

---

# CONTENIDO

---

<b>PRÓLOGO</b> .....	1
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	4
<b>AL ESTUDIANTE</b> .....	5
<b>AL DOCENTE</b> .....	6
<b>UNA INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA</b> .....	9
Caja Negra .....	11
La copa y los clavos mágicos .....	13
Del número $\pi$ a los espejos planos .....	17
Cambios de escala .....	21
Patrón de masa .....	24
Medir en vez de contar .....	27
<b>MATERIA, (Estructura, propiedades y ...)</b> .....	31
Modelando átomos y moléculas .....	33
Actividades de consolidación: teoría atómica .....	34
Unas propiedades muy frescas .....	36

Crecimiento de cristales . . . . .	40
Densidad . . . . .	45
Principio de Arquímedes . . . . .	47
¿Qué onda con la presión en la prepa? . . . . .	52
Actividad de consolidación: Construcción de un barómetro de agua . . . . .	57
<b>LAS ALUCINACIONES DE CALENTAR Y ENFRIAR AGUA . . . . .</b>	<b>61</b>
Calor y temperatura . . . . .	63
Transmisión de calor . . . . .	67
Actividad de consolidación: ¡Aaarrancan! (Conductividad térmica) . . . . .	70
Derritiendo hielos . . . . .	73
Caliente, Caliente . . . . .	77
Temperaturas de cambios de fase y espacios intermoleculares de una mezcla de agua y alcohol al 50% . . . . .	81
El agua, ¿se crea y se destruye? . . . . .	85
Capilaridad vs. temperatura . . . . .	89
<b>BIBLIOGRAFÍA . . . . .</b>	<b>92</b>

---

## PRÓLOGO

---

**R**esulta muy importante el trabajo experimental para el desarrollo de un tema o problemática de Física, de ahí que ahora tengas en tus manos este cuaderno de prácticas de laboratorio, con el cual podrás apoyarte para realizar diferentes actividades experimentales en tu curso de Física I.

Gracias a la amplia participación de profesores de la Academia de Física del IEMS y a la colaboración de la consultora de la disciplina, fue posible concretar esta publicación dirigida a los estudiantes del primer semestre.

Esperamos que este cuaderno sea de tu completo interés, motive tu participación en clase, a la vez de que lo encuentres útil para construir para ti nuevos conocimientos específicos del área y, desde luego, para tu mejor aprovechamiento escolar.

La Dirección Académica, a través de la Subdirección de Diseño Curricular, busca con este tipo de materiales aportar a la consolidación del Modelo Educativo del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal. Esperamos que valores este esfuerzo de tus profesores y propongas en el camino mejoras para próximas ediciones.

**COLABORADORES**  
DE LA ACADEMIA DE FÍSICA  
DEL IEMS

**Azcapotzalco “Melchor Ocampo”**

José Ángel Abasolo Hernández  
Vicente Antonio Pérez  
Carlos Azpeitia Sandoval  
Roberto Ponce Juárez  
Ricardo Hugo Robles Silva

Francisco Alejandro López Díaz  
Juan Carlos Olvera Torres

**Iztacalco “Felipe Carrillo Puerto”**

Germán Meza Olea  
Jorge Rosas Domínguez

**Tlalpan 2 “Otilio Montaña”**

Sergio Adrián Canales Pozos  
Karina García Chavarría  
Daniel Montoya Reyes  
Beatríz Sánchez Pérez  
Juan Segura Sosa  
Herminio Suárez Quiroz  
Habacuc Velasco Mendoza

**Miguel Hidalgo “Carmen Serdán”**

Roberto Avilés Herrera  
Graciela Ramírez Olvera

**Cuajimalpa “Josefa Ortiz de Domínguez”**

Miguel Ángel Hernández Cruz  
Martha Ofelia Rivera Hernández

**Tláhuac “José María Morelos y Pavón”**

Dora Guadalupe Argáiz Chapa  
Virginia Fuentes Noriega  
Luis Enrique Guerrero Cisneros  
Alfredo Juárez Vázquez  
Alfredo Martín Atilano  
Silvia Ríos Camacho

**Coyoacán “Ricardo Flores Magón”**

Ana María Cadena Matute  
Silvia Orlaineta Agüero  
Beatriz Oropeza Villalobos  
Irma Rodríguez Arteaga

**Xochimilco “Fray Bernardino de Sahagún”**

Norma Valadez López

**Milpa alta “Emiliano Zapata”**

Teresita de Jesús Ángeles Noé  
Gustavo Carvajal Bautista  
Alejandro Gonzáles Samaniego  
Eduardo Salguero Hernández  
Christian Agustín Vázquez Villanueva  
Ricardo Velásquez Chávez

**Álvaro Obregón “Gral. Lázaro Cárdenas del Río”**

Marcela Canedo Castro  
David Escobedo Zenil  
Juan Antonio Harada Olivares  
José Jaimes Vera

**Tlalpan 1 “Gral. Francisco J. Múgica”**

Francisco Javier Becerra Camacho  
Ricardo Ceballos Sebastián  
Carlos Flores Gallardo

Norma Gutiérrez Martínez  
Vicente Isla Martínez  
Marco Antonio Nava Reza

**GAM I “Belisario Domínguez”**

César Aguilar Espinosa  
Luis Armando González Gutiérrez  
Moisés López Jiménez  
Gilberto Mauricio Ruíz Prado  
María Natalia Valdés Martínez  
Raúl Alejandro Vargas Rojas

**Iztapalapa I**

Armando Rojas Niño  
Fabián Sánchez López

**Iztapalapa II “Benito Juárez”**

Mónica Pacheco Román  
Ulises Solís Hernández  
Ernesto Zamora Martínez

**Magdalena Contreras “Ignacio  
Manuel Altamirano”**

Castrejón Galván Mitzi  
Héctor Jesús Díaz Jiménez  
Víctor Manuel Pérez Carrillo  
Mauricio Rosales Samperio  
Sergio Serrano Montes de Oca  
Lino Jesús Velásquez Arteaga

---

**Coordinación, revisión y estructuración**

**María de la Cruz Medina Ramos**

Consultora de la disciplina

Manifestamos un especial reconocimiento a los miembros de la academia de Física que colaboraron con este esfuerzo, así como a los enlaces de cada plantel por el trabajo adicional que implicó este proceso.

---

## PRESENTACIÓN

---

Este cuaderno tiene como punto de partida la promoción entre los estudiantes del primer semestre del bachillerato, de los conocimientos, habilidades y actitudes que sustentan los objetivos de Física I del Modelo Educativo del IEMSGDF<sup>1</sup>, haciendo énfasis en el proceso y en el desarrollo de su formación crítica, científica y humanística; ámbitos de formación que constituyen uno de los ejes principales del Modelo<sup>2</sup>.

Desde el inicio de la actividad experimental, se promueven los objetivos de una manera integral para que de manera escalonada, el estudiante desarrolle actitudes y habilidades propias de una formación científica, al plantear adecuadamente las interrogantes de los fenómenos observados, formular posibles respuestas fundamentadas, obtener organizadamente la información, valorar y emitir juicios en una actitud de construir y reconstruir su conocimiento; de una formación crítica, al adquirir una manera de pensar más precisa, para interpretar situaciones y cuestionar información a la que accede cotidianamente; de una formación humanística, al adquirir una actitud comprometida y participativa al valorar la importancia del trabajo propio y el de los demás, en un acto de no indiferencia a la actividad académica y social que acontece en su entorno.

Este seguimiento ayuda a la transición de la experiencia previa del estudiante y a la correspondiente de la fase experimental a la formalización del conocimiento, así como a la adquisición de una autonomía en su aprendizaje, contribuyendo además a conformar el perfil del estudiante integrado al IEMSGDF.

---

<sup>1</sup> SBGDF, *Ciencias, Programas de Estudio*, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Educación Media Superior del DF, 2005, pp. 14.

<sup>2</sup> SBGDF, *Propuesta Educativa*, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Educación Media Superior del DF, 2002, pp. 14-18.

---

## AL ESTUDIANTE

---

Una de nuestras preocupaciones al realizar este cuaderno, aparte de la ya referida en un inicio, fue mostrarlo atractivo para ti incorporando preguntas e imágenes, de manera que se te haga accesible y manejable para realizar las prácticas y actividades propuestas, mismas que te presentamos en diferentes categorías para que las realices en su mayor parte en el laboratorio, algunas de ellas en el salón de clases y otras más en los anexos de tu plantel y en tu casa. Al realizar estas actividades esclarecerás las nociones básicas de Física, así como los métodos para construir el conocimiento de la disciplina.

Con tu participación en cada una de las actividades experimentales simples y la reflexión que de ellas realices, será posible formarte una buena imagen de lo que significa y constituye la Física, comenzarás a utilizar a conciencia sus métodos de trabajo; adquirirás una manera de pensar más precisa para interpretar situaciones específicas y tendrás los elementos para criticar constructivamente la información a la que en este ámbito accedes cotidianamente, por ejemplo, al presenciar la flotación de los objetos; tener la sensación de frío y caliente al tocar diferentes materiales; o bien, cuando en el cine observas los experimentos y transformaciones que ocurren en películas como las de Harry Potter y la Guerra de las Galaxias.

Lo importante es que vayas descubriendo cómo la Física involucra tan diversos e interesantes fenómenos, y que aparecen muchos a la vista, pero también permanecen ocultos a simple vista. Es tu turno ahora emprender esta aventura del conocimiento.

**¡Buen viaje!**

---

## AL DOCENTE

---

**E**n la enseñanza de la asignatura de Física las actividades experimentales van más allá de cubrir un requisito de trabajo de laboratorio. La experiencia nos ha mostrado a los docentes que éstas constituyen una base para esclarecer conceptos y principios básicos.

Presentamos esta alternativa para el trabajo experimental de Física 1, en ella incluimos tres modalidades de actividades experimentales, con las que se pretende atender diferentes necesidades.

1. Actividad experimental cualitativa (en el salón de clase o en el laboratorio).
2. Actividad experimental cuantitativa (diseñada para el laboratorio, trabajo en equipo y con instrumentos de medición requeridos).
3. Proyecto experimental (actividad de consolidación. Requiere el espacio de laboratorio y anexos. Trabajo extra clase)

En este cuaderno destacamos para cada actividad experimental:

Una **pregunta generadora** como detonador de motivación y a la vez indicador sobre algo de lo que trata la actividad experimental; y un **planteamiento de objetivos de nociones básicas, habilidades y/o destrezas y actitudes y valores**, que indica el perfil que se desea lograr en el estudiante.

