BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA
CIUDAD UNIVERSITARIA

Mecánica de Fluidos (26210)

Práctica 1: Calor especifico y Energía

Alumnos:
Ortiz Medina Miguel Angel 202235022
Gutiérrez Landero Ian 202240288
Figueroa Salgado Jessica 202238778
Bojorgez Ordaz José Gael 202236751
Martínez Mora Juan Carlos 202263488
Cruz Vaquerizo Rodolfo Alejandro 202221827

Profesor:
Dr. Jesús Capistrán Martínez

FECHA DE ENTREGA: 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2024

Práctica 1

Reporte de práctica de calor específico y energía

1st Gutiérrez Landero Ian.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la electrónica.
México, Puebla.
202240288

2nd Ortíz Medina Miguel Ángel.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la Electrónica.
México, Puebla.
202235022

3th Cruz Vaquerizo Rodolfo Alejandro.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la Electrónica.
México, Puebla.
202221827

4th Figueroa Salgado Jessica.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la Electrónica.
México, Puebla.
202238778

5th Bojorgez Ordaz José Gael.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la Electrónica.
México, Puebla.
202236751

6th Martínez Mora Juan Carlos.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de ciencias de la Electrónica.
México, Puebla.
202263488

***Resumen*—Se sabe que el calor especifico de los materiales es básicamente la cantidad de energía que se necesita para incrementar en un grado una unidad de masa. El tema del presente reporte fue por medio de la práctica verificar una de las propiedades de los materiales; el calor especifico, y la mejor manera en la que se pudo realizar fue por medio del calculo de los calores específicos de las sustancias que usamos comúnmente, experimento que refleja como es que conceptos que se aplican en termodinámica o mecánica de fluidos tienen un fin en nuestra vida diaria y también en la vida del futuro y procesos industrializados.**

***Index Terms*—Calor específico, Tasa de calentamiento, Energía, Fluidos, Cambio de temperatura, Capacidad calorífica, Pérdida de calor, Potencia.**

I. Objetivos

1. **Objetivo General**
   - Determinar el calor específico de diferentes fluidos mediante la medición del tiempo de calentamiento y la variación de temperatura.
2. **Objetivo Específicos**
   - Medir y graficar la tasa de calentamiento de cada fluido en función a la variación de temperatura en un periodo determinado de tiempo.
   - Comparar el comportamiento térmico de los fluidos bajo las mismas condiciones y analizar los resultados obtenidos.

II. Introducción.

En la sociedad actual resulta muy interesante estudiar el calor específico que presentan los fluidos, pues ayuda a entender cómo se comportan a la generación de energía y al calor. Puesto que este fenómeno no se presenta únicamente en la industria y la ingeniería, sino también en la vida diaria, por ejemplo, al momento de calentar el agua o la leche para un café. El calor específico mide la energía que un fluido necesita para elevar su temperatura en un grado Celcius por un gramo de sustancia. Todos los fluidos poseen distintos calores específicos debido a las características que los integran, sin embargo, a partir de estas diferencias y calor específico único en cada uno se pueden aplicar de distintas maneras a los procesos térmicos industriales.

Lo que se presenta en este trabajo es el análisis de reacción que tienen cuatro fluidos distintos : Agua, Aceite, Leche y Anticongelante al ser calentados todos en un recipiente de metal. Se midió la masa, el tiempo y la variación de temperatura de cada fluido para a partir delos datos experimentales primarios conseguir la energía suministrada al fluido, la potencia de esta fuente de energía, la perdida de calor y la taza de calentamiento del fluido entre otros con el fin de abarcar la mayoría de variables de estudio y obtener una visión amplia del tema, pues a pesar de que se trate de un experimento sencillo no tiene por qué estar escaso de conocimientos. Asimismo, se busca como propósito de la realización de este experimento reafirmar en los integrantes del equipo los conceptos teóricos vistos en clase, comprender las propiedades térmicas de los fluidos y aplicadas a actividades en la industria.

III. Marco Teórico

- **Calor específico**

  El calor específico es una propiedad térmica de los fluidos que permite medir cuanta energía necesita un fluido para elevar 1C de temperatura por 1 gramo de la sustancia. De manera sencilla, el calor específico es una medida de cuanta energía necesita un fluido para calentarse, este

es un coeficiente constante y cada fluido tiene su propio calor específico.

Fórmula

El calor específico se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$c = \frac{Q}{mT}$$

Aunque como el calor específico puede ser conseguido en internet la fórmula normalmente se puede ver así:

$$Q = mcT$$

Donde

- Q es el calor que absorbe o libera el fluido (En Joules o calorías).
- m es la masa de la sustancia (en gramos o kilogramos),
- c es el calor específico del fluido (en J/g°C o cal/g°C),
- T es la variación de temperatura (en °C o K).

Y esta ecuación permite conocer el calor que debe ser suministrado en una sustancia dependiendo de la masa, variación de temperatura y el calor específico del fluido.

