La opinión de los docentes es importante y las opiniones proporcionadas serán utilizadas únicamente para fines de investigación.

1. ¿Qué metodología de enseñanza utiliza?
2. ¿Podría describir qué estrategias aplica en el proceso de enseñanza en la clase de temperatura y dilatación?
3. Generalmente ¿En dónde desarrolla la clase de temperatura y dilatación?
4. ¿Cuántas horas en el ciclo dedica a la enseñanza de los temas concernientes a temperatura y dilatación?
5. ¿Utiliza prácticas de laboratorio? En caso de respuesta afirmativa, continúe con las siguientes preguntas. En caso de respuesta negativa pase a la pregunta 10.
6. ¿Cómo desarrolla estas prácticas?
7. ¿En qué momento utiliza usted las prácticas de laboratorio?
8. ¿Existe alguna actividad que los estudiantes deban adelantar antes de realizar las prácticas de laboratorio?
9. ¿Qué propósito tienen las prácticas de laboratorio?
10. ¿Si sus estudiantes obtienen resultados negativos, cómo podría explicar los mismos?
11. ¿Qué metodología e instrumento de evaluación usa en su curso?
12. ¿Cuáles son los principales recursos que usted utiliza para realizar las prácticas de laboratorio?

## Anexo 2: Encuesta



Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

“Una propuesta didáctica para el aprendizaje de temperatura y dilatación a través de la experimentación”

La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información acerca de la perspectiva de los estudiantes hacia el tema de “temperatura y dilatación” mismo que se da en el quinto semestre de la carrera, dentro de la materia “Termodinámica” e identificar el impacto de la experimentación para su aprendizaje. La información recolectada será utilizada únicamente como datos, para el desarrollo de nuestro trabajo de titulación.

1. Sexo

Masculino \_\_\_

Femenino \_\_\_

2. Indique en qué ciclo se encuentra actualmente.

\_\_\_\_\_

3. ¿Ha cursado la asignatura de termodinámica?

Si \_\_\_

No \_\_\_

4. Considera usted que es importante realizar experimentos para mejorar el aprendizaje de la temperatura y dilatación. Indicar por qué.

Si \_\_\_

No \_\_\_

5. ¿Cuándo usted estudió los temas de temperatura y dilatación, realizó experimentos?. en caso de respuesta afirmativa indicar brevemente cuales.

Si \_\_\_

No \_\_\_

6. Considera que es fácil conseguir materiales para realizar experimentos en casa.

Si \_\_\_

No \_\_\_

7. En una escala del 1 al 5 en donde el 1 es poco y 5 mucho escoja.

Si se le plantea realizar un experimento individual sobre un tema de temperatura y dilatación. :



Universidad de Cuenca  
 Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación  
 Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

“Una propuesta didáctica para el aprendizaje de temperatura y dilatación a través de la experimentación”

OPCIONES	1	2	3	4	5
Aumentaría los conocimientos					
Resolvería más rápido los ejercicios					
Complementaría los conceptos					
Necesitaria mucho tiempo					
Necesitaria materiales caros					

8. En una escala del 1 al 5 en donde el 1 es poco y 5 mucho escoja.

¿En la unidad de temperatura y dilatación que temas le costó aprender?

Temas	1	2	3	4	5
Temperatura y calor.					
Termómetros y escalas termométricas.					
Dilatación Térmica.					
Temperatura y calor.					
Paredes adiabáticas y diatérmicas.					
El principio cero de la termodinámica.					

### Anexo 3: Respuestas de la Encuesta en Formularios de Google.

64 respuestas

Se aceptan respuestas

Resumen    Pregunta    Individual

Usuarios que han respondido

Correo electrónico

- andrea.espinozag@ucuenca.edu.ec
- pablo.herasc@ucuenca.edu.ec
- aracely.portilla31@ucuenca.edu.ec
- jonnathand.mena@ucuenca.edu.ec
- fabricio.orellana@ucuenca.edu.ec
- paola.mejia01@ucuenca.edu.ec
- eduardo.gahona@ucuenca.edu.ec
- kevin.siavichays@ucuenca.edu.ec
- ...

## **Anexo 4: Propuesta Didáctica Para el Aprendizaje de la Temperatura y Dilatación a Través de la Experimentación.**

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL  
APRENDIZAJE DE TEMPERATURA Y  
DILATACIÓN A TRAVÉS DE LA  
EXPERIMENTACIÓN

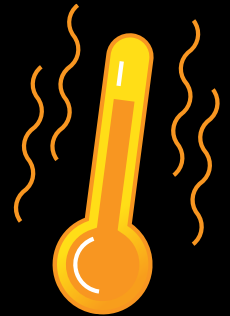
UNIVERSIDAD DE  
CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA  
LETRAS Y CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN

CARRERA EN CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN EN  
MATEMÁTICAS Y FÍSICA.

AUTORAS:

MARÍA JOSÉ ORTIZ PATIÑO  
DAYSY BEATRIZ BONILLA CORTE



# Prólogo

En este trabajo de titulación se han plasmado los conocimientos de Física especialmente aquellos de la asignatura Termodinámica, misma que posee temas muy interesantes, uno de ellos y en el que se centra este proyecto es la “temperatura y dilatación” haciendo posible la experimentación y desarrollo autónomo de ideas. Esta guía didáctica, como estrategia constructivista, está pensada para que el educando sea el protagonista de su aprendizaje utilizando como recursos materiales fáciles de conseguir tratando que estos temas sean aplicables en su entorno diario, en conclusión, una forma de aprendizaje innovadora y contextualizada.



# Temperatura y Dilatación

Propuesta didáctica experimental  
para el estudiante.

Universidad de Cuenca



Director:  
Mgt. César Trelles Z.

Facultad de Filosofía, Letras y  
Ciencias de la Educación.

Carrera en Ciencias de la  
Educación en Matemáticas  
y Física.

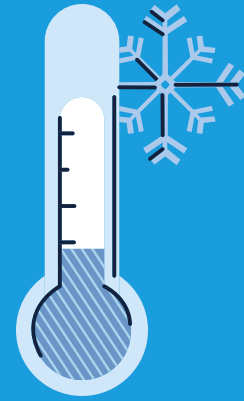
# Presentación

La educación en el país ha buscado establecer nuevas metodologías de enseñanza- aprendizaje, dentro de la Universidad de Cuenca en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física, esa no es la excepción por ello se han implementado horas de trabajo autónomo en las que el estudiante investiga y construye sus conocimientos, en base a la necesidad de autonomía, se propone una guía didáctica de aprendizaje de “temperatura y dilatación” a través de la experimentación. La guía explica los experimentos de cinco subtemas en los que se desarrolla una aclaración de conceptos previos del tema y a continuación la aplicación experimental usando materiales de fácil adquisición o parte del entorno del educando, es decir las clases constarán de tres momentos; anticipación, construcción y consolidación, con ello se espera lograr un aprendizaje autónomo desde el contexto.

# Clase N°1 : Temperatura y Calor.

## Resultado de Aprendizaje:

- Identifica la diferencia de los conceptos de temperatura y calor.
- Desarrolla el experimento de temperatura y calor.



## Anticipación

Temperatura



La temperatura nos permite conocer el nivel de energía térmica con que cuenta un cuerpo



# ¿Qué es la temperatura?



- Energía Interna; se expresa en términos de calor y frío.
- Calor asociado a temperatura alta y frío a temperatura baja.

La temperatura es una magnitud escalar, que indica la energía térmica de un cuerpo o del ambiente.



- ¿Cuál es el instrumento que mide la temperatura?

---

---

- ¿La temperatura tiene unidades de medida? Indique cuales.

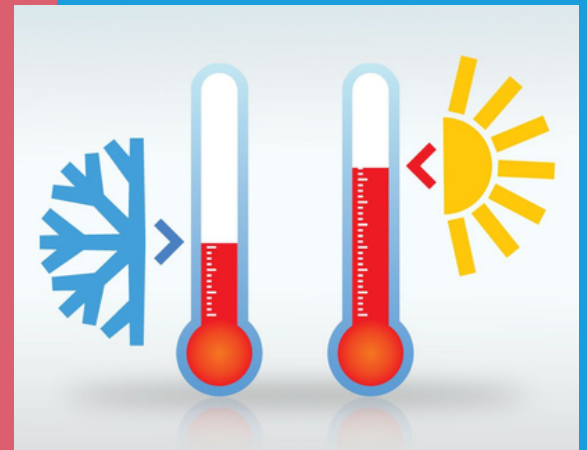


Imagen 1: Termómetros

# DATOS IMPORTANTES:

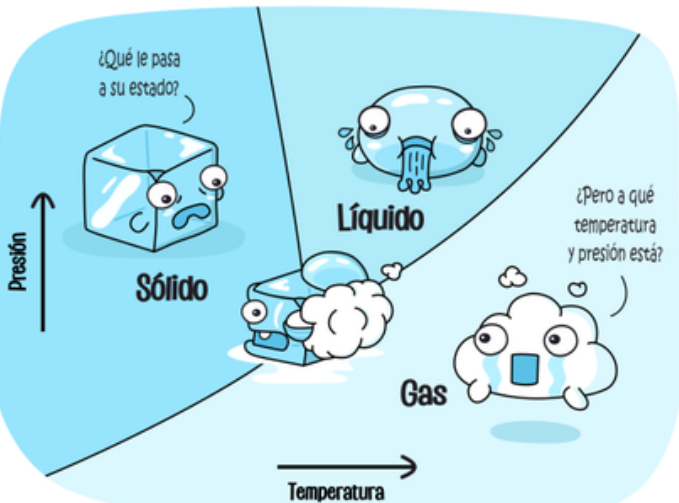
## El punto triple:

El agua puede estar en tres estados al mismo tiempo, con una temperatura de  $0.01^{\circ}\text{C}$  y una presión de  $611.73\text{ Pa}$  (sólido, líquido y gaseoso).