Estos dos componentes son una aportación de nuestra Academia, ya que no han sido observados en los cuadernos de prácticas conocidos.

La estructura de las actividades experimentales también cuentan con:

**Nombre de la práctica.** Se procura que sean atractivos.

**Apartado de comentarios.** Se presentan nociones básicas importantes y/o una contextualización de la actividad que se va a desarrollar.



**Sección: ¿Qué material necesitamos?** Se da una lista del material y equipo para el desarrollo de la actividad experimental. El equipo indicado, se encuentra en los laboratorios de Física de la institución, salvo para aquellas actividades en las que se especifican materiales caseros o de construcción previa.

**Sección: ¿Qué vamos a hacer?** Contiene instrucciones para armar el equipo rápida y eficientemente y realizar la actividad experimental.

**Sección de descripción y/o análisis de la actividad experimental.** Se plantean preguntas que guían las observaciones y orientan el seguimiento de la actividad. Esta sección también es de ayuda para organizar el informe de laboratorio.

**Conclusiones.** Las hace el estudiante como interpretación de lo aprendido.

Las actividades experimentales aquí presentadas han sido trabajadas por docentes del IEMS para el logro de los objetivos del programa de Física 1. Están probadas, lo que permite enfatizar en características de los dispositivos y aspectos del control de variables en los procedimientos. Como un apoyo adicional, integramos una guía con observaciones de problemas que pueden surgir al realizarlas, así como algunas sugerencias Para su evaluación.

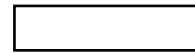
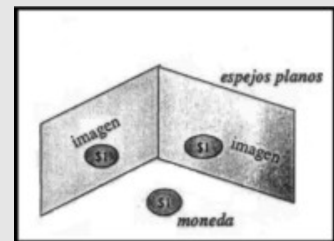
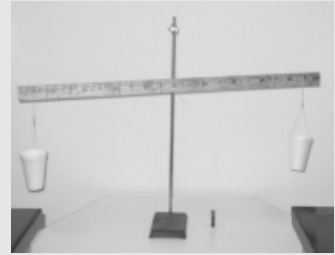
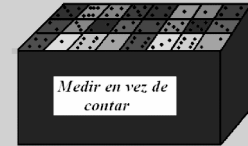




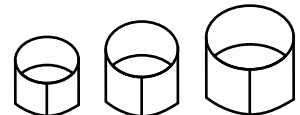
---

## UNA INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA

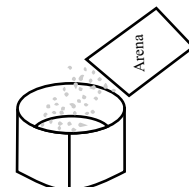
---



Tira de cartulina



Así se construyen 3 cilindros con diámetros proporcionales



Finalmente se les solicita a los alumnos que realicen una predicción y comprueben con la arena si ésta se cumple o no.



---

## CAJA NEGRA

---

¿Podrías describir las características del contenido de un regalo sin verlo?

¿Qué papel juegan los sentidos en la percepción de la realidad?



OBJETIVOS		
El estudiante en:		
Nociones básicas	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Planteará hipótesis para describir el contenido de una caja cerrada (caja negra).	Practicará la deducción, (razonamiento lógico), con el auxilio de los sentidos en este caso oído y tacto.	Fomentará la necesidad de observar meticulosamente un sistema de estudio para detectar sus características.

### Comentarios

Una caja cerrada cuyo contenido se desconoce recibe el nombre de caja negra y **no** por el color de ésta. Consideramos como caja negra un aparato de televisión, un regalo, etc., ya que normalmente desconocemos su contenido.

**Nota:** La observación va acompañada de un razonamiento lógico, éste no siempre es detonado por la percepción de la realidad en términos de la vista. Es pertinente acotar el alcance de los sentidos.

### ¿Qué material necesitamos?

Dos cajas similares; una debe estar cerrada y sellada con un objeto en su interior. Objetos de madera, metal, etc., con diferentes geometrías.

### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Elige una caja cerrada, agítala con cuidado, inclínala de un lado a otro y escucha con atención los sonidos que se producen.
- B. Anota las observaciones con objeto de obtener un modelo y hacer predicciones sobre el contenido de la caja.
- C. Realiza todos los experimentos imaginables, EXCEPTO, abrir la caja.
- D. Experimenta con una caja similar y un objeto que tenga las características de las predicciones que hiciste.
- E. Describe el contenido de la caja cerrada, únicamente por las propiedades determinadas en los experimentos, (forma, material, etc...).



### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. Ordena las observaciones hechas en tu actividad.
2. Propón una hipótesis para describir el contenido de la caja.
3. ¿Qué experimentos realizaste para comprobar tu hipótesis?
4. Elabora un modelo de tal manera que puedas justificar tus observaciones (trata de imaginar de una forma general lo que contiene la caja).
5. ¿Qué razonamiento lógico empleas en la proposición del modelo.
6. Compara tus observaciones con otros equipos. Escríbelas.
7. ¿Contienen lo mismo las otras cajas? Justifica tu respuesta.
8. Da un ejemplo de caja negra y justifica por qué lo consideras como tal.
9. Responde a las preguntas generadoras.

### Conclusiones

---

## LA COPA Y LOS CLAVOS MÁGICOS

---

Piensa que tenemos una copa llena de agua hasta su borde,  
si le dejamos caer clavos dentro  
**¿a los cuántos clavos empezará a derramarse el agua?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Entenderá que las hipótesis son elementos importantes en una demostración.	Formulará hipótesis.	Mostrará tolerancia y paciencia durante el experimento.

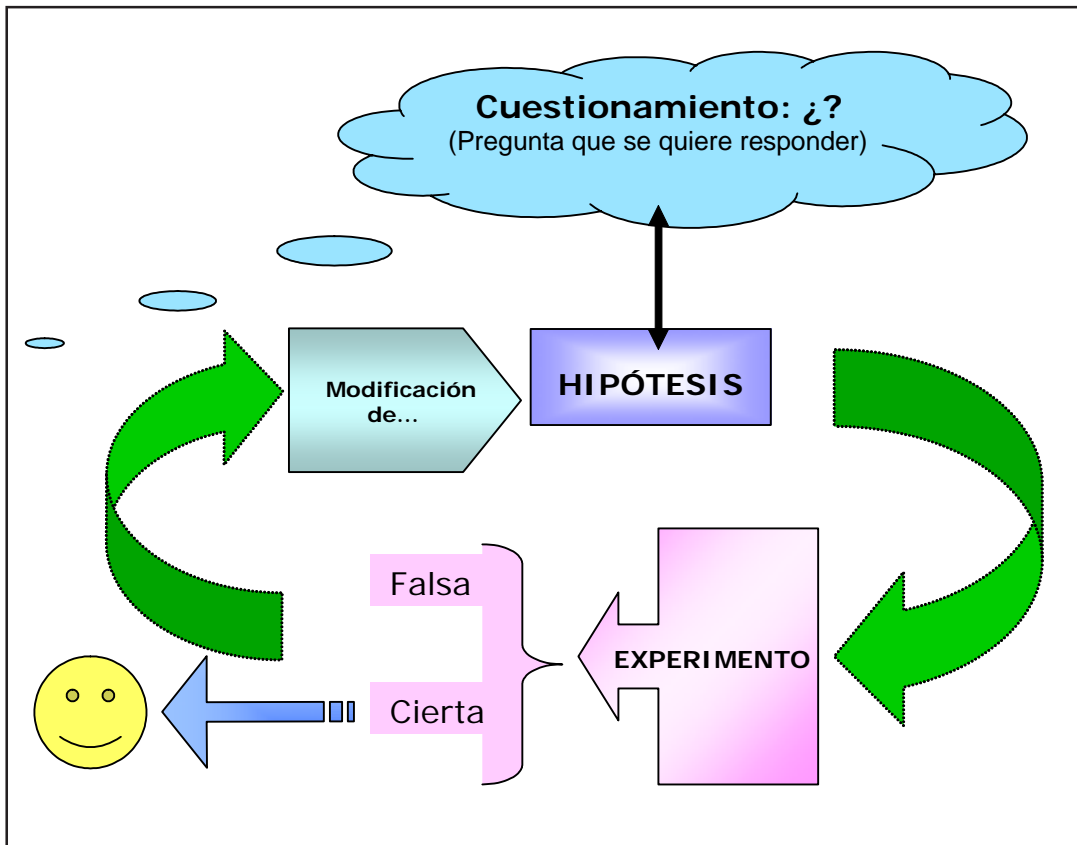
### **Comentarios**

Una hipótesis es un enunciado que da respuesta a un cuestionamiento. Para poder demostrar que la hipótesis es cierta o falsa, es necesario realizar un experimento que nos ayude a comprobar que se tiene razón o no en la hipótesis. Por lo tanto, para que una respuesta a un cuestionamiento sea considerado como hipótesis, el enunciado debe demostrarse.

Recuerda que un enunciado está compuesto de sujeto, verbo y complemento.

Observa que en general las hipótesis pueden ir modificándose si van resultando falsas. Esto da como consecuencia el planteamiento de una nueva hipótesis con su respectivo experimento para probarla. Si sigue siendo falsa se repite el proceso de cambiar la hipótesis y realizar el experimento, así se continúa hasta encontrar la respuesta al cuestionamiento inicial.

El proceso de deshecho de hipótesis se ilustra en el esquema 1.



Esquema 1. Proceso de “deshecho” de hipótesis

### ¿Qué material necesitamos?

Copa de cristal (de preferencia no larga)

$\frac{1}{2}$  Kg. Clavo de 1 pulgada

### ¿Qué vamos a hacer?

- Imagina que la copa se encuentra llena de agua hasta su borde. Responde.
- Si dejamos caer clavos dentro de la copa, ¿a los cuántos clavos comenzará a derramarse el agua? Elabora tu hipótesis.
- Realiza un experimento que te ayude a comprobar (si es cierta), o a desecharla (si es falsa).