Calor específico de los fluidos utilizados en la práctica

Los calores específicos de los fluidos utilizados en el experimento son los siguientes

1. Agua: $c = 4{,}18 J/gC$

   El agua es uno de los fluidos con mayor calor especifico por lo que se infiere que necesita mayor energía para calentarse.
2. Leche: $c = 3{,}93 J/gC$

   El calor específico es ligeramente menor al agua debido a que contiene más componentes como proteínas e hidratos de carbono
3. Aceite: $c = 1{,}67 J/gC$

   Tiene un calor específico mucho menor al del agua por lo que necesita menos energía para calentarse.

Importancia

El calor especifico es importante en muchos aspectos, no solo es importante en el sector industrial, si no también en la vida cotidiana porque se puede entender el comportamiento de los fluidos cuando se les aplica una fuente externa de energía térmica o calor. Algunos ejemplos.

- Sistemas de refrigeración
- Procesos Industriales de calentamiento y Enfriamiento
- Cocción de alimentos
- Control de temperatura de las bebidas
- Climatización del hogar.

Importancia de la masa en el calor específico

La masa es un valor muy importante en el calor específico que influye directamente en la capacidad que tiene el fluido para absorber o liberar calor.

Es fácil, cuando sea mayor la masa del fluido, mayor será la cantidad de calor que puede absorber antes de que su temperatura cambie. Esto se puede ver en la fórmula vista anteriormente y se puede resumir de la siguiente manera

- **Mayor masa** = mayor energía para elevar su temperatura.
- **Menor masa** = Menor energía para elevar su temperatura.

- **Transferencia de calor**

La transferencia de calor es un proceso donde la energía térmica se transporta de un cuerpo con mayor temperatura a uno con menor temperatura. Existen tres formas de transferir energía térmica:

1. Conducción
2. Convección
3. Radiación

En el experimento se logró tener los tres medios de transferencia de energía, unos en mayor medida de otros.

1. Conducción
   Es la transferencia de calor por contacto directo entre las moléculas de una sustancia o cuerpo.

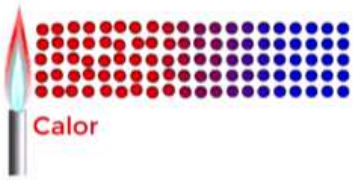

Figura 1. Transferencia de calor por conducción.

Cuando se calentaron los fluidos en la cazuela de metal, al ser este un material excelente para la conducción térmica, las moléculas del metal de las paredes del recipiente al ser calentadas y tener mayor temperatura, transfería esa energía al fluido para lograr un equilibrio térmico.

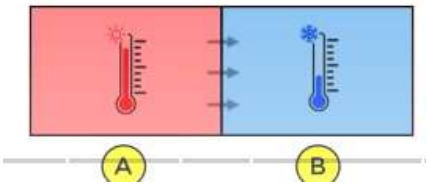

Figura 2. Transferencia de calor para lograr equilibrio térmico.

2. Convección
   Es la transferencia de calor por el movimiento de masa, esta solo se ve en los fluidos.
   Tenemos dos tipos de Convección: La libre y la forzada. En el experimento solo se observó la libre, esta es cuando el movimiento del fluido es causado por la diferencia de densidades, que a su ves es una diferencia de temperaturas.

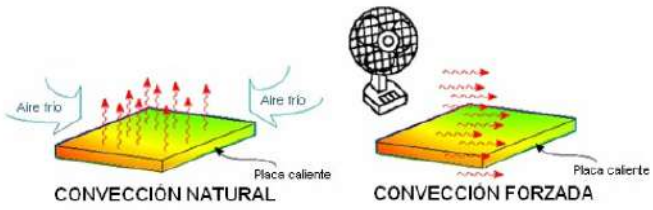

Figura 3. Transferencia de calor por convección libre y forzada.

3. Conducción
   Es la transferencia de energía (mayormente vista en efectos como en la cuchara dentro de una tasa de café) mediante la cual el fluido de mayor energía transfiere su energía a un segundo o tercer elemento sin que exista un movimiento de partículas debido a la colisión y el intercambio de energía entre las mismas.

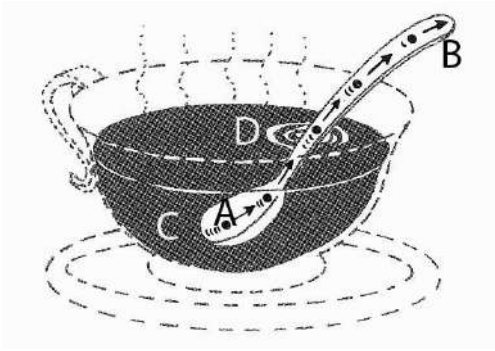

Figura 4. Transferencia de calor por conducción en una tasa de café.

- **Leyes de la termodinámica**
  En la termodinámica se tienen cuatro principales leyes o principios, principios que dictan las bases que se tienen para medir el calor o la energía, pues recordando, la termodinámica es aquella rama de la ciencia que estudia los efectos de la termodinámica en los sistemas, o dictado en español aquella ciencia que explica los comportamientos de la energía en los sistemas o procesos (calor principalmente).
  Principales leyes de la termodinámica:
  1. **Ley Cero de la Termodinámica:** La que se conoce como la principal ley de la termodinámica enuncia que:

     Si dos sistemas están en equilibrio térmico con un tercer sistema, entonces esos dos sistemas están en equilibrio térmico entre sí.