### Punto triple

El punto triple es un término que se refiere a la combinación de temperatura y presión en la cual existen, a la vez, la fase sólida, líquida y gaseosa de una sustancia.



Carlos Pazos

meta SABER

@molasaber

Imagen 3: Punto triple

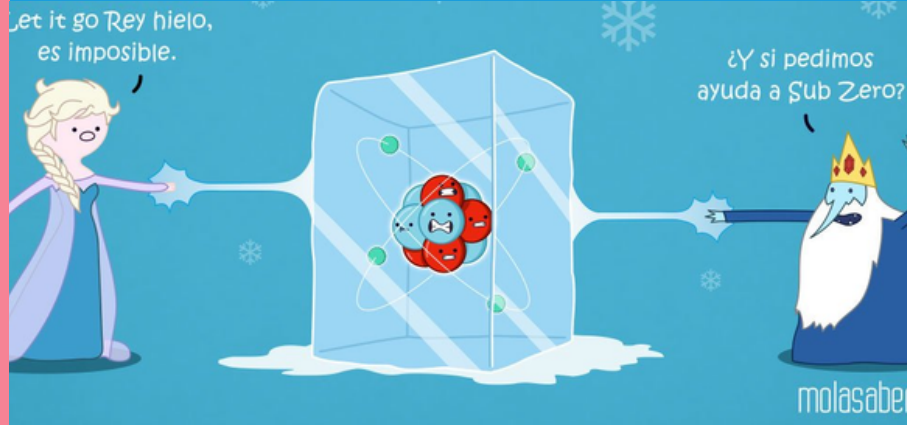


Imagen 2: Cero absoluto.

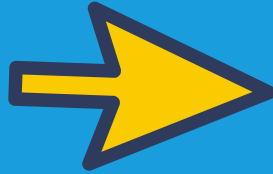


- Se llama cero absoluto al estado de mínima temperatura que puede tener un cuerpo.
- Esta temperatura es teórica debido a que no se obtiene en la práctica.
- El movimiento de los átomos y moléculas que componen el cuerpo sería nulo.

## Cero Absoluto

# Construcción: Calor (Q)

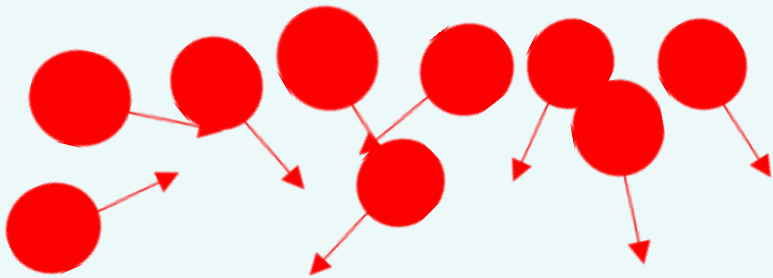
Concepto:



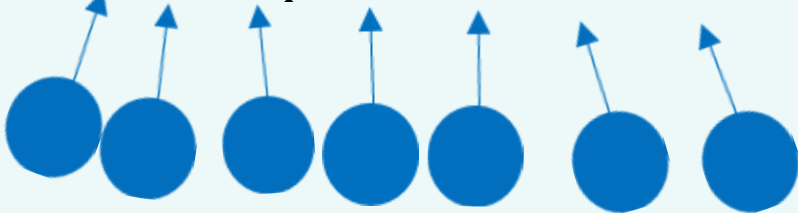
Proceso en el que aparece la energía debido al movimiento de partículas o moléculas de un cuerpo.

Fórmula:  
 $Q=mc\Delta T$

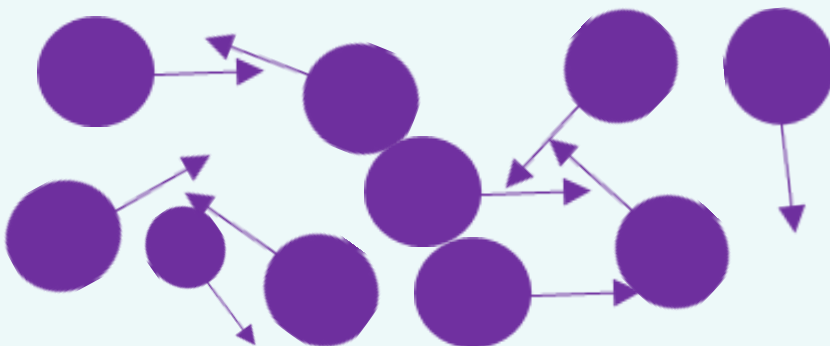
Temperatura 90° C



Temperatura -10° C



Temperatura final 40° C



Sensación que se da al entrar con contacto con un cuerpo caliente u ambiente caluroso.

El calor fluye desde donde hay más temperatura hacia donde hay menos temperatura.

$$Q_{cedido} = Q_{Ganado}$$

# ¿Es lo mismo calor y temperatura?



Seguramente te has hecho esta pregunta. Pero la respuesta es "No"

A continuación, el ¿porque?.

## Con el siguiente ejemplo

Si ponemos a hervir dos ollas de agua cada una con diferentes cantidades.

En la primera olla, hay dos tazas de agua y en la segunda una taza de agua, para calentar la primera olla se necesita más calor por el volumen del agua y en la segunda olla se ocupará menos calor, para calentar una taza, en cambio ambas ollas hervirán a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , refiriéndose a la temperatura en ebullición del agua.



Imagen 4: Olla.



Imagen 5: Hornilla.

La transferencia de calor permite que la temperatura aumente.

- Al momento de cocinar, el fuego calienta la olla y a su vez al agua.
- El calor es cedido o absorbido por los cuerpos.



**Capacidad Calorífica:** Cuando le damos calor al cuerpo empezará a aumentar su temperatura. A mayor capacidad calorífica, menor incremento de temperatura.

$$C=Q/\Delta T$$

C: Capacidad calorífica  
Q: Calor Intercambiado en (J)  
 $\Delta T$ : Variación de temperatura (K o  $^{\circ}C$ )

$$c=C/m$$

c: Calor específico (J/kg\* $K$ ).  
C: Capacidad calorífica en (J/K)  
m: Masa (kg)

**Calor específico:** se refiere a la magnitud física que requiere una sustancia por unidad de masa para que su temperatura aumente.



# Consolidación: ¡A experimentar!

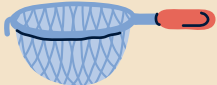
## Objetivo:

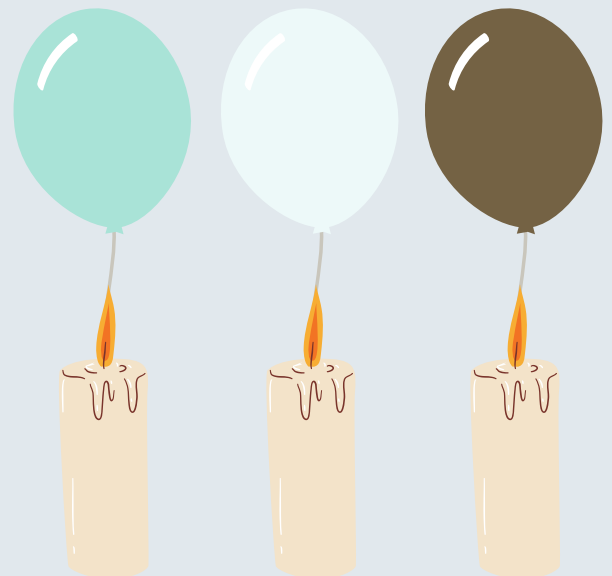
Consolidar los conceptos de temperatura y calor, a través de la elaboración del siguiente experimento.

## PROCEDIMIENTO

1. -Inflamos 3 globos, el primero con agua, el segundo con aire y el tercero con tierra.
- 2.-Encendemos la vela, pasamos sobre la vela los 3 globos inflados.
- 3.-Primero el inflado con aire, segundo con tierra y finalmente con agua.
- 4.- También sobre la vela encendida pasamos un colador con pedazos de papel.

## Materiales:

- 3 globos
- agua
- vela 
- tierra
- colador
- pedazos de papel



# ¡Tiempo de observar!



¿Qué paso con el globo de tierra?

¿Qué paso con el globo de agua?

¿Qué paso con el globo de aire?

¿Qué paso con el colador y los trozos de papel?

## ***Lo que ocurrió:***

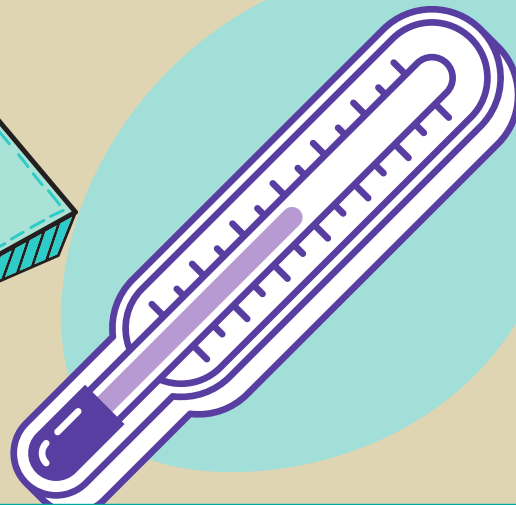
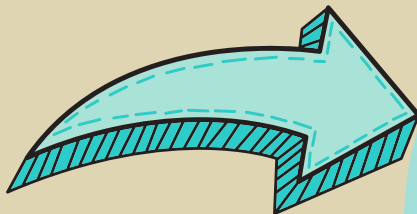
- El globo con aire y con tierra explotaron y el que contenía agua no, esto se debe a que el agua absorbe el calor del fuego e impidiendo que el globo explote.
- En el segundo caso nos podemos dar cuenta que el acero al ser un conductor evita que el papel se quemara por lo tanto solamente queda manchado.