- D. Llena la copa con agua hasta su borde. Ten cuidado de que el agua no escurra por movimientos de la mesa donde se encuentra.
- E. Toma un clavo y déjalo caer dentro de la copa.
- F. Describe ¿qué sucedió?
- G. ¿Tu primera hipótesis fue cierta, falsa o todavía no la has podido comprobar?
- H. En caso de que necesites modificar tu hipótesis, utiliza este espacio para hacerlo. (Escribe un número específico de clavos que consideras como necesarios para que el agua comience a derramarse)
- I. Deja caer tantos clavos como mencionaste en tu hipótesis. Ve contando los clavos que dejas caer dentro de la copa.
- J. Si el agua todavía no se ha derramado, sigue modificando tus hipótesis las veces que sea necesario y continua con el experimento. Escribe en la siguiente tabla todas tus hipótesis y el resultado obtenido.

<b>No. hipótesis</b>	<b>Hipótesis (Enunciado)</b>	<b>¿Cierta o Falsa?</b>
Primera:		
Segunda:		
Tercera:		
Cuarta:		
Quinta:		

- K. Finalmente escribe ¿a los cuántos clavos comenzó a derramarse el agua?

### **Descripción y análisis de la actividad experimental**

1. Define con tus propias palabras ¿qué es una hipótesis?
2. ¿Cuál es la utilidad de una hipótesis?

3. En la actividad experimental anterior se usaron clavos de una pulgada de largo (2.54 cm.). ¿A los cuántos clavos se derramaría el agua, si los clavos fueran de media pulgada?
4. Si un balón es lanzado al aire se puede hacer en general a distintos ángulos. ¿con qué ángulo se obtendrá la máxima distancia? Realiza una hipótesis.
5. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿qué experimento harías para demostrar o desechar tu hipótesis

## **Conclusiones**

---

## DEL NÚMERO $\pi$ A LOS ESPEJOS PLANOS

---

### ¿Cómo se obtienen las fórmulas?

OBJETIVOS		
El estudiante en:		
Nociones básicas	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Encontrará la fórmula matemática que relaciona dos magnitudes en una proporción directa. Encontrará la fórmula matemática que relaciona dos magnitudes en una proporción inversa.	Identificará algunas técnicas en el manejo de laboratorio.	Trabajará de manera ordenada y eficaz en un marco de tolerancia y respeto.

#### Comentarios

Un objeto se describe por sus propiedades generales o características (masa, volumen, temperatura, elasticidad, densidad...). Cuando dicho objeto interactúa con sus alrededores generalmente experimenta un cambio en las magnitudes que lo describen.

Para describir formalmente los cambios en un objeto (sistema físico), requerimos observar la forma en que se relacionan las magnitudes que cambian. De las relaciones más comunes entre variables, son las que identificamos como proporción directa y proporción inversa.

#### ¿Qué material necesitamos?

Una cinta métrica.  
una moneda

Dos espejos planos de 10cm x 15 cm.

Cinco tapas circulares de diferentes tamaños.

Papel milimétrico

una hoja blanca tamaño carta

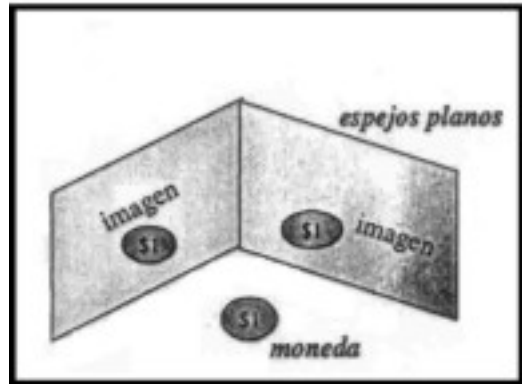
una hoja de papel milimétrico

un transportador



## Actividad experimental 2

- A. Coloca una moneda en frente de dos espejos planos que forman un ángulo, como se muestra en la figura.
- B. Mide el ángulo que hay entre los dos espejos con un transportador.
- C. Cuenta el total de monedas observadas para cada ángulo y llena la tabla.



<b>Ángulo en grados A</b>	<b>Número de monedas N</b>	<b>(A por N) A.N</b>
180°		
120°		
90°		
72°		
60°		
40°		

## Descripción y análisis de la actividad experimental

### Actividad experimental 1

1. ¿Qué variables intervienen en este problema?
2. Con los datos de la tabla traza una gráfica de perímetro (**P**) en función del diámetro (**D**).
3. ¿Qué nombre recibe este tipo de relación?
4. Calcula la constante de proporcionalidad.
5. ¿Cuál es la fórmula matemática que relaciona a **P** y **D**?
6. ¿Si midieras el perímetro y el diámetro de cualquier otra tapa que número obtendrías al dividir **P/D**?

### Actividad experimental 2

1. ¿Cuáles son las variables que intervienen en este caso?
2. Con los datos de la tabla traza una gráfica de **N** en función de **A**. ¿Qué forma de gráfica obtuviste?
3. ¿Cómo se llama la relación que hay entre **N** y **A**?
4. ¿Cuál es la constante de proporcionalidad inversa?
5. ¿Cuál es la fórmula matemática que relaciona a **N** y **A**?
6. Observando la gráfica ¿puedes predecir el total de monedas para un ángulo de  $0^\circ$ ?  
Explica y realiza el experimento.

## Conclusiones

## CAMBIOS DE ESCALA

**¿Por qué crees que los insectos son tan pequeños?**

**¿Que tan grandes pueden ser?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Reconocerá que los cambios de escala de los objetos, dependen del espacio dimensional de los mismos.	Construirá con las medidas correctas el dispositivo a utilizar.  Realizará mediciones de forma adecuada.	Trabjará y colaborará en equipo y organizará su trabajo personal.

**¿Qué material necesitamos?**

Un pliego de cartulina	Arena
Una lata de atún	Tijeras
Una balanza	Cinta adhesiva

**¿Qué vamos a hacer?**

- A. Toma como "molde" la lata de atún y construye un cilindro sin tapas, esto es, sólo recortando una tira y pegando sus extremos, de tal forma que tenga el mismo perímetro y la misma altura de la lata.
- B. Con el mismo procedimiento, construye otro cilindro pero con el doble de perímetro y el doble de altura y un tercero con el triple de perímetro y el triple de altura (ver fig. 1 y fig. 2).

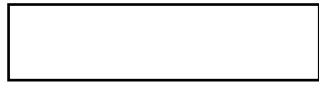


Figura 1

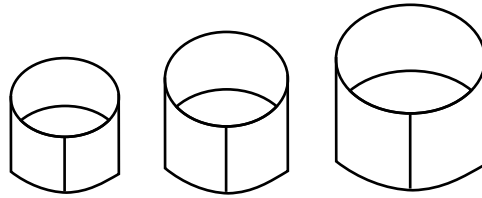


Figura 2

Así obtendrás tres cilindros de distinto tamaño (fig. 2), pero todos con referencia al primero. Las medidas de éste serán la unidad de perímetro, área y volumen.

C. Construye una tabla para el registro de tus datos de la forma siguiente:

Cilindro	Perímetro	Área	Volumen	Masa contenida
1	1	1	1	1
2				
3				

Para obtener tanto el área como el volumen de los cilindros 2 y 3, no es necesario que realices la medición directa, puedes utilizar las formulas correspondientes tomando siempre como referencia al cilindro 1.

D. Una vez que hayas obtenido los datos de las primeras tres columnas, realiza una predicción acerca de cuántas veces cabe la masa contenida en el primer cilindro en los otros dos, luego toma la balanza y la arena para comprobarlo (fig. 3).

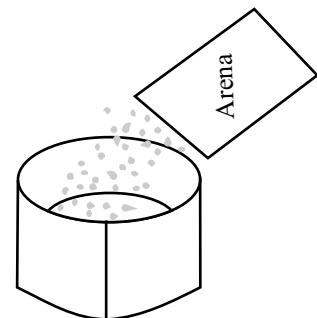


Figura 3



### **Descripción y análisis de la actividad experimental**

1. Grafica tus resultados situando en el eje de las abscisas (**x**) el número del cilindro y en el de las ordenadas (**y**) los valores de perímetro, área y volumen.
2. Finalmente responde las siguientes preguntas:
3. ¿Por qué al aumentar al doble las dimensiones del cilindro, tanto el área como el volumen cambiaron en una proporción distinta?
4. ¿Cuál crees que sea la razón por la cual el volumen y la masa contenida cambiaron de la misma forma?
5. ¿Puedes proporcionar o formular la regla matemática para predecir el cambio de proporción, si tenemos un cilindro con un aumento de 20 veces sus dimensiones?  
¿Cuál es esta regla?

### **Conclusiones**

---

## PATRÓN DE MASA

---

**¿Qué es un patrón de masa? ¿Cómo se usa?**



<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Establecerá un patrón de medida, mediante la construcción de una balanza para medir la masa de un objeto.	Identificará qué es un patrón de medida para que reconozca la importancia de establecer patrones estandar.	Participará de manera individual y colaborará en el arreglo experimental.

### **Comentarios**

La masa de un objeto nos indica la cantidad de materia que tiene un objeto. Un vaso de vidrio pequeño tendrá menos masa que uno grande, pues el pequeño está constituido por menos material que uno grande. Para medir la masa en el laboratorio, se utiliza una balanza granataria y la unidad utilizada es el gramo, sin embargo, hay unidades que

tienen que ser más grandes que el gramo para indicar la masa, por ejemplo, de un trailer o un edificio; por otro lado, hay unidades más pequeñas que el gramo para indicar la masa de una partícula de polvo o una bacteria.

**¿Qué material necesitamos?**

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1 soporte universal      | 1 pinza de nuez   |
| 1 regla de madera de 1 m | 2 vasos de unicel |
| 1 m de hilo cáñamo       | 1 pila AA usada   |
| Plastilina               |                   |

**¿Qué vamos a hacer?**

- A. Construye una balanza utilizando una regla de madera de un metro, el soporte universal, la pinza de nuez, el hilo cáñamo y los vasos. Como se muestra en la fotografía.
- B. Coloca la pila en uno de los extremos de la balanza y agrega plastilina en el otro extremo hasta que la balanza se equilibre. La masa de esta cantidad de plastilina será nuestro patrón de medida y le llamaremos 1 pila, ya que equivale a la masa de una pila.
- C. Retira la pila y comienza a pasar pedazos de plastilina al otro extremo hasta equilibrar nuevamente la balanza. Ahora tienes media pila de masa en cada lado. Si repites este procedimiento, obtendrás fracciones más pequeñas de masa.
- D. Mide la masa de un reloj, un bolígrafo y un balón usando el patrón de masa que elegimos y registra tus resultados en la tabla que se muestra.
- E. Registra en la tabla los valores para la masa de los objetos indicados



**Patrón de masa**

<b>Objeto</b>	<b>Masa (pila)</b>
Pila	
Reloj	
Balín	
Bolígrafo	

### **Descripción y análisis de la actividad experimental**

1. ¿Qué es un patrón de medida?
2. ¿Es válido usar la masa de una pila como patrón estándar? ¿Por qué?
3. ¿Qué importancia tiene definir un patrón estándar?
4. Propón un patrón de longitud para medir el largo y ancho de la mesa de trabajo.