     Ley con la cual se puede entender el principio de equilibrio térmico y con ello damos lugar a definir el concepto de temperatura, la cual es una propiedad física y que, como sabemos, cuando cuando dos cuerpos tienen la misma temperatura, no hay transferencia de calor entre ellos.
  2. **Primera Ley de la Termodinámica**
     Conocida como la ley de la Conservación de la Energía, ley que describe la conservación de la energía en un sistema, teóricamente dictada como:

     La energía no puede crearse ni destruirse, solo puede transformarse de una forma a otra. La variación de la energía interna de un sistema es igual al calor añadido al sistema menos el trabajo realizado por el sistema sobre su entorno.

     Su formula es la siguiente:

     $$\Delta U = Q - W$$

     Donde cada incógnita forma lo siguiente:
     a) U = Cambio en la energía interna del sistema.
     b) Q = Calor añadido al sistema.
     c) W = Trabajo realizado por el sistema.
  3. **Segunda Ley de la Termodinámica**
     Ley que busca describir la dirección de los procesos térmicos y da lugar a establecer un concepto nuevo, el concepto de entropía. La ley anterior se dicta como:

     El calor no puede transferirse espontáneamente de un cuerpo frío a uno caliente. Además, la entropía de un sistema aislado siempre tiende a aumentar o, en el mejor de los casos, permanece constante.

     Su base es implicar que cada proceso natural va a tender a evolucionar hacia un estado de mayor desorden o entropía, además de establecer que es casi imposible crear una máquina que convierta todo el calor en trabajo y sin pérdidas de ninguna clase.
  4. **Tercera Ley de la Termodinámica**
     Básicamente dicta que existe un límite inferior para la temperatura. Su manera de enunciarla es la siguiente:

     A medida que la temperatura de un sistema se aproxima al cero absoluto, la entropía del sistema tiende a un valor mínimo constante.
     La ley anterior en español nos dice que es más que imposible alcanzar el cero absoluto y no por falta de firmeza, sino porqué ello requeriría de eliminar toda la energía del sistema, lo cual no es posible físicamente.
- **Conductividad térmica de los fluidos**
  La conductividad térmica independientemente de ser una constante para cada material media por la letra **K** es una propiedad física de los materiales, esta propiedad mide y determina la capacidad de cada material para poder conducir calor.
  Básicamente es la medida de cuan eficiente puede ser un material para transferir energía térmica o calor a través de él.
  En diversos fluidos como gases y líquidos la conductividad térmica depende principalmente de la interacción de las moléculas entre sí y cómo es que transmiten energía térmica a través de sus interacciones.

  Formula de la conducción térmica:

  $$q = -K * A\frac{dT}{dx}$$

  Teniendo los siguientes datos como parte de la formula:
  1. **q** = Tasa de flujo de calor (W).

2. **A** =Área a través de la cual se transfiere el calor (m²).
3. **k** = Conductividad térmica del material (W/m·K).

- **dx/dT** Gradiente de temperatura (°C/m o K/m).

Conductividad térmica en gases y líquidos

1. **Conductividad térmica en los gases**
   La conductividad térmica en los gases es baja si se llega a comparar con los sólidos o con los líquidos. la conductividad baja se debe a la naturaleza de los gases. es decir: a las moléculas (que en los gases se encuentran separadas por grandes distancias, lo cual hace que sus colisiones entre sí sean frecuentes.)
   La transferencia de calor en los gases ocurre principalmente por colisiones moleculares, donde las moléculas con mayor energía calorífica transfieren energía a las que poseen menos energía calorífica.
2. **Conductividad térmica en los líquidos**
   Los líquidos poseen una conductividad térmica alta, aunque no tan alta como la de los sólidos. Las moléculas presentes en los líquidos están cercanas entre ellas, lo que permite una transferencia de calor más eficiente a través de las colisiones intermoleculares.
   a) Líquidos polares como el agua tienen una mayor conductividad térmica debido a las interacciones intermoleculares fuertes (enlaces de hidrógeno)
   b) Líquidos no polares como los aceites tienen conductividades térmicas más bajas debido a que sus interacciones moleculares son más débiles.

Dependencia de la temperatura: La conductividad térmica de los líquidos disminuye con el aumento de la temperatura, debido a que las moléculas ganan mayor movilidad y se vuelven menos eficientes en transferir calor.

Factores que afectan la conductividad térmica de los fluidos

1. **Composición química** : Los fluidos que tienen moléculas con fuertes (agua) interacciones intermoleculares tienden a tener conductividades térmicas más altas que los fluidos con interacciones más débiles (aceite).
2. **Densidad** : Una mayor densidad significa que las moléculas están más cercanas, lo que aumenta las colisiones moleculares y la transferencia de calor. En los líquidos, la densidad no siempre se relaciona con una mayor conductividad térmica.
3. **Temperatura** : En los gases la conductividad térmica aumenta con la temperatura. En los líquidos, disminuye la conductividad térmica con el aumento de la temperatura.
4. **Presión**: Al aumentar la presión, las moléculas del gas se acercan más, lo que facilita una mayor transferencia de calor.