# Clase N° 2: Termómetros y Escalas Termométricas.

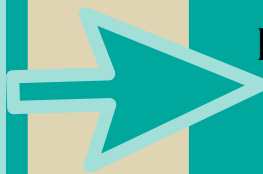
ANTICIPACIÓN

- **Resultados de aprendizaje:**
  - Identifica las escalas termométricas y realiza cambios de una escala a otra.
  - Explica el uso del termómetro y lo usa para experimentar.

¿Qué es el termómetro?



Escalas de  
Temperatura



- ¿Reconoce los siguientes símbolos °C, °F y K?

Escriba que representa cada uno:

- °C \_\_\_\_\_
- °F \_\_\_\_\_
- K \_\_\_\_\_

# Tipos de Termómetros

De contacto

Sin contacto

- Termómetros de columna.
- Termómetros a presión de gases.
- Termómetros a presión de vapor.
- Termómetros bimetálicos.
- Termómetros a termo resistencia.
- Termómetros a termopares.

- Pirómetros de radiación.
- Pirómetros de absorción-emisión.
- Termómetros de radiación infrarroja.

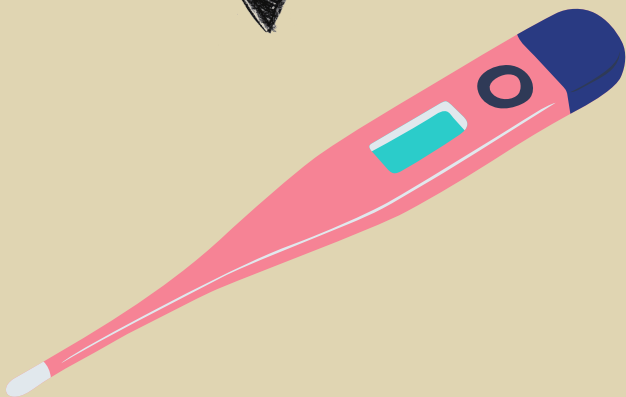


Imagen 6: Termómetro.

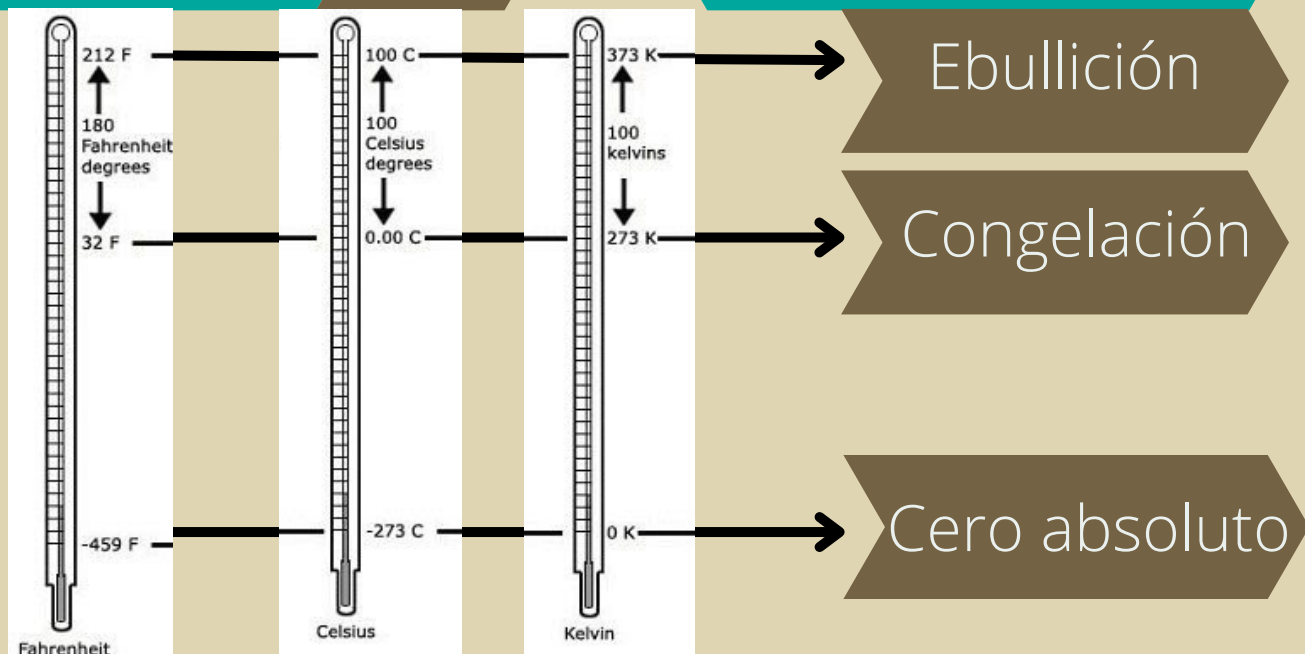
Construcción

# Escalas Termométricas

¿Qué son las E.T.?

- Aunque existen muchas escalas termométricas, las más utilizadas en la física son; Kelvin, Celsius y Fahrenheit y se representan así;

**K, °C, °F**



# Datos históricos sobre escalas termométricas.

## Celsius

Esta escala nació en **1742**, es llamada así por su creador **Anders Celsius**, un hombre de origen Suizo, físico y astrónomo que fijó el punto de congelamiento en  $0^{\circ}$  y el punto de ebullición en  $100^{\circ}$ .

## Fahrenheit

Fue creada por **Daniel Gabriel Fahrenheit**, en **1724**, sitúa el punto de fusión en  $32^{\circ}$  y el de ebullición en  $212^{\circ}$ , es decir que  $1,8^{\circ} F$  equivale a  $1^{\circ} C$ . Él también inventó el termómetro de mercurio.

## Kelvin

Es una escala de **temperatura absoluta** porque el cero representa el cero absoluto (se refiere a que no existe movimiento a nivel molecular), como es una escala absoluta no tiene grados. Fue creada por **William Thomson Kelvin** en **1948**.

# ¿Cómo transformar de una escala a otra?

## Celsius a Kelvin

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{K - 273,15}{100}$$

$$^{\circ}\text{C} = K - 273,15$$

## Fahrenheit a Kelvin

$$\frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180} = \frac{K - 273,15}{100}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9(K - 273,15)}{5} + 32$$

## Celsius a Fahrenheit

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{212 - 32}$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180} * 100$$

## Relación entre escalas

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{K - 273,15}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180}$$

# ¡A experimentar!

## ● **Objetivo:**

Implementar el uso del termómetro para verificar las características de la fusión y ebullición del agua.

## **Procedimiento parte 1:**

- 1.- Pesar 50 g de agua en el recipiente de vidrio/ plástico.
- 2.- Tomar la temperatura del agua en el ambiente.
- 3.- Calentar el agua y tomar la temperatura en un intervalo de 30 segundos, hasta que hierva.
- 4.- Medir la temperatura, en el punto de ebullición.
- 5.- Tomar anotaciones.

## **Materiales:**

- Hielo
- Agua
- Hornilla
- Recipiente vidrio/plástico
- Termómetro
- Balanza







# ¡Tiempo de observar!



¿Se cumple que el punto de ebullición es  $100^{\circ}\text{C}$ ? Si, No ¿Por qué?

¿Qué ocurrió al unir el agua con diferentes temperaturas?

¿Qué pasa con el hielo, cuando lo unimos con agua caliente?

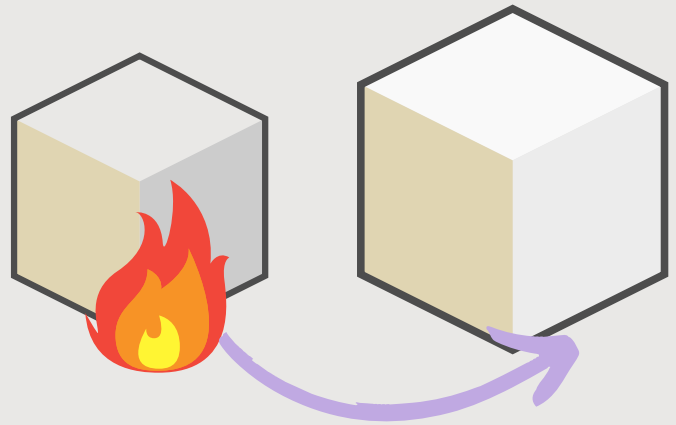
¿Cuál es la diferencia en la temperatura inicial con la final?

# Clase N° 3

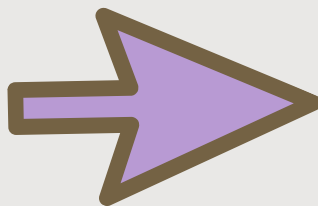
## Dilatación Térmica

### Resultados de Aprendizaje:

- Comprende el concepto de dilatación térmica.
- Explica el proceso de dilatación.
- Identifica la dilatación térmica en la cotidianidad.



Anticipación



¿Qué es la *dilatación térmica*?

¿Qué entiende por dilatación?



Four horizontal lines for writing the answer to the question '¿Qué entiende por dilatación?'.

¿Qué significa la palabra *térmica*?



Four horizontal dashed lines for writing the answer to the question '¿Qué significa la palabra *térmica*?'.

# Tipos de Dilatación Térmica

En sólidos

Lineal

Superficial

Volumétrica

En líquidos

Volumétrica



Imagen 7: Dilatación Térmica.