### **Conclusiones**

## MEDIR EN VEZ DE CONTAR

**Supón que tienes una caja totalmente llena de dados, ¿Cómo obtendrías el número de dados sin contarlos uno por uno?**



<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Conocerá métodos directos e indirectos, así como los instrumentos empleados en cálculos de volúmenes	<p>Manejará el vernier para medir diámetros y calculará volúmenes con dichas mediciones.</p> <p>Manejará adecuadamente recipientes volumétricos graduados, (probeta).</p>	Practicará la disposición al trabajo en equipo.

### **Comentarios**

El volumen es una propiedad general de la materia que indica el espacio ocupado por un objeto y por tanto se puede medir.

Las mediciones de magnitudes no siempre se realizan de manera directa.

Las mediciones indirectas requieren de un método que puede cambiar según sea el caso, además de requerir un procedimiento para obtener el valor de la magnitud deseada, en este caso el volumen.

El volumen de un objeto de geometría regular se obtiene realizando la medición de una longitud y el uso de una fórmula.

El volumen de un objeto de geometría irregular se obtiene empleando una probeta con un volumen inicial de agua  $V_i$ , luego se introduce el objeto por lo que el volumen de agua aumenta llegando a un volumen final  $V_f$ . El volumen del objeto es  $V_o = V_f - V_i$ .

**¿Qué material necesitamos?**

- Una probeta de 100 ml
- Un vernier
- Un flexómetro o una regla de 30 cm.
- 10 monedas de \$1
- Un balón

**¿Qué vamos a hacer?**

- A. Con las 10 monedas forma una pila, con lo que obtendrás un cilindro.
- B. Mide el diámetro de una moneda y la altura de la pila. Calcula el volumen de la pila con la fórmula de volumen de un cilindro.
- C. Mide el volumen de la pila por el método de desplazamiento de agua en una probeta.
- D. Mide el diámetro del balón con un vernier. Calcula el volumen con la fórmula de volumen de una esfera.
- E. Mide el volumen del balón por el método de desplazamiento de agua en una probeta.
- F. Anota los resultados en la tabla.

<b>Objeto</b>	<b>Volumen calculado con fórmula</b>	<b>Volumen medido en la probeta.</b>
Pila de monedas		
Balón		

**Descripción y análisis de la actividad experimental**

- 1. ¿A qué método corresponde el volumen obtenido con la probeta, de la pila de monedas y del balón?

2. ¿A qué método corresponde el volumen obtenido con la fórmula, de la pila de monedas y del balón?
3. Compara los resultados de los volúmenes obtenidos por ambos métodos de la pila de monedas y del balón. ¿Cómo son? Explica.
4. Supón que tienes una pila de monedas, ¿cómo puedes obtener el número de monedas sin contar una por una utilizando una regla?
5. Responde a la pregunta generadora

## **Conclusiones**





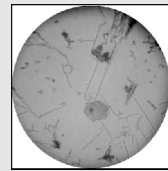
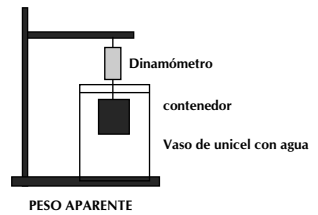
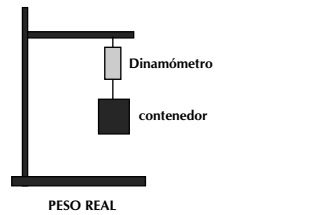


---

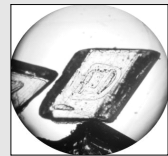
# MATERIA

(Estructura, Propiedades y ...)

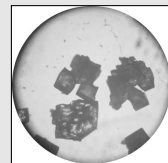
---



Cristal de \_\_\_\_\_



Cristal de \_\_\_\_\_



Cristal de \_\_\_\_\_



## MODELADO ÁTOMOS Y MOLÉCULAS

**¿El comportamiento de átomos y moléculas que dan estructura a la materia, podrían comportarse como las canicas, arena y agua?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Inferirá comportamientos de átomos y moléculas que forman la materia.	Utilizará correctamente equipo e instrumentos de medición.  Relacionará las variables que interactúan en un sistema físico.	Aprenderá a trabajar en equipo, participando responsablemente en la aportación de ideas.

### ¿Qué material necesitamos?

Un vaso de precipitados de 50 ml.  
1 probeta de 100 ml.  
Canicas suficientes de las más pequeñas  
Para la actividad de consolidación:  
1 parrilla  
1 termómetro  
3 vasos de precipitados de 250 ml

Arena finita  
agua  
  
Tinta china  
1 guante térmico

### **¿Qué vamos a hacer?**

- A. Llena el vaso de precipitado con canicas.
- B. ¿Está lleno el vaso de canicas? Si la respuesta es no, entonces agrega más canicas.
- C. Hay espacios en el vaso que no cubren las canicas, ¿qué puedes agregar para cubrirlos?
- D. Agrega arena midiendo cuanto se agrega.
- E. ¿Está lleno de canicas y arena el vaso? Si la respuesta es no, agrega más arena al vaso.
- F. ¿Está totalmente lleno el vaso? ¿Podrías agregar algo más al vaso?
- G. Agrega agua a la mezcla de canicas y arena midiendo la cantidad.

### **Descripción y análisis de la actividad experimental**

- 1. Entre los átomos y las moléculas hay espacios que no son cubiertos ¿De qué tamaño son los átomos? ¿Tienen volumen? ¿Tienen peso?
- 2. Investiga como han evolucionado las teorías de la estructura de la materia a lo largo de la historia.
- 3. ¿Cuál es la teoría aceptada actualmente?

## **Actividades de consolidación: Teoría atómica**

### **¿Qué vamos a hacer?**

#### **Actividad experimental 1**

- A. En un vaso de precipitados con agua agrégale una gota de tinta china.
- B. Observa que sucede con la gota de tinta.
- C. Anota tus observaciones.
- D. Observa lo que pasa en los otros equipos y compara.

#### **Actividad experimental 2**

- A. Calienta 150 ml. de agua a 50 ° C en uno de los vasos de precipitados.
- B. Retira el vaso de la parrilla.

- C. Coloca otro vaso de precipitados con 150 ml. de agua fría, junto con el vaso con agua caliente.
- D. Agrega una gota de tinta en cada uno.
- E. Anota tus observaciones.
- F. Comparte puntos de vista con sus compañeros, sin limitaciones.

## **Descripción y análisis de las actividades experimentales**

### **Actividad experimental 1**

- 1. ¿Qué sucede con la gota de tinta?
- 2. ¿Qué variable se puede medir en esta actividad experimental?
- 3. ¿Los comportamientos de la tinta observada en los vasos de otros equipos son iguales?

### **Actividad experimental 2**

- 1. ¿Qué sucede con la gota de tinta en cada recipiente?
- 2. Describe lo que opinan otros equipos respecto a su experimento.
- 3. Describe que sucede con la gota de tinta, suponiendo que tú eres una microscópica gota de tinta dentro del recipiente.
- 4. ¿Cómo se dispersa la tinta en el agua?
- 5. Forma frases u oraciones con las siguientes palabras: Átomo, partícula, objeto, corpúsculo, molécula y mezcla.
- 6. Contesta la pregunta generadora.

## **Conclusiones**

## UNAS PROPIEDADES MUY FRESCAS

**¿Cómo podrías comprobar que el hielo cumple con algunas de las propiedades que hacen que sea considerado como materia?**

OBJETIVOS		
<b>El estudiante en:</b>		
Nociones básicas	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Comprobará de manera experimental la diferencia que hay entre algunas de las propiedades extensivas e intensivas con las cuales se conforma la materia.	Practicará su habilidad para manejar instrumentos de medición, (el termómetro).	Participará de manera individual y colaborará en el arreglo experimental.

### Comentarios

La materia se presenta en cuatro estados de agregación: *-Sólido -Líquido -Gas -Plasma*  
 La materia también tiene propiedades que la caracterizan, las cuales se clasifican en extensivas e intensivas.

Las propiedades generales o extensivas son aquellas que dependen de la cantidad de materia que contienen. Mientras que las propiedades características o intensivas no dependen de la cantidad de materia.

<b>Propiedades generales o extensivas</b>	<b>Propiedades características o intensivas</b>
Volumen	Densidad o masa específica
Masa	<b>Físicas</b> Punto de fusión
Peso	Punto de ebullición
Inercia	Solubilidad
Energía	Módulo de Young
Impenetrabilidad	Índice de refracción
Elasticidad	Organolépticas
<b>Químicas</b> Se refiere al comportamiento de la sustancia al combinarse con otras.	

### ¿Qué material necesitamos?

Parrilla eléctrica	Hielos
Termómetro	Cerillos
2 pedazos de madera	Tapón de hule con dos orificios
Vela	

### ¿Qué vamos a hacer?

## Actividad experimental 1

- Coloca dentro de un matraz tres cubos de hielo.
- Pon un tapón de hule con un termómetro (cuida de tapar suavemente el matraz).
- Ponlo a calentar en la parrilla eléctrica (coloca la perilla de control de temperatura en 100 ° C, la otra perilla debe estar apagada). Ten cuidado de no moverlas.

### Descripción y análisis de la actividad experimental

Después de observar los tres estados de agregación del hielo (agua congelada) al transferirle calor, reflexiona y responde las siguientes preguntas:

- 1) En un cambio de un estado de agregación de la materia a otro ¿se pierden algunas de las propiedades de la materia?