- **Propiedades de los fluidos**
  Los fluidos poseen algunas leyes que rigen su comportamiento, estas leyes no son consideradas leyes, sino propiedades. Las propiedades de los fluidos se dividen en dos categorías:
  1. Propiedades intensivas.
  2. Propiedades extensivas.

1. Propiedades intensivas: Aquellas que no dependen de la cantidad de materia o masa del fluido, son características del material.
   a) Densidad (p): Cantidad de masa por unidad de volumen.
   Unidad: kg/m³ Fórmula:
   $$Densidad = (\frac{m}{v})$$
   Donde cada variable significa:
   1) m = masa
   2) V = volumen
   b) **Viscosidad** (U): Resistencia de un fluido a fluir. Cuanto más viscoso es un fluido, más resistente es al movimiento.
   Unidad: Pa·s (Pascal-segundo) o N·s/m²
   c) **Presión** (P) : Fuerza por unidad de área ejercida por un fluido en las paredes de su contenedor o sobre cualquier superficie en contacto.
   Unidad: Pascales (Pa), donde 1 Pa = 1 N/m².
   d) **Temperatura** (T): Energía cinética promedio de las partículas del fluido. Unidad: Kelvin (K) o grados Celsius (°C).
   e) **Conductividad térmica** (k) : Capacidad de un fluido para conducir calor.
   Unidad: W/m·K (Watts por metro-kelvin)
   f) **Tensión superficial** () : Energía por unidad de área que actúa en la superficie de un fluido, causando que ésta tienda a minimizar su área.
   Unidad: N/m (Newton por metro).
   g) **Índice de refracción**: Medida de cómo la luz se propaga a través de un fluido.
   Unidad: Adimensional.
2. **Propiedades extensivas**: Aquellas que dependen de la cantidad de materia y varían según el tamaño del sistema o cantidad de fluido.
   a) **Masa** (m) :Cantidad de materia que tiene el fluido.
   Unidad: Kilogramos (kg).
   b) **Volumen** (V) : Espacio que ocupa el fluido.
   Unidad: Metros cúbicos (m³).
   c) **Energía interna** (U) : Suma de todas las formas de energía de las partículas en un fluido, como la energía cinética y potencial a nivel molecular.
   Unidad: Joules (J).
   d) **Entalpía** (H) Cantidad total de energía en un sistema (energía interna y trabajo realizado por el fluido bajo presión). Unidad: Joules (J).
   e) **Entropía** (S): Medida del desorden o aleatoriedad en el sistema.
   Unidad: Joules por kelvin (J/K).
   f) **Cantidad de movimiento** (p) : Producto de la masa del fluido por su velocidad.
   Unidad: Kilogramos por metro por segundo (kg·m/s).

g) **Capacidad calorífica** (C) : Cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una cantidad dada de fluido en un grado. Unidad: Joules por kelvin (J/K).
h) **Volumen específico** (v): (Puede considerarse intensiva) Es el volumen ocupado por unidad de masa. Unidad: m³/kg.

IV. Materiales y Equipo

1. 3 tasas medidoras de fluidos de 500 ml.
2. Termómetro para fluidos modelo TP101
3. Cronometro
4. Recipiente para calentar el fluido
5. Parrilla modelo Fraga p.706-4
6. Fluido 1 (Agua)
7. Fluido 2 (Leche)
8. Fluido 3 (aceite)

V. Procedimiento Experimental

El primer paso, una vez que se tuvieron listos los tres fluidos en casa y se preparo todo el equipo de protección personal, se midieron 200 ml de cada fluido en diferentes tasas medidoras y se dio inicio a la prueba que comprobaría nuestras hipótesis iniciales (¿El calor especifico puede ser visto en la vida diaria?)

Agua.

1. El primer paso para la elaboración del experimento que daría inicio a la validación de la hipótesis fue medir 200 mililitros en una tasa de medición de precipitados.

Figura 5. Medición del volumen a trabajar.

2. Se inició con la medición de la temperatura que poseían 200 ml de agua a temperatura ambiente.

Figura 6. Temperatura inicial del agua.

En la figura 6 podemos ver 200 mililitros de agua en una tasa medidora con capacidad de 500 ml, la cual tiene una temperatura inicial de 21.6 grados medida por un termometro de fluidos modelo TP101

3. El tercer paso fue cronometrar un tiempo X, considerado = 5 minutos.

Figura 7. Temperatura final del agua.

Como podemos ver en la imagen 7 tenemos una temperatura final después de cinco minutos considerada como 60.5 grados C, datos que con formulas y cálculos vistos en la siguiente sección nos serán útiles para determinar la cantidad de energía absorbida por el agua.

Leche.