En gases

Volumétrica

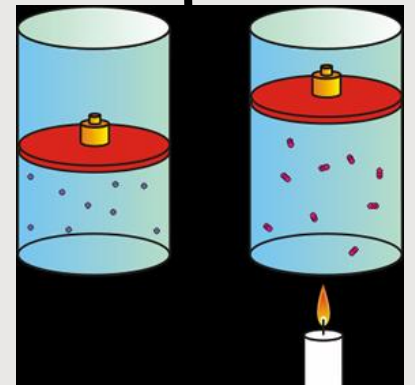
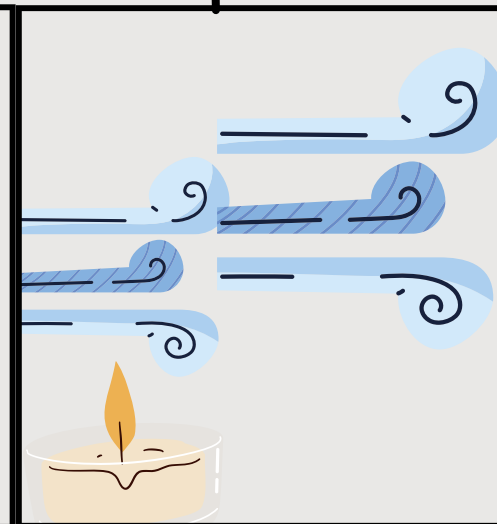
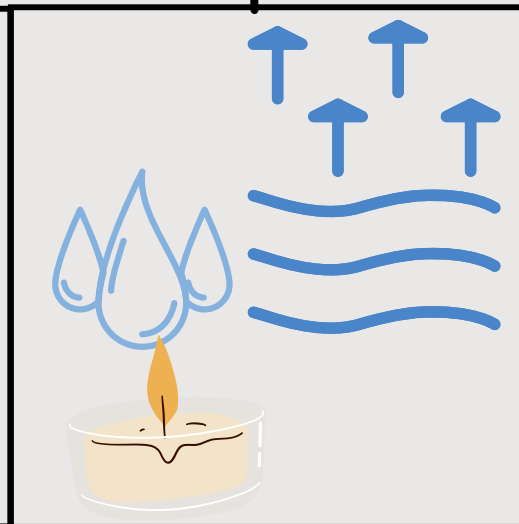
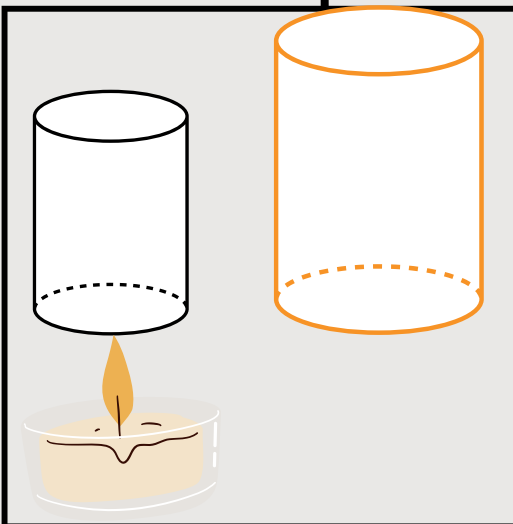


Imagen 8: Dilatación Volumétrica.





## Dilatación Lineal

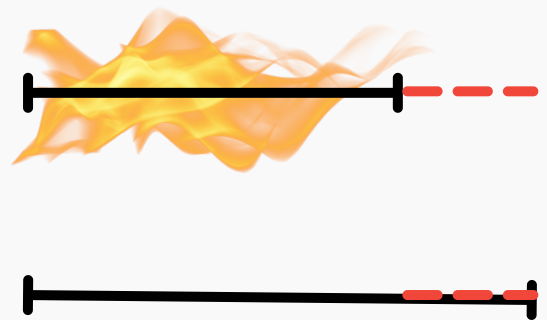
Se produce en cuerpos en donde predomina la longitud.

¿Cuál es el efecto de aumentar la temperatura en cuerpos donde predomina la longitud?

-----  
-----  
-----  
-----

Por ejemplo, en:  
varillas  
alambres  
cables  
barras

También depende del tipo de material de la barra, cada metal tiene un coeficiente de dilatación lineal ( $\lambda$ ) diferente.



-----  
Representa la longitud que aumento la varilla.

# Dilatación Superficial

Se produce en cuerpos en donde predominan dos dimensiones en relación a una tercera, es decir en una superficie.

¿Qué pasa cuando se cambia la temperatura en un cuerpo de dos dimensiones?

-----

-----

-----

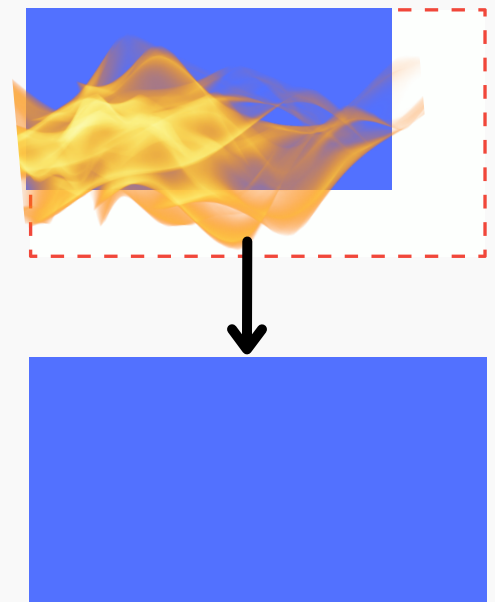
-----

Por ejemplo, en:

- Láminas delgadas.
- Placas de metal.

Depende del tipo de material de la placa, cada metal tiene un coeficiente de dilatación superficial (sigma) diferente.

$\sigma$



# Dilatación Volumétrica

Se produce en cuerpos con tres dimensiones, es decir en volumen.

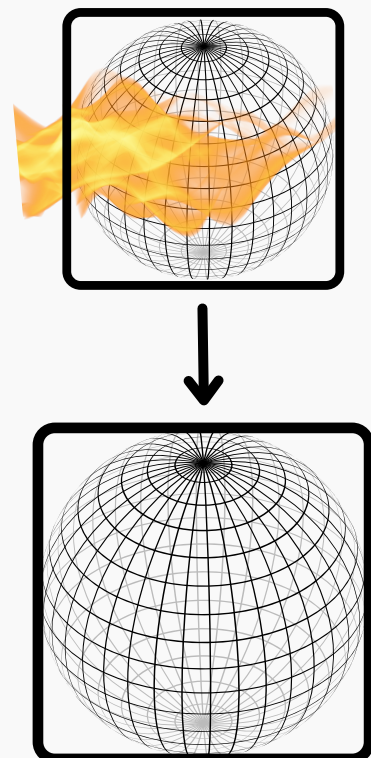
En sus palabras explique ¿Qué ocurre cuando se aumenta la temperatura en un cuerpo de tres dimensiones?

-----  
-----  
-----  
-----

Por ejemplo en:

- Cubos.
- Esferas.

Depende del tipo de material del cubo, cada metal tiene un coeficiente de dilatación volumétrica ( $\gamma$ ) diferente.



## Dilatación en líquidos



Has notado que, cuando hervimos **leche**, esta tiende a derramarse de la olla y cuando la retiramos del fuego vuelve a quedar con un volumen parecido al que inicio.



De hecho, esto ocurre con muchos líquidos, que al ser calentados aumentan su volumen, a este efecto se le conoce como **dilatación volumétrica en líquidos**.

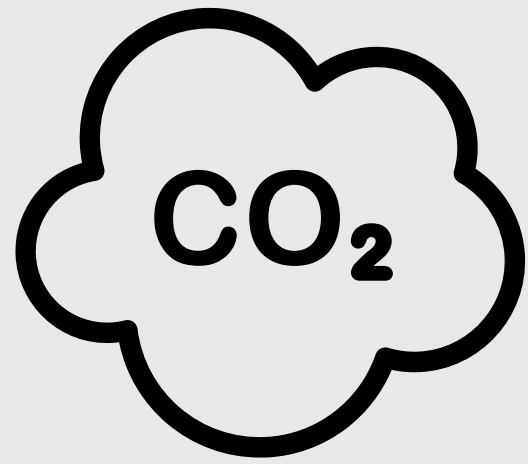
### ¿Por qué se nota más en los líquidos?

Es debido a que a diferencia de los sólidos las partículas del líquido tienen libertad para moverse, por ello cada una ocupa mayor volumen.





# Dilatación en gases



¿Cómo se encuentran las moléculas en los gases?

-----  
-----  
-----  
-----



Las partículas ocupan mayor espacio al calentarse a esto se le llama como **dilatación volumétrica en gases.**

Coeficiente de dilatación a presión constante.



$$\alpha_p$$



Es igual para todos los gases que se encuentran a una determinada presión.