- 2) De la tabla anterior indica a tu criterio ¿qué propiedades perdió el hielo al cambiar de sólido a líquido?
- 3) De la tabla anterior indica a tu criterio ¿qué propiedades perdió el agua al cambiar de líquido a gas?
- 4) ¿A qué temperatura cambia el agua de hielo a líquido? (la temperatura que debes tomar corresponde al momento en el cual aparecen las primeras gotas de agua).
- 5) ¿A qué temperatura cambia el agua de líquido a gas? (la temperatura que debes tomar corresponde al momento en el cual se observa opaco el interior del vaso de precipitados).
- 6) ¿Crees tú que algunos de los estados de agregación de la materia pueda contener todas las propiedades generales y además todas las propiedades características?
- 7) Con base en la pregunta anterior tanto si elegiste como respuesta SI o NO da una breve explicación de por qué lo consideras así

## **Actividad experimental 2**

- A. Toma uno de los pedazos de madera, determina cuántas propiedades generales o extensivas posee y cuántas propiedades intensivas posee.
- B. Mide y realiza los cálculos necesarios.
- C. Une los dos pedazos de madera y repite el procedimiento anterior.

### **Descripción y análisis de la actividad experimental**

- 1) ¿Qué propiedades generales o extensivas se conservan? (en el caso de un solo trozo de madera y en el de los dos trozos de madera juntos)
- 2) ¿Cuáles propiedades cambian?
- 3) ¿A qué crees que se deba el cambio de esas propiedades? (describe de forma breve cada una).



- 4) ¿Qué propiedades generales o extensivas se conservan? (en el caso de un solo trozo de madera y en el de los dos trozos de madera juntos)
- 5) ¿Cuáles propiedades cambian?
- 6) ¿A qué crees que se deba el cambio de esas propiedades? (describe de forma breve cada una)

Por último para finalizar esta práctica y con base en lo experimentado ¿cómo puedes explicar que la flama de una vela es materia? (basa tu explicación de acuerdo a tu sentido común, en cuanto a la práctica y en función de la tabla).

### **Conclusiones**

## CRECIMIENTO DE CRISTALES

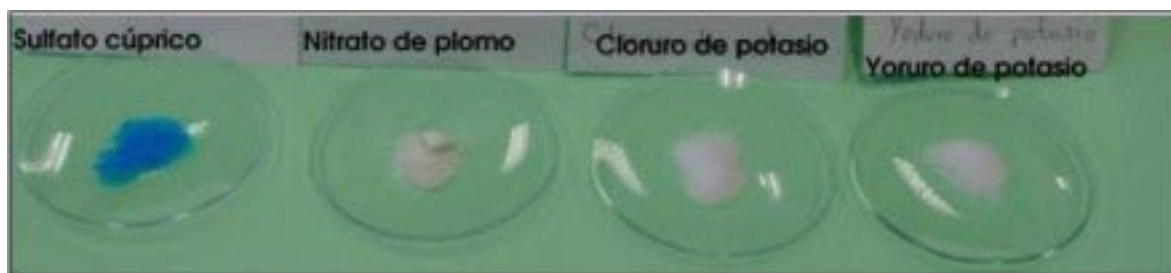
**¿Qué entiendes por cristal?**

**¿El vidrio de la ventana es un cristal?**

OBJETIVOS		
<b>El estudiante en:</b>		
Nociones básicas	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Distinguirá los diferentes poliedros y determinará la superficie y volumen de cada uno.	Observará las formas geométricas de las tres redes cristalinas.	Discutirá con sus compañeros las formas geométricas observadas al microscopio.

### Comentarios

La sustancia cristalina es un sólido limitado por superficies planas que tienen una forma geométrica definida, la cual se debe al acomodo de los átomos, mismos que se agrupan en formas muy interesantes y sencillas tales como cubos, cilindros con base en la forma de un cuadrado, hexágono, octágono, etc. Lo importante es que todas son figuras geométricas regulares.



Sustancias

**¿Qué material necesitamos?**

Un microscopio	1g de Nitrato de plomo
Un tubo de ensayo	1g de yoduro potásico
Una pinza para tubo de ensayo	1g de Cloruro potásico
Un mechero de alcohol	1g de sulfato cúprico
Un cristalizador o vidrio de reloj	Agua destilada
Una espátula	

**¿Qué vamos a hacer?**

### Actividad experimental 1: Cristalizar yoduro de plomo

- A. En el tubo de ensayo que contiene el nitrato de plomo y yoduro potásico vierte agua destilada, de modo que el tubo no quede lleno en más de una tercera parte.
- B. Agita suavemente la mezcla de agua destilada (nitrato de plomo y yoduro potásico) hasta que se disuelva y sólo veas el agua turbia sin granos del yoduro potásico.
- C. Con las pinzas para tubo de ensayo sostén el tubo y ponlo al fuego del mechero de alcohol. Calienta el líquido hasta que se disuelva todo el precipitado amarillo de yoduro de plomo que se ha formado.
- D. Deja enfriar la disolución, y observa la aparición de hermosos cristales amarillos, que brillan a la luz al moverse como los copos de nieve. Esto no es casualidad, porque los cristales de yoduro de plomo tienen idéntica forma cristalina hexagonal que el hielo, y las seis caras producen el mismo brillo a la luz reflejada.
- E. Antes que se evapore toda el agua vierte la solución en cristalizador y observa que al enfriarse se forman cristales.



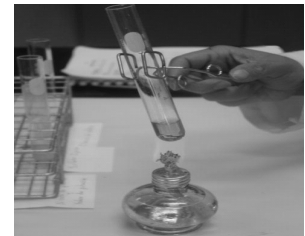
Agita la sustancia hasta que se disuelva

F. Coloca con la espátula algunos cristales en un portaobjeto y obsérvalos al microscopio.

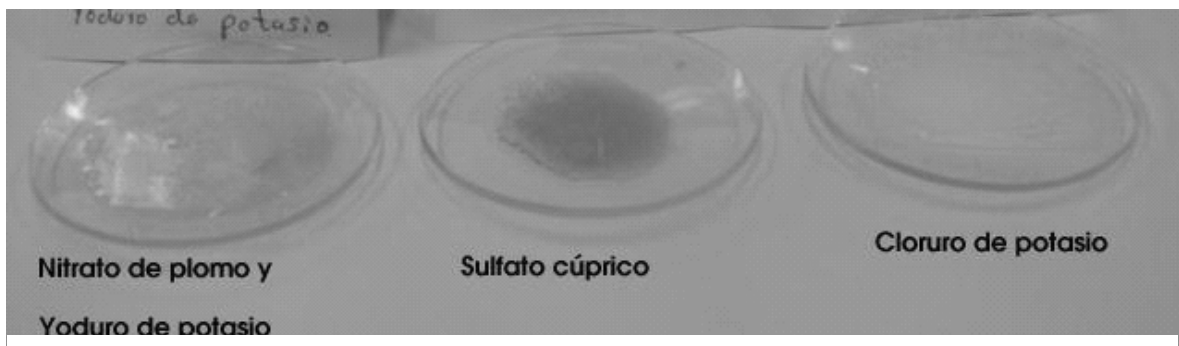
G. Dibuja la forma del cristal

### Actividad experimental 2: Cristalizar sulfato cúprico.

- A. En el tubo de ensayo que contiene el sulfato cúprico vierte agua destilada hasta una altura de dos centímetros.
- B. Agita suavemente la mezcla de agua destilada y sulfato cúprico hasta que se disuelva.
- C. Con las pinzas para tubo de ensayo sostén y ponlo al fuego del mechero de alcohol hasta que hierva. La ebullición evapora el agua haciendo que la solución sea más concentrada,
- D. Antes de que el agua evapore totalmente vierte el contenido del tubo en un cristalizador y espera a que se formen los cristales. A veces se forman cristales bastantes grandes, en los que se puede observar claramente su forma.
- E. Coloca algunos cristales en un portaobjeto y obsérvalos al microscopio.  
Dibuja la forma del cristal.



Mantén al fuego para evaporar parte del agua



D. Coloca el contenido del tubo de ensayo en un cristalizador

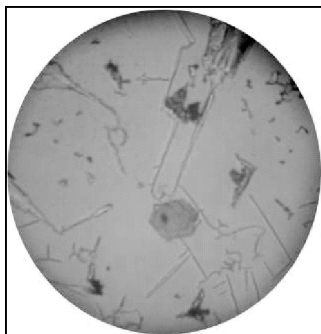
### Actividad experimental 3: Cristalizar Cloruro potásico

- A. En el tubo de ensayo que contiene el cloruro potásico vierte agua destilada hasta una altura de dos centímetros.
- B. Agita suavemente la mezcla de agua destilada y cloruro potásico hasta que se disuelva.
- C. Con las pinzas para tubo de ensayo sosténlo y ponlo al fuego del mechero de alcohol hasta que hierva. La ebullición evaporará el agua haciendo que la solución sea más concentrada,
- D. Antes de que el agua evapore totalmente vierte el contenido del tubo en un cristizador y espera a que se formen los cristales.
- E. Pon algunos cristales en un portaobjeto y obsérvalos al microscopio.
- F. Dibuja la forma del cristal.

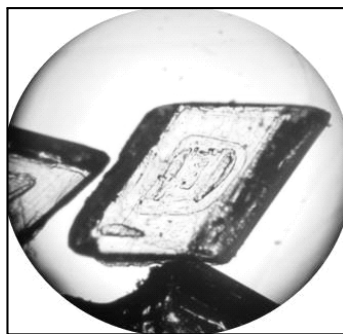


E. Usa un microscopio para observar los cristales que se formaron.

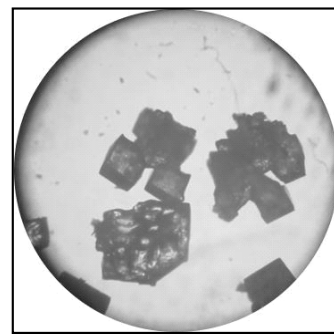
#### Identifica los cristales en las siguientes fotografías



Cristal de \_\_\_\_\_



Cristal de \_\_\_\_\_



Cristal de \_\_\_\_\_

## Descripción y análisis de las actividades experimentales

1. ¿Todos los arreglos cristalinos son observables con un microscopio?
2. ¿De qué orden de magnitud son los arreglos cristalinos?
3. ¿Por qué es importante estudiar las estructuras cristalinas?
4. ¿Cuántas formas geométricas cristalinas existen?
5. Menciona tres ejemplos que hayas observado y anota en dónde se utilizan estas estructuras.
6. Dibuja y describe las siguientes estructuras: NaCl, CsCl y la del diamante.
7. ¿Qué formas observas en los cristales de yoduro de plomo, cloruro de potasio y sulfato cúprico?
8. ¿Crees que las propiedades físicas de densidad, elasticidad, fortaleza o dureza dependan de la estructura cristalina? Explica.
9. Cuando a una estructura cristalina se le contamina con algún otro elemento ¿sigue conservando su estructura geométrica original?, ¿en qué puede afectar una nueva estructura?
10. Investiga cómo determinar las superficies y volúmenes de los poliedros regulares.