1. El primer paso para la segunda parte de la elaboración del experimento fue medir 200 mililitros en una tasa de medición de precipitados.

Figura 8. Medición del volumen a trabajar.

2. Se inició con la medición de la temperatura que poseían 200 ml de leche a temperatura ambiente.

Figura 9. Temperatura inicial de la leche.

En la figura 9 podemos ver 200 mililitros de leche en una tasa medidora con capacidad de 500 ml, la cual tiene una temperatura inicial de 9.1 grados medida por un termómetro de fluidos modelo TP101, la razón de la temperatura tan baja se puede explicar porqué la leche estaba refrigerada, dato que podría afectar los resultados, así como la temperatura final.

3. El tercer paso fue cronometrar un tiempo X, considerado = 5 minutos.

Figura 10. Temperatura final de la leche.

Como podemos ver en la imagen 10 tenemos una temperatura final después de cinco minutos considerada como 37.8 grados C, dato que como concluimos anteriormente, pudo ser afectado debido a la temperatura inicial de la leche al presentarse en estado de refrigeración.

Aceite.

1. El primer paso para la tercera parte de la elaboración del experimento fue medir 200 mililitros en una tasa de medición de precipitados.

Figura 11. Medición del volumen a trabajar.

2. Se inició con la medición de la temperatura que poseían 200 ml de aceite a temperatura ambiente.

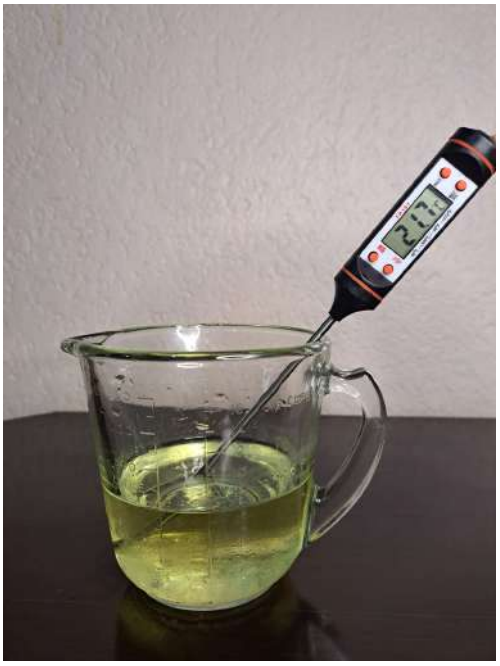

Figura 12. Temperatura inicial del aceite.

En la figura 12 podemos ver 200 mililitros de aceite en una tasa medidora con capacidad de 500 ml, la cual tiene una temperatura inicial de 21-6 grados medida por un termómetro de fluidos modelo TP101, temperatura que es muy similar a la temperatura que presentaba el agua al ser medida a temperatura ambiente, la diferencia de .1 grados puede ser vista por el lugar donde se guarda el aceite, o en lenguaje científico, puede decirse que presenta una variación de temperatura debido a la composición y conductividad térmica del aceite.

3. El tercer paso fue cronometrar un tiempo X, considerado = 5 minutos.

Figura 13. Temperatura final del aceite.

Como podemos ver en la imagen 13 tenemos una temperatura final después de cinco minutos considerada como 74.4 grados C, dato que al ser comprobado con la temperatura final del agua, podemos deducir que es diferente, menor, y esto debido a la capacidad calorífica del agua. Finalmente recopilamos los datos en la siguiente tabla:

Sustancia	Volumen (mL)	Temp. Inicial (°C)	Temp. Final (°C)	Cambio de Temp. (°C)	Masa (g)
Agua	200	21.6	60.5	38.9	200
Leche	200	9.1	37.8	28.7	200
Aceite	200	21.7	78.4	56.7	200

Figura 14. Recopilación de datos obtenidos en la practica.

VI. Cálculos Matemáticos

Masa de los fluidos

Para obtener específicamente la masa de lo fluidos utilizados en el experimento se hizo uso de la fórmula de densidad, la cual es:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Por lo que para encontrar la masa de los fluidos seria la siguiente

$$m = \rho V$$

Sin embargo primero se necesita conocer el volumen en unidad de m^3 por lo que se hará la conversión de la siguiente manera

$$200ml = (\frac{1L}{1000ml})(\frac{m^3}{1000L}) = 2x10^{-4}m^3$$

Para sustituir los valores tenemos la siguiente tabla con los valores necesarios

Fluido	Densidad (kg/m3)	Volumen (ml)
Agua	997 kg/m3	200ml
Aceite	920 kg/m3	
Leche	1032 kg/m3	

Figura 15. Tabla de propiedades de fluidos incompleta.