Construcción



# ¡A experimentar! Con la dilatación lineal

**Objetivo:**  
Identificar el  
proceso de  
dilatación lineal en  
un resorte.

## Materiales

- Encendedor/ vela.
- Un resorte de esfero.
- Pinza.
- Alambre de cobre
- Rondana.
- Una regla

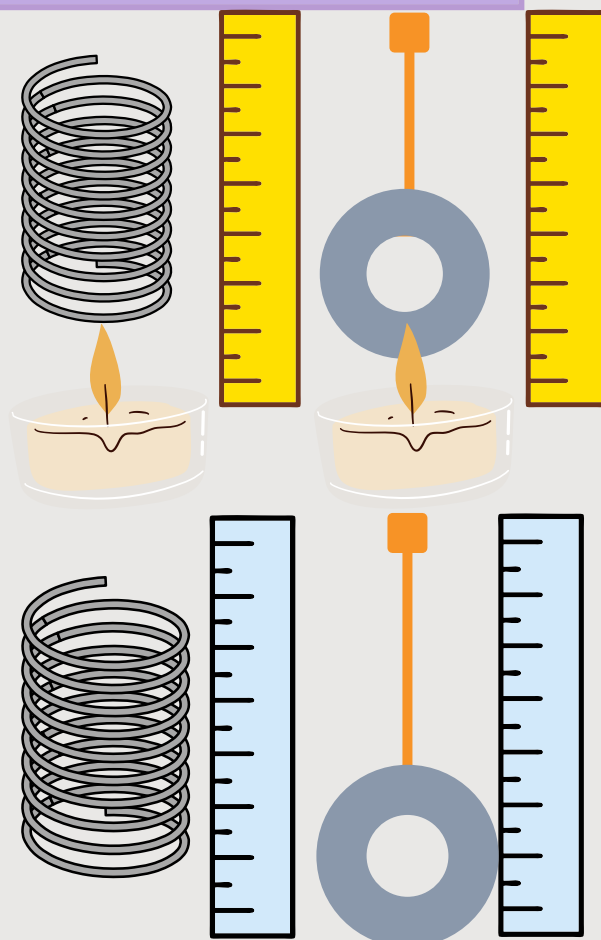
## PROCEDIMIENTO

### Parte 1:

1. Mide el tamaño del resorte a temperatura ambiente y anótalo.
2. Con ayuda de una pinza sostén el resorte.
3. Enciende la vela, debajo del resorte.
4. Toma la medida del resorte nuevamente.
5. Anota las conclusiones.

### Parte 2:

1. En el metal de cobre, ata la rondana.
2. Mide la longitud del metal de cobre.
3. Con ayuda de la pinza sostén el cable de metal.
4. Enciende la vela y calienta el metal junto con la rondana.
5. Mide nuevamente el metal.
6. Anota tus ideas.





¿Qué ocurrió con el metal luego de estar en el fuego?

¿Hay alguna diferencia entre el metal del resorte y el cobre?

Anota cuanto aumento el resorte y cuanto el metal.

¿La rondana cambio en algo o se mantuvo igual?

¿Por qué le ocurrió, eso al cobre y al resorte?

# Construcción

## ¡A experimentar! Con la dilatación superficial

### Objetivo:

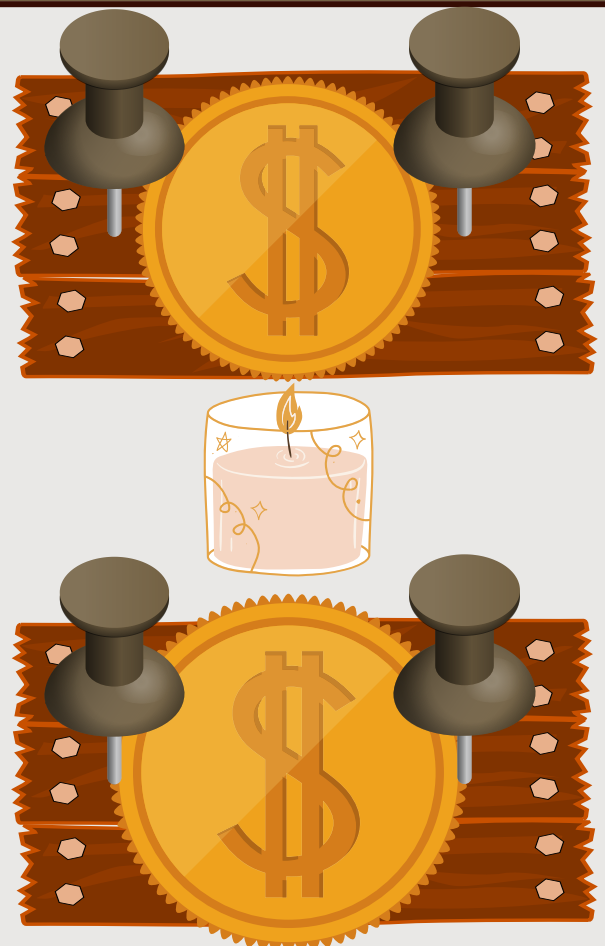
Determinar cómo afecta el aumento de la temperatura en los cuerpos con dos dimensiones.

### Materiales

- Un pedazo de madera.
- Dos clavos/ tachuelas.
- Una pinza.
- Encendedor o vela.
- Una moneda.
- Un vaso con agua.

### PROCEDIMIENTO

1. En el pedazo de madera, clava los dos clavos de manera que entre ellos pase la moneda con facilidad.
2. Sostén la moneda con la pinza.
3. Con ayuda de la vela, calienta la moneda.
4. Vuelve a pasar la moneda por las dos rendijas de clavos.
5. Toma las medidas de la moneda antes y después de calentarla.
6. Responde las preguntas.





¿Qué ocurrió con la moneda luego de ser calentada?

¿Cuánto aumento la moneda después de ser calentada?

Anota el diámetro de la moneda antes y después de calentarla.

Investiga de que material está hecha la moneda.

Repite el procedimiento con dos monedas de diferentes materiales y explica lo que ocurre.



## ¡A experimentar! Con la dilatación volumétrica

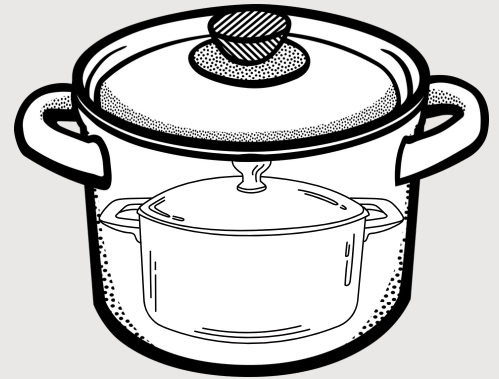
**Objetivo:**  
Describir la  
dilatación  
volumétrica en  
líquidos.

### Materiales

- Una hornilla.
- Dos ollas/ recipientes de diferente tamaño.
- Una bandeja más grande que las ollas con agua plástico.
- Termómetro.
- Balanza.

### PROCEDIMIENTO

1. Colocamos agua en la olla más grande.
2. Sumerge la olla pequeña en la grande.
3. El agua que se derrame de la olla grande corresponde al volumen del recipiente menor.
4. Dejar la olla grande con el agua restante y pesa la cantidad de agua.
5. Calienta la olla pequeña sin agua por aproximadamente 10 min.
6. Con ayuda de unas pinzas retira la olla pequeña del fuego e introdúcela en el recipiente grande que previamente tenía agua.
7. Con ayuda de la balanza, vuelve a pesar la olla grande junto con el agua que se derramó.
8. Anota la variación del volumen y responde las preguntas planteadas.



## ¡Tiempo de observar!



¿Qué ocurrió cuando sumergió la olla pequeña en la grande?

¿Qué representa el agua que sale al sumergir la olla pequeña?

¿Cuánto cambió el volumen de la olla pequeña al ser calentada?

Toma nota:

V. inicial=

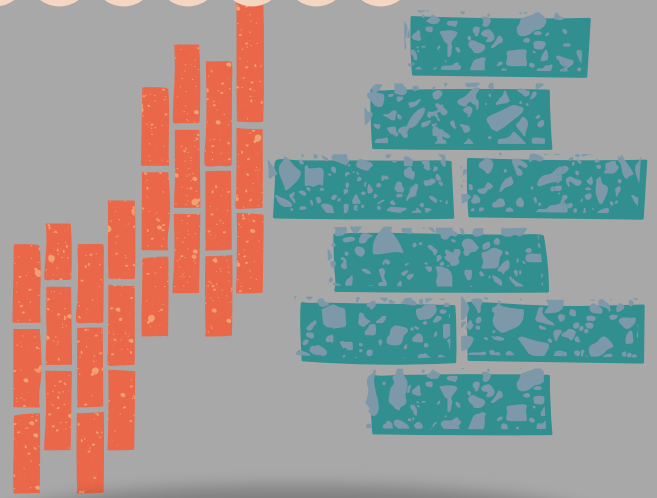
V. final=

# Clase N°4

## Paredes adiabáticas y diatérmicas

### Resultados de aprendizaje:

- Distingue la diferencia entre pared adiabática y diatérmica.
- Emplea los conceptos de paredes adiabáticas y diatérmicas en sistemas termodinámicos.



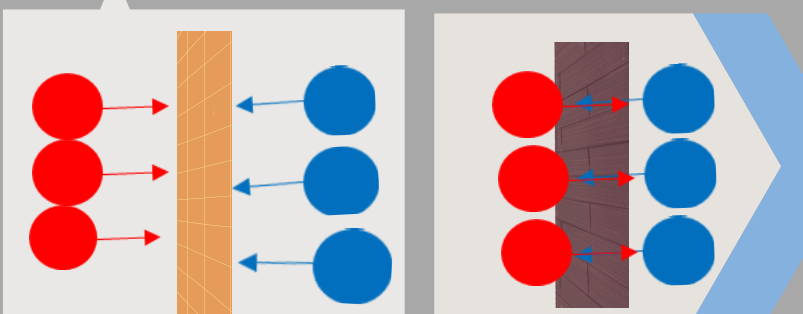
¿Qué son paredes adiabáticas?

Anticipación

Explique con sus palabras:

¿Qué son paredes diatérmicas?