## Conclusiones

Productos:

- Reporte de experimento que contenga: Título, objetivos, material utilizado, marco teórico, procedimiento, resultados, análisis de resultados, conclusión y bibliografía.
- Resolución del cuestionario (descripción y análisis de las actividades experimentales).

---

## DENSIDAD

---

Se tienen que mover de la planta baja al tercer nivel de un hospital 100 botellas con un volumen de 20 litros cada una, unas botellas contienen alcohol y otras agua.

**¿Qué preferirías cargar, las botellas que contienen agua o las que contienen alcohol?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Identificará que la "Densidad" es una propiedad característica de la materia.	Manejará instrumentos de medición (báscula granataria y probeta).	Desarrollará trabajo colaborativo

### Comentarios

Las respuestas surgen de una dinámica de lluvia de ideas.

### ¿Qué material necesitamos?

Báscula granataria de triple barra  
Probeta de 250 ml

Agua de grifo  
Alcohol etílico

### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Determina la masa de la probeta
- B. Determina el volumen de cada sustancia (aprox. 100 ml).

- C. Determina la masa de cada sustancia empleando la báscula.
- D. Utiliza el modelo matemático:  $d = m/v$  y determina la densidad de las dos sustancias
- E. Completa la tabla.

<b>Masa de la probeta (g)</b>	<b>Sustancia</b>	<b>Volumen (ml)</b>	<b>Masa (g)</b>	<b>Densidad(g/ml)</b>
	Agua			
	Alcohol			

- F. Compara las densidades de las dos sustancias y responde la “pregunta generadora”
- G. Después de reflexionar en los resultados de esta actividad y en la bibliografía indicada, contesta el cuestionario y entrégalo a tu profesor.

### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. ¿Qué entiendes por los siguientes conceptos?

- .Masa
- . Peso
- . Volumen
- . Fase Líquida
- . Inercia
- . Densidad
- . Masa Específica
- . Peso Específico

2. ¿Cuál es el elemento más denso según la tabla periódica?

3. ¿Qué le sucede a la materia si se duplica la masa?

4. ¿Qué tiene más densidad: Un litro de alcohol o medio litro de ese mismo líquido?

### Conclusiones



## PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

**¿De qué depende la fuerza de empuje que sufre un objeto al estar sumergido en un fluido?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Comprobará experimentalmente el principio de Arquímedes.  Comprobará cómo se comporta la fuerza de empuje cuando se cambia el peso del objeto, el volumen y la densidad del líquido.	Manejará material de laboratorio como son balanza granataria, dinamómetro y probeta graduada.	Trabajará en equipo y practicará el respeto a las opiniones de sus compañeros.

### **Comentarios**

Investigar peso real, peso aparente, fuerza de empuje y principio de Arquímedes.

### **¿Qué material necesitamos?**

1 balanza granataria  
 1 dinamómetro de 2.5 Nw  
 1 probeta graduada de 10 ml.  
 1 probeta graduada de 250ml  
 1 probeta graduada de 1 litro

Monedas  
 1 vaso de unicele de 1 litro  
 1 contenedor de rollo fotográfico  
 Hilo  
 Plastilina

1 soporte universal

1 varilla

½ litro de los siguiente líquidos:

agua, alcohol, aceite y glicerina

1 pequeña bolsa de plástico

1 nuez

2 recipientes cerrados (de mayor volumen que el contenedor fotográfico)

**¿Qué vamos a hacer?**

### **Actividad experimental 1: Peso variable, volumen y densidad constantes.**

- A. En el contenedor introduce 15 monedas y utiliza el dinamómetro para medir fuera del agua el peso de éste (peso real).
- B. Coloca el contenedor dentro del agua y mide ahora su «nuevo» peso (peso aparente).
- C. Calcula la fuerza de empuje mediante la relación  $F_e = \text{peso real} - \text{peso aparente}$ .
- D. Después realiza el mismo procedimiento aumentando 5 monedas cada vez hasta que se llene por completo el contenedor.
- E. Mide el volumen del objeto sumergido y la densidad del agua.
- F. Utiliza la expresión del principio de Arquímedes y obtén la fuerza de empuje. Compara los resultados con los obtenidos anteriormente.

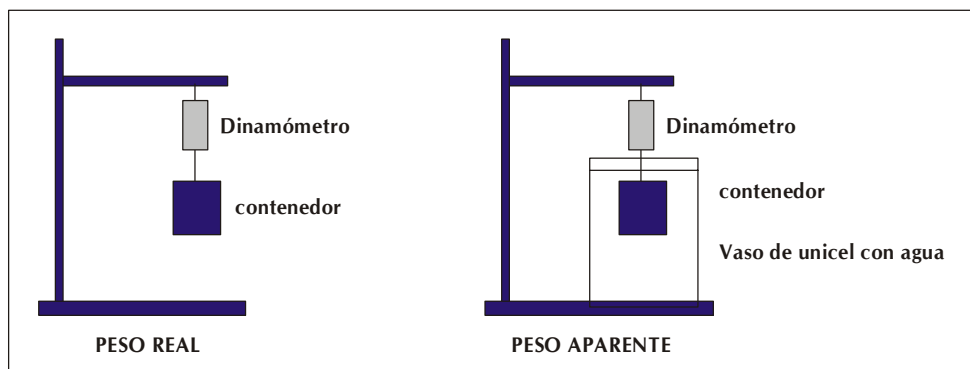


FIG. 1. Forma en que se mide el peso real y el peso aparente.

Tabla 1. Resultados de la actividad experimental 1

<i>No. monedas</i>	<i>Peso real (N)</i>	<i>Peso aparente (N)</i>	<i>Fuerza de empuje (N)</i>
15			
20			
25			
...			

**Actividad experimental 2:  
Densidad variable, volumen y peso constante.**

- A. Utiliza el contenedor fotográfico lleno de monedas.
- B. Mide el volumen del contenedor.
- C. Cada equipo medirá la densidad del líquido proporcionado y anotará el dato en el pizarrón.
- D. Utiliza el dinamómetro para medir el peso del contenedor fotográfico.
- E. Coloca el contenedor dentro del líquido y mide su peso aparente.
- F. Calcula la fuerza de empuje mediante la relación  $F_e = \text{peso real} - \text{peso aparente}$ .
- G. Repite los pasos 4 y 5 con los demás líquidos.
- H. Para cada líquido mide la fuerza de empuje utilizando el principio de Arquímedes.

Tabla 2. Resultados de la actividad experimental 2

<i>Líquido</i>	<i>Densidad (Kg/m<sup>3</sup>)</i>	<i>Gravedad (m/s<sup>2</sup>)</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Fuerza de empuje (N)</i>
1)	1			
2)	2			
3)	3			
4)	4			

### Actividad experimental 3: Volumen variable, densidad y peso constantes.

- A. Envuelve plastilina en una bolsa de plástico e introdúcela en el contenedor fotográfico. Se debe agregar tanta plastilina como sea necesaria para que el contenedor quede sumergido. Mide el peso del recipiente lleno (peso real) con el dinamómetro.
- B. Sumerge el recipiente en agua y se mide su peso aparente.
- C. Calcula la fuerza de empuje mediante la relación  $F_e = \text{peso real} - \text{peso aparente}$ .
- D. Repite los pasos 2 y 3 con otro recipiente, para esto saca la bolsa con plastilina del contenedor fotográfico y colócala en el nuevo recipiente, procurando que el peso de recipiente más la plastilina sea igual que el peso del contenedor lleno, es decir, si te falta peso, agrégale plastilina. Si te sobra quítale un poco de plastilina.
- E. Calcula la fuerza de empuje para cada recipiente, utilizando el principio de Arquímedes.
- F. Repite el paso 4 con el último recipiente.

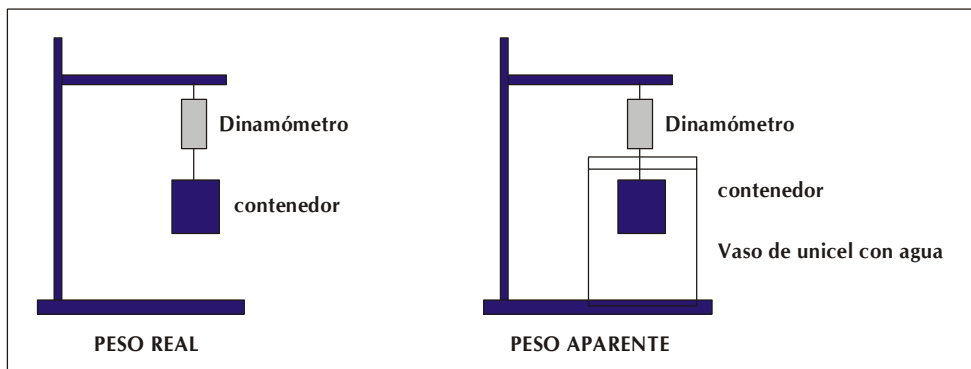


Tabla 3. Resultados de la actividad experimental 3

<i>Recipiente</i>	<i>Densidad (Kg/m<sup>3</sup>)</i>	<i>Gravedad (m/s<sup>2</sup>)</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Fuerza de empuje (N)</i>
1)			V <sub>1</sub>	
2)			V <sub>2</sub>	
3)			V <sub>3</sub>	

### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. ¿Qué entiendes por fuerza de empuje?
2. ¿Cómo varía la fuerza de empuje en la actividad experimental 1? Explica
3. ¿Cómo varía la fuerza de empuje en la actividad experimental 2? Explica.
4. ¿Cómo varía la fuerza de empuje en la actividad experimental 3? Explica.
5. Compara las variaciones del empuje en cada experimento.
6. El aire es un fluido y nosotros estamos sumergidos en él. ¿Ejercerá el aire un empuje sobre nosotros?