Los cálculos fueron los siguientes

- **Agua**

$$m_{agua} = (997\frac{Kg}{m^3})(2x10^{-4}m^3) = 0{,}1994kg = 199{,}4gr$$

- **Aceite**

$$m_{aceite} = (920\frac{Kg}{m^3})(2x10^{-4}m^3) = 0{,}184kg = 184gr$$

- **Leche**

$$m_{leche} = (1032\frac{Kg}{m^3})(2x10^{-4}m^3) = 0{,}2064kg = 206{,}4gr$$

Ahora se puede completar la tabla 15 y quedaría de la siguiente manera

Fluido	Densidad (kg/m3)	Volumen (ml)	Masa (gr)
Agua	997 kg/m3	200ml	199.4
Aceite	920 kg/m3		184
Leche	1032 kg/m3		206.4

Figura 16. Tabla de propiedades de los fluidos completa.

Variación de temperatura

Todos los fluidos fueron sometidos al mismo tiempo (5 min) de calor aplicado a una flama constante y se obtuvieron los siguientes datos de acuerdo a las variaciones de temperaturas.

Fluido	Temp Inicial	Temp final
Agua	21.6°C	60.5°C
Aceite	21.7°C	78.4°C
Leche	9.1°C	37.8°C

Figura 17. Tabla de temperaturas de los fluidos incompleta.

Se calcula la variación de temperatura de la siguiente manera

$$\Delta T = T_f - T_i$$

Los cálculos fueron los siguientes

- **Agua**

$$\Delta T = 60{,}5C - 21{,}6C = 38{,}9C$$

- **Aceite**

$$\Delta T = 78{,}4C - 21{,}7C = 56{,}7C$$

- **Leche**

$$\Delta T = 37{,}8C - 9{,}1C = 28{,}7C$$

Ahora se puede completar la tabla 18 y quedaría de la siguiente manera

Fluido	Temp Inicial	Temp final	ΔT (°C)
Agua	21.6°C	60.5°C	38.9°C
Aceite	21.7°C	78.4°C	56.7°C
Leche	9.1°C	37.8°C	28.7C

Figura 18. Tabla de temperaturas de los fluidos completa.

Calor aplicado

Ahora que ya son conocidos los valores de masa de los fluidos utilizados se puede realizar una aproximación de calor aplicado a cada uno de los fluidos. Cabe aclarar que estos valores no son absolutos pues algunas condiciones externas pueden afectar los valores reales.

Recordar que la fórmula del calor aplicado es la siguiente:

$$Q = mc\Delta T$$

Sustituyendo los valores de la tabla siguiente para cada fluido

Fluido	Calor específico (J/g°C)	ΔT (°C)	Masa (gr)
Agua	4.18	38.9	199.4
Aceite	1.67	28.7	184
Leche	3.93	56.7	206.4

Figura 19. Tabla de calores específicos de los fluidos.

Los cálculos fueron los siguientes

- **Agua**

$$Q = (119gr)(4{,}18\frac{J}{grC})(60{,}5C - 21{,}6C) = 32423J = 32{,}42KJ$$

- **Aceite**

$$Q = (184gr)(1{,}67\frac{J}{grC})(78{,}4C - 21{,}7C) = 17423J = 17{,}42KJ$$

- **Leche**

$$Q = (206{,}4gr)(3{,}93\frac{J}{grC})(37{,}8C - 9{,}1C) = 23280J = 23{,}28KJ$$

Tasa de calentamiento

La tasa de calentamiento ayudará a comprender como se comportan matemáticamente el calentamiento del fluido en función del tiempo. La formula para la tasa de calentamiento promedio de cada intervalo o para todos los valores de temperatura respecto a tiempo sería la siguiente:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{T_2 - T_1}{t_2 - t_1}$$

Esta tasa dice cuántos grados por unidad de tiempo aumenta la temperatura de un fluido. Una tasa de calentamiento alta significa que el fluido se calienta rápidamente, mientras que una tasa baja indica un calentamiento más lento.

De acuerdo a los valores obtenidos plasmados en las siguientes tablas

Agua		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	21.6	?
1	30.38	
2	35.16	
3	48.94	
4	54.72	
5	60.5	

Figura 20. Tabla de tasa de calentamiento del agua incompleta.

Aceite		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	21.7	?
1	31.04	
2	44.38	
3	58.72	
4	67.06	
5	78.4	

Figura 21. Tabla de tasa de calentamiento del aceite incompleta.

Leche		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	9.1	?
1	16.84	
2	21.58	
3	24.32	
4	33.06	
5	37.8	

Figura 22. Tabla de tasa de calentamiento de la leche incompleta.

Los cálculos fueron los siguientes

- **Agua**

$$\frac{dT}{dt} = \frac{60{,}5C - 21{,}6C}{5min - 0min} = 7{,}78(C/min)$$

- **Aceite**

$$\frac{dT}{dt} = \frac{78{,}4C - 21{,}7C}{5min - 0min} = 11{,}34(C/min)$$

- **Leche**

$$\frac{dT}{dt} = \frac{37{,}8C - 9{,}1C}{5min - 0min} = 5{,}74(C/min)$$

La tabla de tasa de calentamiento de cada fluido quedaría de la siguiente manera¿

Agua		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	21.6	7. 78(°C/m)
1	30.38	
2	35.16	
3	48.94	
4	54.72	
5	60.5	

Figura 23. Tabla de tasa de calentamiento del agua completa.