Escriba sus ideas:





## Paredes Adiabáticas



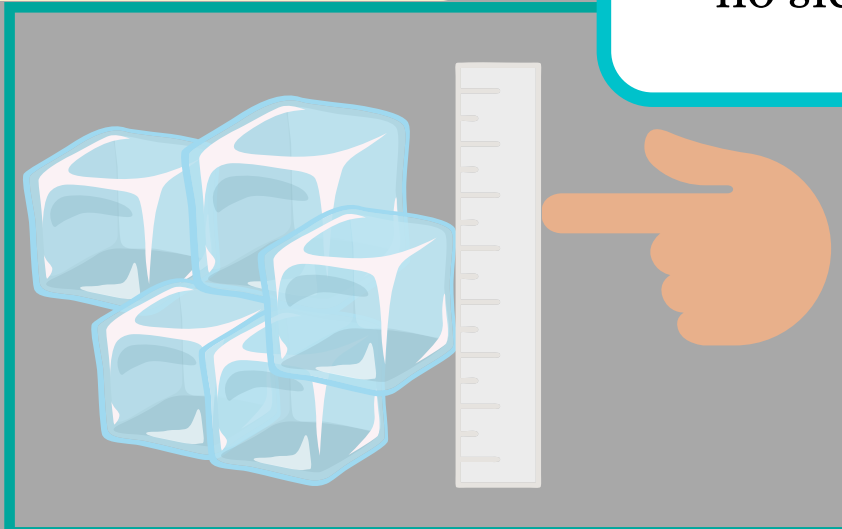
### Dato importante:

Ningún material es un aislante térmico en la totalidad, pues todos los materiales permiten un poco de transferencia de calor.

## Proceso Adiabático

Se refiere a un sistema donde no se intercambia calor con el entorno.

Un ejemplo cotidiano es cuando tocamos la puerta del refrigerador, aunque dentro esta helado la mano no siente esa temperatura.



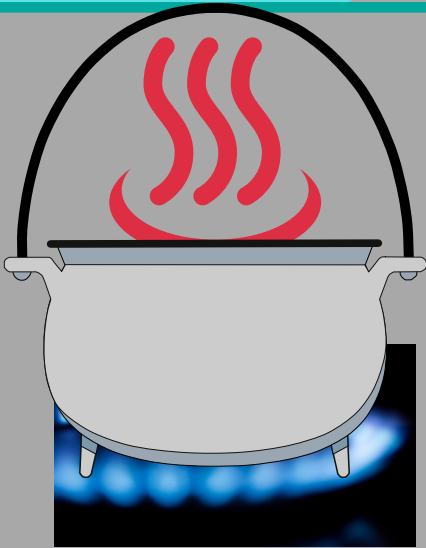
Cuando tocamos un vaso térmico no se siente directamente el calor del café, aunque si se siente parte del calor, este no sería un proceso totalmente adiabático.



## Paredes Diatérmicas



Los conductores térmicos son aquellos que facilitan el intercambio de calor (energía).



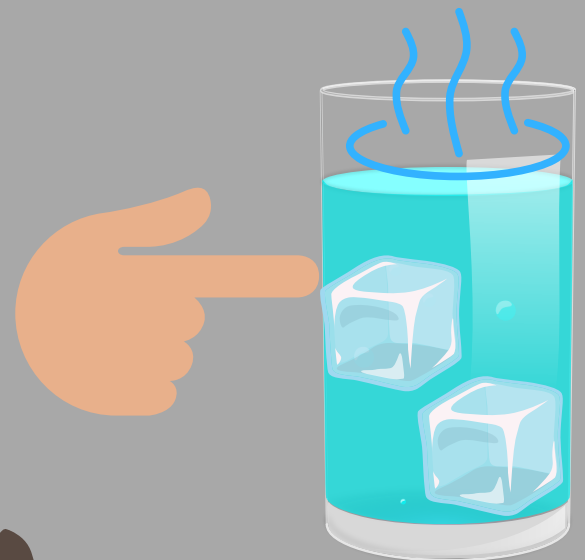
## Proceso Diatérmico

Proceso diatérmico es aquel en el que se permite fácilmente el paso del calor, sin que se transfiera la masa.

Por ejemplo, cuando se enciende la hornilla y se pone una olla con agua, el metal de la olla permite fácilmente la transferencia de calor.



Cuando tocamos un vaso de vidrio con un jugo helado, la mano entra en contacto con el frío del vaso ya que permite la transferencia de calor de la mano al frío del vaso.



## Construcción

# ¡A experimentar! Pared adiabática

### Objetivo:

- Identificar el funcionamiento de una pared adiabática.

### Materiales:

1. Termómetro.
2. Hielo.
3. Vasos térmicos con tapa del mismo material.
4. Hornilla.
5. Agua.
6. Un pedazo de espuma Flex.

### Procedimiento:

1. Con ayuda de la hornilla calentar el agua hasta que hierva.
2. Poner el agua hirviendo en un vaso térmico y tápalo.
3. En otro vaso térmico coloca hielo hasta llenarlo y tápalo.
4. Coloca el vaso con hielo, luego el trozo de espuma Flex y encima del vaso con hielo.
5. Espera 5 minutos y observa lo que ocurre.
6. Destapa ambos y mide las temperaturas.
7. Responde las preguntas.

Vaso 1

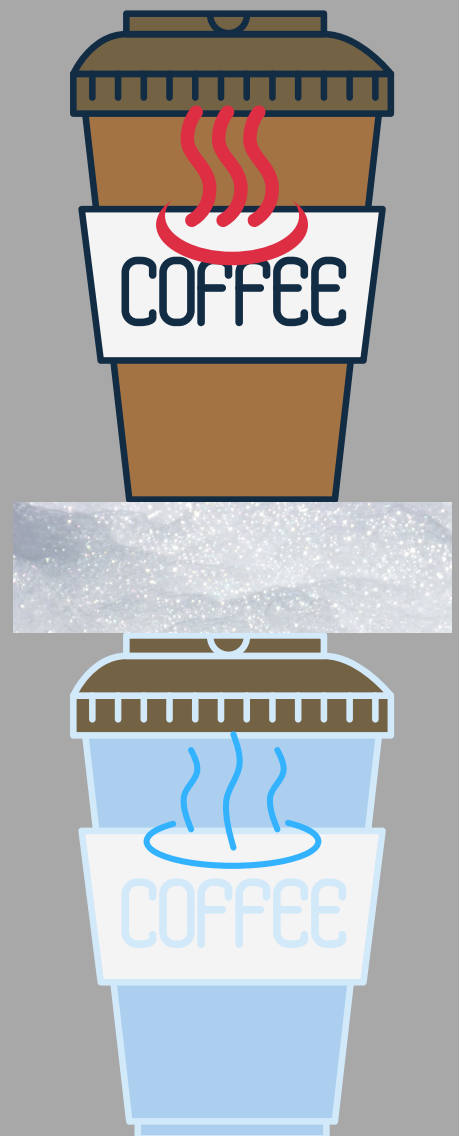
Ti=

Tf=

Vaso 2

Ti=

Tf=



# ¡Tiempo de Observar!



¿El vaso de agua caliente pudo ceder calor al otro vaso sí o no? ¿Explique por qué?

¿La espuma Flex puede considerarse como una pared adiabática sí o no? De una razón.

¿Hubo interacción entre los dos vasos?

¿Cuál es el valor de la temperatura final en ambos vasos, hubo algún cambio?

## Construcción

# ¡A experimentar! Pared diatérmica.

### Objetivo:

- Identificar el funcionamiento de una pared diatérmica.

### Materiales:

1. Termómetro.
2. Vaso de metal.
3. Recipiente grande.
4. Hornilla.
5. Agua.

### Procedimiento:

1. Con ayuda de la hornilla calentar el agua hasta tener una temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ .
2. Poner el agua hirviendo en vaso de metal.
3. En el recipiente coloque agua fría a  $15^{\circ}\text{C}$ .
4. Dentro del recipiente introduzca el vaso de metal.
5. Espera 5 minutos y observa lo que ocurre.
6. Mide la temperatura del vaso y del recipiente.
7. Responde las preguntas.

Vaso metal

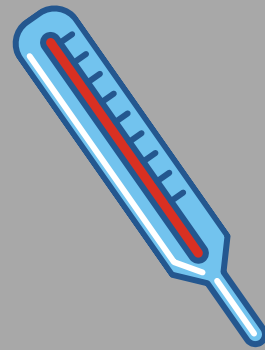
$T_i =$

$T_f =$

Recipiente

$T_i =$

$T_f =$



# ¡Tiempo de Observar!



¿El material del vaso, afecta en el cambio de temperatura?

¿Cuál es el nuevo valor de temperatura?

Explique el funcionamiento de la pared diatérmica.

¿El metal ayuda con el intercambio de calor?

# El principio cero de la termodinámica

## Resultados de aprendizaje:

- Explica la ley cero de la termodinámica.
- Conceptualiza el equilibrio térmico.



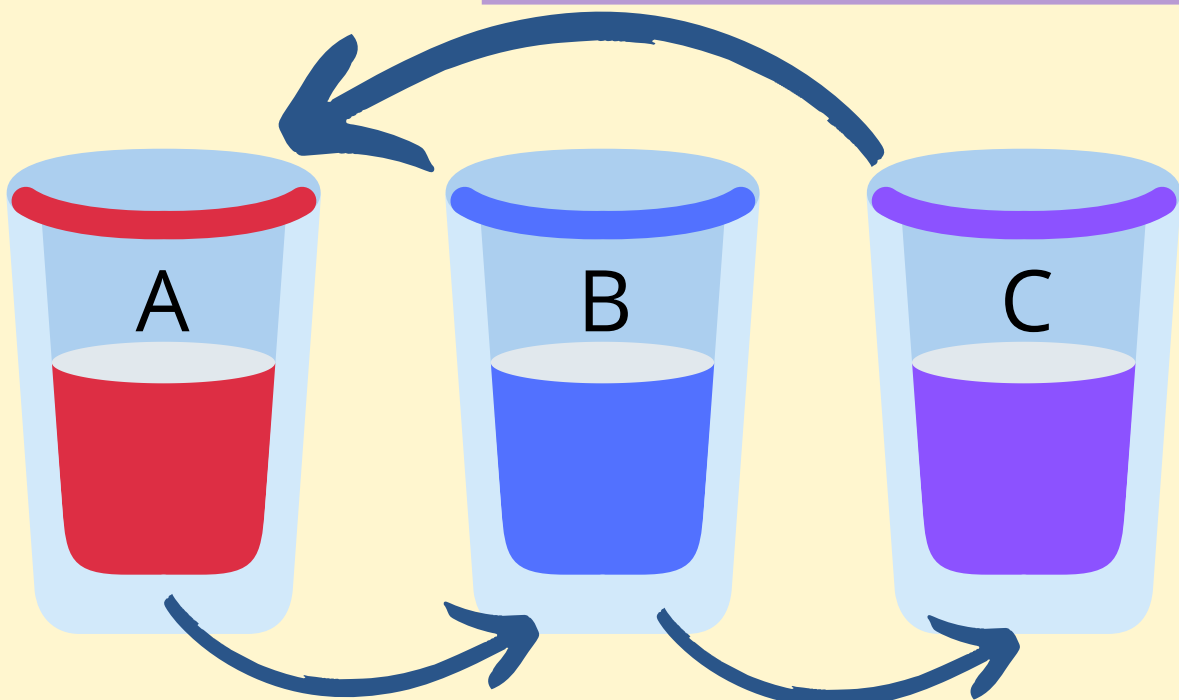
## Anticipación

¿Qué ocurrirá si integras el contenido de dos vasos con diferentes temperaturas en un tercer vaso?