### Conclusiones

---

## ¿QUÉ ONDA CON LA PRESIÓN EN LA PREPA?

---

**¿Qué es lo que hace difícil inflar un globo?**

**¿Dónde es más fácil inflarlo: a nivel del mar  
o en la ciudad de México?**

**¿Contra qué estás luchando?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Identificará la relación de proporcionalidad entre masa y peso, para determinar el valor de la fuerza ejercida sobre un émbolo.  Identificará la acción de la presión atmosférica en las superficies, y su efecto sobre los objetos.	Utilizará correctamente la balanza para medir masas.  Manejará el vernier para medir diámetros interiores y calculará áreas con dichas mediciones.  Relacionará la presencia de la fuerza de fricción en el movimiento del émbolo y la medirá.	Deberá comprender el uso de las unidades correspondientes y hacer las conversiones necesarias para reportar los resultados.

### **Antecedentes**

El estudiante deberá utilizar los conceptos de presión ejercida sobre una superficie plana, presión atmosférica y su variación con la altitud.

## Comentarios

El aire, como cualquier sustancia cercana a la tierra tiene un peso asociado. Debido a esto la capa atmosférica que envuelve la tierra y que alcanza una altura de decenas de kilómetros, ejerce una presión sobre los objetos sumergidos en ella. Esta presión se denomina **presión atmosférica**.

Hasta la época de Galileo, la existencia de la presión atmosférica era desconocida por muchos, incluso algunos estudiosos de la física, la negaban. El físico italiano Torricelli realizó un experimento, que además de demostrar que la presión atmosférica existe, le permitió determinar su valor.

A continuación exponemos un experimento que permite encontrar el valor de la presión que ejerce la atmósfera sobre los objetos rodeados por ésta.

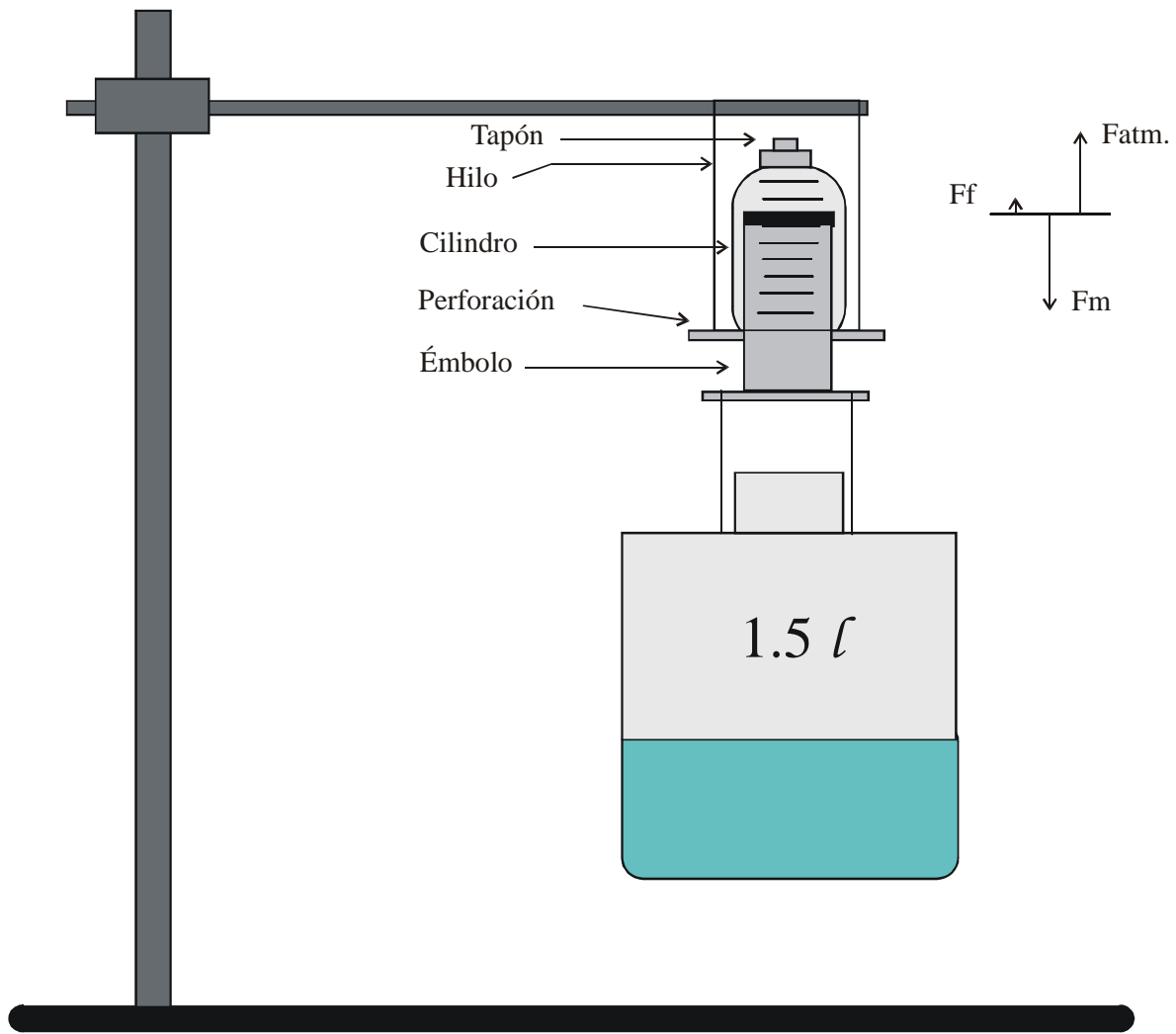
### ¿Qué material necesitamos?

Balanza	Hilo cáñamo
Vernier	Aguja de disección
Jeringa desechable de 5 ml (o mayor)	Botella de 1.5 litros
Mechero	Alambre de cobre
Pinzas	Soporte universal con nuez y gancho

### ¿Qué vamos a hacer?

#### Prepara la jeringa:

- Utiliza el mechero para sellar el extremo donde se coloca la aguja en la jeringa.
- Retírala con la ayuda de las pinzas y sella rápidamente el orificio que queda. De esta forma habrás sellado la jeringa formando un *tapón* en la parte superior.
- Calienta con el mechero la aguja de disección y haz dos perforaciones en el émbolo.
- En estos orificios colocarás el hilo cáñamo que sujetará a la botella.
- Amarra la jeringa con el hilo, de modo que la puedas colgar al soporte universal. Así ya tienes lista la jeringa para comenzar a hacer tus mediciones (ver fig.).



Medición de las fuerzas actuantes. Al deslizar el émbolo de la jeringa, existe una fuerza de fricción ( $F_f$ ) entre las superficies de contacto, por lo que esa fuerza se *opone* a su movimiento.



**Mide la fuerza de fricción entre la jeringa y el émbolo:**

- A. Empuja el émbolo hasta el tope del cilindro, *sin colocar el tapón*.
- B. Cuelga la jeringa en el soporte, junto con la botella de agua.
- C. Deberás rellenar la botella con el agua suficiente, para que la jeringa se deslice con velocidad constante.
- D. Mide la masa del agua para calcular su peso ( $\text{Peso} = \text{masa} \times \text{gravedad}$ ) y determinar así, la fuerza necesaria para deslizar el émbolo con velocidad constante, es decir, habrás determinado la fuerza de fricción entre el émbolo y el cilindro de la jeringa.
- E. Escribe el valor que calculaste para la fuerza de fricción en la tabla de resultados.
- F. Cuando colocas el tapón en la jeringa, expulsando todo el aire y haces descender el émbolo, la fuerza ( $F_{\uparrow}$ ) que se opone a que baje, es la suma de la fuerza de fricción más la fuerza de la atmósfera sobre el émbolo.

**Mide la fuerza total sobre el émbolo:**

- A. Retira el tapón y empuja el émbolo hasta el tope del cilindro para expulsar todo el aire de la jeringa. Una vez hecho esto coloca de nuevo el tapón a la jeringa.
- B. Repite los mismos pasos de la sección anterior y determina la cantidad de agua necesaria, para que el émbolo se deslice con velocidad constante.
- C. Determina el peso del agua que obtuviste en este caso.
- D. Apunta en la tabla de resultados el valor obtenido para esta fuerza ( $F_{\uparrow}$ ).

**Calcula el área del émbolo:**

- A. Con el vernier determina el diámetro interior (D) de la jeringa. Así encontrarás el diámetro del émbolo.
- B. Con esta medición deberás calcular el área (A) del émbolo, en las unidades correspondientes ( $\text{m}^2$ ).

## Resultados

Una vez que realizaste todas las mediciones anteriores, habrás encontrado dos fuerzas:

1. La fuerza de fricción ( $F_f$ ) entre el émbolo y el cilindro de la jeringa, que se opone al movimiento.

2. La fuerza total ( $F_T$ ), que es igual a la suma de la fuerza atmosférica ( $F_{atm}$ ) más la fuerza de fricción ( $F_f$ ), o en ecuaciones:  $F_T = F_{atm} + F_f$

3. Para calcular la fuerza atmosférica ( $F_{atm}$ ), deberás despejarla de la ecuación anterior:  
 $F_{atm} = F_T - F_f$

4. Una vez que has determinado el valor de la fuerza que ejerce la atmósfera sobre el émbolo, puedes calcular la **presión atmosférica** en el lugar donde realices la medición, utilizando la fórmula:

$$P_{atm} = \frac{F_{atm}}{A}$$

5. Registra en la tabla el valor  $P_{atm}$  que obtuviste.

$F_f$ (N)	$F_M$ (N)	$F_{atm}$ (N)	D (m)	A (m <sup>2</sup> )	$P_{atm}$ (Pa)

## Descripción y análisis de la actividad experimental

1. Compara el valor que obtuviste con el de tus compañeros. ¿Es el mismo?

2. ¿A qué se deben las posibles diferencias?

3. Investiga el valor de la presión atmosférica en el lugar donde vives y compáralo con el tuyo.

4. Si encontraste el valor en otras unidades (diferentes a pascales) deberás hacer una conversión para expresarlos en las mismas unidades y poder compararlos. Por ejemplo, si el valor que encontraste está dado en mm. de Hg, deberás utilizar la siguiente relación:  $760 \text{ mm de Hg} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ .
5. ¿Por qué el émbolo regresa a su posición original cuando la jeringa está tapada?
6. ¿Por qué debemos considerar el efecto de la fuerza de fricción entre el émbolo y la jeringa? ¿Es despreciable?
7. Cuando la jeringa no está tapada y la jalas, ¿por qué no regresa a su posición original?
8. ¿La presión atmosférica es la misma en cualquier lugar de la superficie terrestre? ¿Por qué?
9. ¿Es confiable este método para determinar el valor de la presión atmosférica?
10. Menciona tres posibles causas que hagan tu medición imprecisa. Explica por qué.