Aceite		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	21.7	11. 34(°C/m)
1	31.04	
2	44.38	
3	58.72	
4	67.06	
5	78.4	

Figura 24. Tabla de tasa de calentamiento del aceite completa.

Leche		
Tiempo (min)	Temp (°C)	dT/dt promedio
0	9.1	5. 74(°C/m)
1	16.84	
2	21.58	
3	24.32	
4	33.06	
5	37.8	

Figura 25. Tabla de tasa de calentamiento de la leche completa.

A partir de estos datos se puede graficar para comprender de mejor manera el comportamiento del calentamiento en función del tiempo de cada fluido

Figura 26. Gráfico de la tasa de calentamiento del agua.

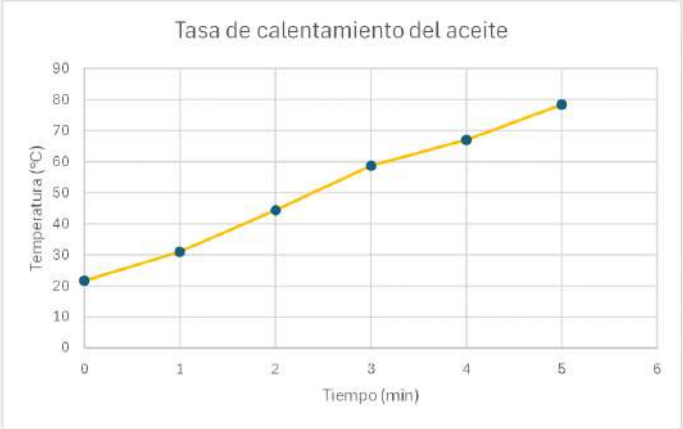

Figura 27. Gráfico de la tasa de calentamiento del aceite.

Figura 28. Gráfico de la tasa de calentamiento de la leche.

VII. Análisis de los datos experimentales

Se determinaron diversas propiedades térmicas al momento de someterse a un calentamiento constante. La información obtenida consistió en la masa del fluido, la variación de temperatura en un intervalo de 5 minutos y el calor aplicado para provocar este cambio. A continuación se presentan los resultado obtenidos y se compararon las diferencias entre el calor específico que posee cada fluido.

1. **Comparación de la Variación de Temperatura.**
   El aceite fue el fluido con mayor variación de temperatura . En segundo lugar se ubicó el agua y finalmente la leche . Esta diferencia en cuanto a la variación es proporcional al calor especifico de cada fluido. Esto significa que, aquellos fluidos con menor 'capacidad' calorífica, requieren de una menor cantidad de calor para que su temperatura aumente en mayor proporción. Por lo tanto, bajo las mismas condiciones, el aceite alcanzó la mayor variación de temperatura ya que su calor específico era inferior comparado con el agua y la leche.
2. **Tasa de calentamiento.**
   El aceite también fue el que presentó una tasa de calentamiento notablemente mayor, con el agua siendo el segundo fluido y finalmente la leche. Este resultado indica que, en comparación con los otros dos fluidos, el aceite presentó más rápidamente una alta temperatura de mayor magnitud después de ser expuesto al calor. Esto puede deberse a la característica anteriormente explicada.
3. **Relación entre el calor aplicado y el cambio de temperatura**
   El análisis del calor aplicado muestra que aunque se le dio más energía al agua, 32,42 KJ en comparación con los otros fluidos, el cambio de temperatura no fue el más significativo. Esto respalda que el agua con su alta capacidad calorífica específica necesita más energía para cambiar una cantidad significativa de temperatura. Si se toma menos energía, como el aceite, por ejemplo, 17,42 KJ, el cambio de temperatura es mucho más significativo y se correlaciona con la relación inversa en la capacidad calorífica específica y el cambio de temperatura cuando se mantiene la cantidad similar de energía aplicada
4. **Análisis gráfico de tasa de calentamiento.**
   Al graficar la tasa de calentamiento de cuatro fluidos, es evidente que el aceite tiene una tasa significativamente mayor de cambio de temperatura en menos tiempo en comparación con el agua y la leche. Esto indica que la respuesta de calentamiento de cada fluido dependerá de su composición eléctrica y características térmicas, como se reflejaría en su calor específico.

VIII. Conclusión

En este experimento,se investigaron las propiedades térmicas de tres fluidos bastantes comunes en la vida de cualquier persona: agua, aceite y leche. Mediante la medición de la temperatura en un intervalo de tiempo de 5 minutos donde se le aplicó una fuente de calor que trató de mantenerse çonstante"todo el tiempo para los 3 fluidos, se pudo determinar las diferencias de las respuestas de cada fluido al ser sometidos a la misma fuente de calor o .[en]ergía térmica". Estos resultados fueron de gran ayuda pata comprender de una manera más clara y práctica como el calor específico influye en la capacidad de los fluidos para absorber y liberar energía.