---

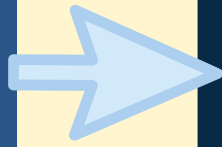
---

---

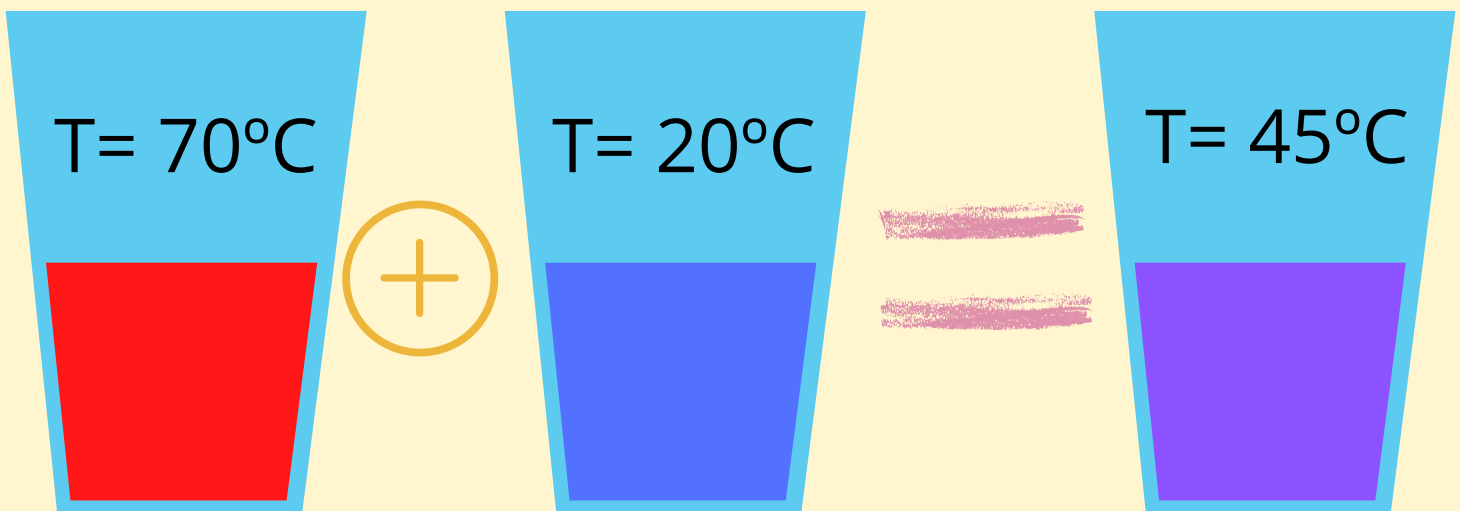


# Construcción

¿Qué es el equilibrio térmico?



Al poner en contacto dos cuerpos con diferentes temperaturas, el cuerpo con mayor temperatura cede calor al de menor temperatura y cuando ambos cuerpos tienen la misma temperatura se le dice equilibrio térmico.



Se considera la cantidad de agua o de líquido de cada vaso, pero si ambos vasos tienen la misma cantidad de agua se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} -Q_1 &= Q_2 \\ -(m * C_e * \Delta T) &= m_2 * C_e * \Delta T \\ -100 * (-1) * -(T_f - T_i) &= 100 * 1 * (T_f - T_i) \\ 100 * (-T_f + T_i) &= 100 * (T_f - T_i) \\ -T_f + T_i &= T_f - T_i \\ T_i + T_i &= T_f + T_f \\ 70 + 20 &= 2T_f \end{aligned}$$

$$T_f = 45^\circ\text{C}$$

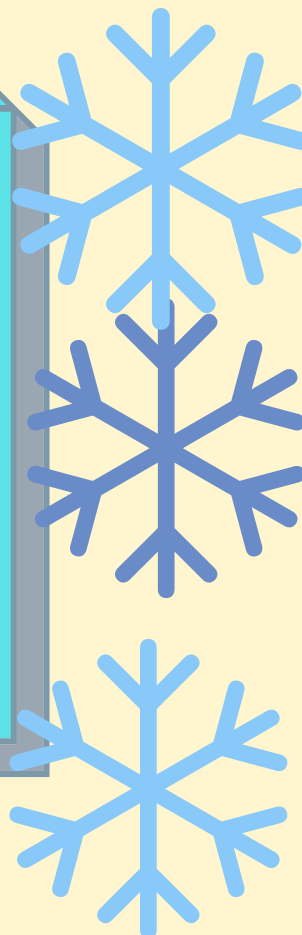


# Ejemplos de equilibrio térmico

Si en una de café caliente se agregan cubos de hielo, el hielo tenderá a derretirse dentro del café y el café se enfriará, lo más probable es que quede tibio.



Una persona luego de estar fuera en una tarde lluviosa o nevada, sentirá una sensación de calor al entrar en casa y a medida que se está dentro de la casa su temperatura será igual al de la casa.



# Construcción ¡A experimentar!

## Objetivo:

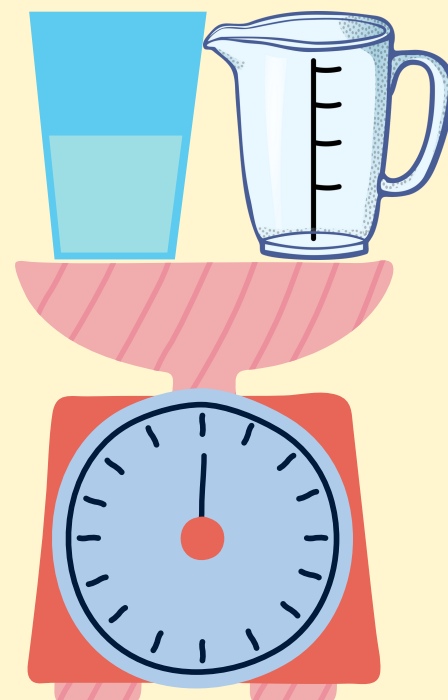
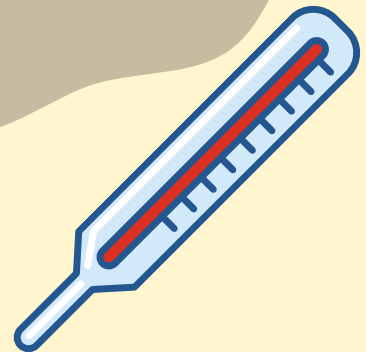
- Identificar de forma experimental el equilibrio térmico.

## Materiales:

1. Dos recipientes resistentes, de igual tamaño.
2. Termómetro.
3. Balanza.
4. Hornilla.
5. Agua.

## Procedimiento:

1. Con ayuda de la balanza pesar 100 mL de agua y depositar 100 mL en cada recipiente.
2. Nombrar cada recipiente para distinguirlos.
3. El agua del recipiente "A" va a estar a temperatura ambiente.
4. Con la hornilla calentamos el recipiente "B" hasta que llegue a los 80 °C.
5. Finalmente unir el agua de ambos recipientes.
6. Toma nuevamente la temperatura.
7. Responda a las preguntas.



# ¡Tiempo de Observar!



¿Qué ocurre cuando se une el agua de los dos recipientes?

¿Cuál es el valor de la temperatura, luego de cinco minutos de unir en vaso "A" con el "B"?

¿La temperatura a la que llega experimentalmente es igual a la que obtiene con la fórmula?

¿Obtiene un equilibrio térmico?

## Construcción

# ¡A experimentar!

## Con el principio cero de la termodinámica.

### Objetivo:

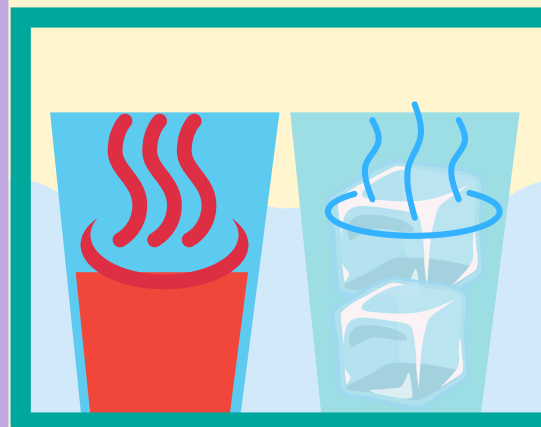
Explicar el principio cero de la termodinámica, con materiales del entorno.