Una de las cosas más notables durante el experimento fue la relación entre el calor aplicado y la variación de temperatura que presentó el fluido. El aceite, por ejemplo, aunque mediante los cálculos matemáticos se demostró que recibió menos calor a comparación del agua y leche, experimentó una variación de temperatura mayor. Esto confirma que el aceite tiene un menor calor específico y como, por ejemplo en la vida cotidiana, tarda mucho menos tiempo en estar listo para la preparación de alimentos. esta gran diferencia es muy relevante porque resalta como las propiedades físicas de los materiales afectan el comportamiento que tienen en la vida cotidiana.

Por otro lado, el agua, a pesar que fue el fluido que más energía recibió, de acuerdo a los cálculos matemáticos, mostró una variación de temperatura más "normal o moderada por así decirlo. Esto hace ver, que en efecto, el agua es un excelente regulador térmico, ya que puede absorber y almacenar grandes cantidades de energía térmica sin cambiar de manera drástica su temperatura, como se puede observar en algunos sistemas de calefacción.

La leche, es el fluido que cuenta con la composición más compleja de todos, pues además de agua, cuenta con otros componentes como grasas, proteínas, hidratos de carbono, entre muchos otros. Sin embargo mostró un comportamiento peculiar, pues su tasa de calentamiento se encontró por debajo de la del aceite y la del agua, esto se podría deber en su mayoría a las propiedades de la leche debido a su composición, lo que afecta su para absorber y liberar calor.

En general, este experimento también permitió ver la importancia de cuidar las condiciones de la realización el experimento y realizar las mediciones precisas necesarias. Pequeñas variaciones como el recipiente donde se calentaron los fluidos, la masa de estos o incluso la flama habrían afectado de manera significativa los resultados obtenidos. La graficación de la tasa de calentamiento de los fluidos fue una gran ayuda visual para entender de mejor manera el comportamiento de calentamiento del fluido en función de un intervalo de tiempo.

Es importante resaltar que la realización de este tipo de experimentos en la materia es considerado como una gran ayuda por parte de los participantes del equipo para poder reforzar los conocimientos adquiridos en clase para tener una base teórica mucho más solida, pues da una visión más amplia de la importancia de la mecánica de fluidos no solo en el mundo de la ingeniería e industria, si no también en la vida cotidiana.

IX. Referencias

1. https://chatgpt.com/share/4d4003b4-de17-4656-9357-0eb5a94a9208
2. https://chatgpt.com/share/d79c420d-39b3-4d88-a9c6-2203d09a95be
3. Mecanica de fluidos : fundamentos y aplicaciones - 4. edicion. McGraw-Hill, 2018.
4. Física para la ciencia y la tecnología: Mecánica. Volumen .1A. - 6. edición. Barcelona: Reverté, 2017.
5. https://youtu.be/DQEiMBryObs?si=hj6NAporybqsN1UI

X. Anexos

Uso de la inteligencia artificial La inteligencia artificial fue de gran ayuda en la elaboración del experimento y en el reporte de práctica de la siguiente manera

1. **Investigación del experimento a realizar**
   En un principio se utilizó la inteligencia artificial para conocer los tipos de experimentos que se podían hacer relacionados al tema, desgraciadamente, ninguno fue del agrado para los integrantes del equipo por lo que se optó por investigar en la plataforma de Youtube, se encontró un experimento de calentar los fluidos con un globo, pero, observando las implicaciones que tendría a la hora de la presentación de la exposición, se le preguntó a la inteligencia artificial como se podría mejorar el mismo experimento y proporcionó ideas muy creativas y lógicas que se tomaron en cuenta, como por ejemplo, sustituir el globo por una cazuela de metal debido a la eficacia del material para la transferencia del calor.
2. **Variables de medición**
   Otro uso de la inteligencia artificial fue preguntarle que variables se podrían obtener a partir de este experimento tan simple, y con una gran sorpresa, se descubrieron muchas varías variables que se podían obtener a partir de las mediciones de Temperatura, tiempo y calor específico del fluido, pues se podrían obtener variables secundarias derivadas de las primarias mencionadas anteriormente, estas son el calor suministrado al fluido, la tasa de calentamiento del mismo y la variación de temperatura.
3. **Ayuda con el marco teórico.**
   Se utilizó la inteligencia artificial para conocer que temas están relacionados con el calor específico y la energía con la finalidad de enriquecer el reporte y abarcar la mayoría de conceptos posibles para poder entender por completo la complejidad del proceso, que aunque pueda parecer bastante simple, tiene mucho conocimiento oculto que es importante de mencionar y abarcar para su comprensión completa.
4. **Establecimiento de objetivos específicos**
   Si bien ya se conocía el objetivo general del experimento, también era importante resaltar algunos objetivos específicos que se cumplen en la elaboración de mismo, como la obtención de los datos experimentales mediante la medición precisa de la temperatura y el tiempo de calentamiento para después poder graficar esos valores con la finalidad de tener un apoyo visual que ayude a comprender de mejor manera el comportamiento de los fluidos en su calentamiento en función del tiempo. otro objetivo importante es comprender y poder comparar los resultados obtenidos para poder lograr tener una mejor visión del experimento.