### Procedimiento:

1. Con ayuda de la balanza pesar 200 mL de hielo y depositarlo en un recipiente.
2. Nombrar cada recipiente para distinguirlos.
3. En el recipiente "B" coloque agua a  $100^{\circ}\text{C}$ .
4. En el recipiente "C" deposite 100 mL de agua a temperatura ambiente.
5. Colocar los recipientes "A" y "B", dentro del recipiente "C".
6. Esperar un tiempo y medir la temperatura.
7. Responder a las preguntas.

### Materiales:

1. Dos recipientes resistentes, de igual tamaño.
2. Un recipiente de tamaño grande.
3. Termómetro.
4. Balanza.
5. Hornilla.
6. Agua.
7. Hielo.



# ¡Tiempo de Observar!



¿En cuánto tiempo la temperatura de "A", "B" y "C" es la misma?

¿Cuál es el valor de la temperatura final?

¿El hielo se derritió completamente sí o no? ¿Por qué?

¿Logró identificar el principio de la ley cero de la termodinámica?

## Bibliografía de imágenes

**Imagen 1:** Termómetros. Recuperado de:  
[https://es.123rf.com/photo\\_49594507\\_term%C3%B3metro-que-mide-calor-y-fr%C3%A1gil-con-los-ic%C3%B3n-del-sol-del-copo-de-nieve-ilustraci%C3%B3n.html](https://es.123rf.com/photo_49594507_term%C3%B3metro-que-mide-calor-y-fr%C3%A1gil-con-los-ic%C3%B3n-del-sol-del-copo-de-nieve-ilustraci%C3%B3n.html)

**Imagen 2:** Punto triple. Recuperado de:  
<https://molasaber.org/tag/punto-triple/>  
<https://www.areaciencias.com/fisica/punto-triple/>  
cero absolutos

**Imagen 3:** Cero absolutos. Recuperado de:  
<https://molasaber.org/2015/03/07/el-cero-absoluto/>

**Imagen 4:** Olla. Recuperado de:  
<https://www.canva.com/>

**Imagen 5:** Hornilla. Recuperado de:  
<https://www.canva.com/>

**Imagen 6:** Termómetro. Recuperado de:  
<https://www.canva.com/>

**Imagen 7:** Dilatación térmica. Recuperado de:  
<https://www.fisicalab.com/apartado/dilatacion-termica>

**Imagen 8:** Dilatación volumétrica. Recuperado de:  
<https://suazaprequimica.wordpress.com/leyes-de-los-gases/>

# Respuestas Anticipación

Página 2: **La temperatura** se mide con un termómetro y sus **unidades de medida** son °C, °F y K.

Página 11: **Escalas Termométricas** son escalas que permiten medir la temperatura

**Dilatación Térmica** página 17

**Dilatación** es proceso en el cual los cuerpos aumentan su tamaño debido a la temperatura.

**Térmica** es un término que se refiere a la temperatura, la producción y transferencia de calor.

**Dilatación Lineal** página 19: Al aumentar la temperatura se produce un cambio en el largo de la varilla o cable.

**Dilatación Superficial** página 20: Al aumentar la temperatura se produce un cambio en la superficie (alto y ancho), pues destacan estas dos dimensiones en el cuerpo.

**Dilatación Volumétrica** página 21: Al aumentar la temperatura se produce un cambio en el volumen (alto y ancho y profundidad).

**Dilatación en gases** página 23: En los gases las moléculas poseen poca cohesión, por lo tanto, se nota aún más la dilatación volumétrica en gases.

**Pared adiabática** página 30: se refiere que la pared está hecha de un material que no permite la interacción térmica (transferencia de calor) entre dos cuerpos.

**Pared diatérmica** página 30: se refiere que la pared está hecha de un material que permite la interacción térmica (transferencia de calor) entre dos cuerpos.

**La ley cero de la termodinámica** página 37: establece que: si tenemos tres cuerpos (A, B, C) estos pueden estar en equilibrio térmico si, A y B están en equilibrio y B a su vez tiene equilibrio con C.

# Respuestas de los Experimentos

## **Página 8:**

- El globo que fue hinchado con aire y tierra explotó, pues el fuego calentó rápidamente la superficie.
- El globo que contenía agua no explotó con facilidad, ya que el agua absorbió el calor del fuego.
- El globo de aire explotó fácilmente.
- El colador al ser un conductor del calor permite el paso del fuego, pero no permitió que el papel se quemara por completo.

## **Página 15:**

Tabla de datos

Tiempo (s)	Temperatura (K)
0	274,15
20	275,15
40	270,15
60	265,15
80	300,15
100	320,15
120	340,15

La temperatura cambió totalmente respecto al tiempo, debido a que cuando se integró el agua a temperatura ambiente, esta cedió calor al hielo, luego al añadir el agua hirviendo, esta le dio calor al agua así que la temperatura aumentó.

## **Página 16:**

- Se cumple que el punto de ebullición es  $100^{\circ}\text{C}$ , en realidad no se cumple ya que el experimento ha sido realizado en la sierra donde el punto de ebullición es de  $94^{\circ}\text{C}$  -  $95^{\circ}\text{C}$ , pero en la costa es  $100^{\circ}\text{C}$ .
- El agua con diferentes temperaturas hace que el agua con mayor temperatura ceda calor, hasta lograr el equilibrio térmico.
- Al unir el hielo con agua hirviendo o muy caliente, va a buscar un equilibrio entre ambas temperaturas logrando que el hielo se derrita esto puede ser por completo o se derrita una parte depende de la cantidad de agua caliente que se agregue.
- La temperatura inicial era baja, pero a medida que se agrega agua a temperatura ambiente y luego hirviendo fue aumentando.



## **Página 25:**

- En el caso del metal, prevalece la longitud, al ser calentada con el fuego aumenta milímetros de longitud, en realidad es muy poco lo que aumenta, pero ya es cambio importante para considerar.
- Si hay diferencias, ya que el resorte al ser calentado tiende a aumentar su longitud, se volvió un poco mas flexible, pero en el caso del metal aumento la temperatura y crece la longitud muy poco.
- El metal inicialmente media 3 cm y al ser calentado su nueva medida fue de 3,01 cm, el resorte tenia una medida de 2 cm y luego del fuego llego a medir 2,3 cm.
- La rondana en realidad tuvo muy poco cambio, en este caso se tuvo que medir el diámetro y al estar en el fuego aumento 0,01 cm en total.
- Le ocurrió esto al cobre y al resorte porque al ser calentado un cuerpo cambia el movimiento de sus partículas, por lo tanto, sus proporciones en este caso se dilata la longitud.

## **Página 27**

- La moneda luego de ser calentada aumento su área, pero lo hizo en pocas proporciones, entonces tuvo una dilatación superficial.
- Luego de ser calentada la moneda, ya no logra pasar con facilidad por el espacio que se había dejado previamente.
- Diámetro de la moneda de 25 centavos de dólar, es de 24,26 mm, luego de calentar la moneda este diámetro aumento a 24,28 mm, haciendo que la moneda no pase fácilmente por el lugar que se esperaba.
- La moneda de 25 centavos esta elaborada de Cobre y Níquel, siendo el valor de 91,67% y 8,33% respectivamente.
- La moneda de 1 centavo esta hecha de cobre y cinc asi que tiene diferente coeficiente de dilatación y aumenta su área distinta a otras monedas. Repitiendo el ejercicio con una moneda de 50 centavos esta tiene un área mayor y si tiene un cambio luego del fuego, su composición es de cobre y níquel, parecida a la moneda de 25 centavos.

## **Página 29**

- Como la olla grande tenia el agua hasta el tope se salió una gran cantidad de líquido, pero aun asi quedo un poco de agua dentro.
- El agua que sale de la olla al sumergir el recipiente pequeño, representa el volumen del recipiente pequeño.
- Al ser calentada el volumen aumenta, pero no cambia en gran proporción asi que si se repite el ejercicio anterior se saldrá un poco más de líquido.

### **Página 34:**

- Si, porque el vaso con agua caliente no logro ceder calor esto debido a que estaba una pared deteniendo la transferencia de calor.
- Si, es una pared adiabática, porque no permite la transferencia de energía.
- No hubo interacción debido a que la espuma Flex no deajo que se juntaran, además ambos estaban en vasos térmicos las temperaturas de cada vaso no se afectaron por el otro.
- Como ambos vasos están en el ambiente el vaso con hielo tuvo una temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$  y el vaso de agua caliente se hayo con una temperatura de  $70^{\circ}\text{C}$ .

### **Página 36:**

- El agua caliente cede calor al agua fría hasta tener la misma temperatura, esto lleva un tiempo y tiene el nombre de equilibrio térmico.
- Después de un tiempo se ha llegado a una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$ .
- La pared diatérmica es aquella que permite la transferencia de calor, entonces dos cuerpos logran interactuar con facilidad.
- El metal es un conductor, asi que siempre permite la transferencia de calor.

### **Página 41:**

- Cuando el agua de los dos recipientes se une la temperatura de ambas cambia, ya que el agua más caliente sede calor.
- Luego de unir los vasos de agua la temperatura es de  $28^{\circ}\text{C}$ .

- Con la fórmula se halla un valor exacto, pero tiene similitudes.
- Si, luego de cierto tiempo las temperaturas juntas obtienen un valor que se mantiene constante, luego de esto cambiara según el ambiente en donde se realice el experimento.

**Página 43:**

- Después de que se han unido el agua de los vasos se obtiene un equilibrio térmico y el tercer vaso también tiene la misma temperatura que los dos primeros.
- La temperatura final es de  $16^{\circ}\text{C}$ .
- El hielo no se derritió por completo ya que es importante considerar la cantidad de hielo y agua.
- Entonces si los vasos A y B están en equilibrio térmico, también lo estará el vaso C, debido a la ley cero de la termodinámica.

**Nota:**

Los valores pueden variar, de acuerdo a los materiales, el ambiente y otros factores que influyen al momento de realizar cada experimento.