## **Conclusiones**

### **Actividad de consolidación. Construcción de un barómetro de agua**

#### **¿Qué material necesitamos?**

Manguera de 10 m, de largo con un diámetro interno de 1 cm.

Un flexómetro.

Dos tapones de hule para el diámetro de la manguera.

### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Llena de agua la manguera tápala en ambos extremos con tapones de hule. En una lata de plástico o cubeta vierte aproximadamente unos 5 litros de agua.



- B. Utilizando una escalera o subiendo a un edificio un estudiante lleva uno de los extremos de la manguera hasta una altura de unos 10 m, de tal manera que quede estirada totalmente en forma vertical y sin que se mueva, por lo que hay que sujetarla muy bien.



- C. El extremo inferior se sumerge en la cubeta, de forma que la manguera se detiene con las manos para que este permanentemente dentro del agua. Con mucho cuidado se le quita el tapón ya dentro de la cubeta.
- D. El tapón de la punta superior no debe moverse.
- E. El agua sale un poco de la manguera y se estabiliza en una determinada longitud; se marca el nivel del agua en ésta y posteriormente se mide la manguera hasta la marca. Esa misma distancia la utilizaremos en el modelo matemático para calcular la presión atmosférica.
- $P = gh\delta$  Donde, P es la presión atmosférica. g, es la aceleración terrestre = 9.81 m/s<sup>2</sup>, h, es la altura de la columna de agua dentro de la manguera en md,  $\delta$  es la densidad del agua a temperatura ambiente aproximadamente 1000 kg/m<sup>3</sup>

### **Descripción y análisis de la actividad experimental.**

De manera experimental se ha determinado que por cada metro de altura del terreno, la presión atmosférica disminuye en 10 Pa.

1. Utilizando la aproximación anterior calcula la presión atmosférica en la prepa, considera una altura aproximada de 2300
2. Compara el resultado que obtuviste en la práctica con el que calculaste en el ejercicio anterior.
3. Los frijoles para cocerse necesitan estar sometidos a una temperatura de 100°C por 45 min.
4. El agua a nivel del mar hierve a 100°C. Los frijoles se cocerían.
5. De la práctica anterior sabemos que en la prepa el agua hierve a 93°C, los frijoles no se cuecen ¿Qué hacer para poder cocer los frijoles en la prepa?
6. ¿Podrías calcular la presión atmosférica que existe en la cima del popocatepetl (5482 m)?

7. Reflexiona en lo que has aprendido en esta actividad ¿A qué temperatura hervirá el agua en la cima del Popocatepetl?

8. ¿Qué entiendes por presión atmosférica?

9. ¿Qué tipo de relación se da entre la presión atmosférica y la altura del terreno?



10. ¿Qué te dice la Física sobre el funcionamiento de la olla express.

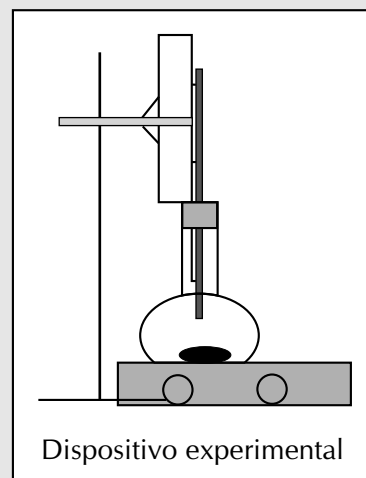
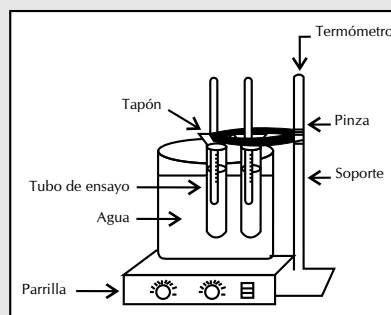
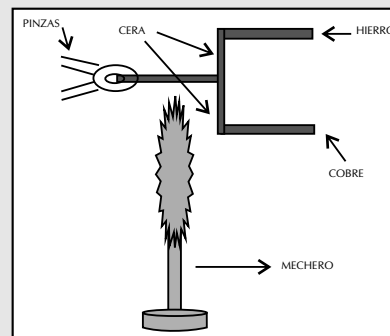
## Conclusiones



---

## LAS ALUCINACIONES DE CALENTAR Y ENFRIAR AGUA

---



Dispositivo experimental





---

## CALOR Y TEMPERATURA

---

**¿Es el calor una energía en tránsito?**

**¿Es lo mismo calor y temperatura?**

OBJETIVOS		
<b>El estudiante en:</b>		
Nociones básicas	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Determinará las relaciones de proporcionalidad que existen entre la cantidad de calor transferida a una sustancia, su masa y la variación de la temperatura.	Comprobará físicamente la diferencia entre calor y temperatura.	Desarrollará una actitud de colaboración en el arreglo experimental y desarrollo de la práctica.

### Antecedentes

Para realizar las siguientes actividades experimentales se requiere haber analizado previamente el concepto de calor y temperatura, así como la diferencia de las mismas.

### ¿Qué material necesitamos?

Dos vasos de precipitado 250 ml.

Dos vasos de precipitado 500 ml.

Un termómetro

Pinza para termómetro

Dos agitadores

Una parrilla eléctrica.

Un soporte universal.

Un cronómetro.

Dos cubos de hielo

**¿Qué vamos a hacer?**

## **Actividad experimental 1**

***¿Cómo determinas la relación de proporcionalidad que existe entre la cantidad de calor transferida a una sustancia, su masa y la variación de la temperatura?***

- A. Monta el dispositivo como se muestra en la fotografía 1.
- B. Vierte 100 ml de agua en un vaso de precipitado de 250 ml colocándolo sobre la parrilla.
- C. Prende la parrilla fijando la perilla de la temperatura en  $200^{\circ}\text{C}$ , toma la lectura del termómetro cada dos minutos después de agitar el agua. Continúa tomando las temperaturas y regístralas en la tabla.
- D. Repite el experimento utilizando 200 ml de agua a temperatura ambiente.



**Fotografía 1**

**Tabla.** Registro de mediciones.

Vaso con 100 ml de agua		Vaso con 200 ml de agua	
Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0		0	
2		2	
4		4	
6		6	
8		8	
10		10	
12		12	
14		14	
16		16	
...		...	

Construye las gráficas de temperatura contra tiempo en papel milimétrico, correspondientes a cada volumen de agua.

## Actividad experimental 2

¿Es lo mismo calor que temperatura?



Fotografía 2

- A. Vierte 200 ml. de agua en un vaso de precipitados de 500 ml. y 500 ml. de agua en otro.
- B. Toma la temperatura del agua de cada uno de los mismos. ¿Tienen la misma temperatura o es diferente?
- C. Agrega un cubo de hielo en cada uno de los vasos, de preferencia que tengan el mismo tamaño los hielos.
- D. Agita el agua con hielo en los dos vasos de precipitado al mismo tiempo durante un minuto. ¿Qué observaste?

### **Descripción y análisis de las actividades experimentales**

- 1. En el primer experimento. ¿En qué volumen de agua aumentó más rápidamente la temperatura? ¿Qué concluyes?
- 2. ¿En las gráficas cómo es la variación de la temperatura con respecto a la cantidad de masa?
- 3. En el segundo experimento. ¿En que recipiente se transfirió más calor? Argumenta.

### **Conclusiones**

## TRANSMISIÓN DE CALOR

**¿Por qué es más fácil que te quemes con una cuchara de metal que con una de madera cuando las expones al fuego?**

**Al calentar por la parte inferior un recipiente con líquido, ¿Por qué se calienta también la parte superior del líquido?**

**¿Por qué se calienta un objeto cuando se expone al Sol, si la distancia de la Tierra al Sol es enorme y existe vacío?**

**¿Has notado que en un día caluroso una banca metálica parece estar más caliente que una de madera?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Reconocerá y diferenciará los tres mecanismos de transmisión del calor.  <i>En la actividad de consolidación:</i>  Desarrollará el concepto de conductividad térmica.	Relacionará los tres mecanismos de transmisión del calor con su entorno.  <i>En la actividad de consolidación:</i>  Mejorará en el manejo de instrumentos de medición, como el termómetro, la balanza y el cronómetro.	Trabjará de manera ordenada y eficaz, individual y colectivamente.

## Comentarios

La transferencia espontánea de calor se da siempre de un objeto caliente a un objeto más frío, si varios objetos cercanos entre sí tienen distintas temperaturas, entonces los que están calientes se enfrían y los que están fríos se calientan, hasta que todos tienen una misma temperatura. Esta igualación de temperaturas se lleva a cabo de tres maneras: por conducción, por convección o por radiación.

### ¿Qué material necesitamos?

Mechero de Bunsen o lámpara  
de alcohol  
cera  
alambres de: Fe, Al, y Cu  
pinzas de electricista

vaso de precipitados  
aserrín  
termómetro  
tres envases de la misma capacidad: uno  
transparente, uno negro y uno blanco.

Para la actividad de consolidación:

balanza granataria  
cronómetro  
vaso metálico  
vaso de unicel

termómetro  
parrilla eléctrica  
vaso de precipitados de 250 ml  
guante térmico

### ¿Qué vamos a hacer?

A continuación se presentan tres experiencias que te ayudarán a entender la transmisión del calor. Sigue los pasos que se te indican para realizarlas. Al finalizar resuelve el cuestionario propuesto.

## Actividad experimental 1

- A. Toma tres recipientes idénticos de material transparente, por ejemplo tres botellas comunes de refresco o alguna otra bebida.
- B. Recubre totalmente la superficie externa de una de las botellas con pintura negra y otra de las botellas con pintura blanca.

- C. Coloca en las tres la misma cantidad de agua.
- D. Mide con un termómetro su temperatura inicial.
- E. Exponlas al Sol, y luego continúa con las actividades 2 y 3.
- F. Después de cierto tiempo mide con un termómetro la temperatura del agua de cada botella.

¿En cuál de las botellas se calentó más el agua? Explica este resultado.

## Actividad experimental 2

Con este experimento se podrá comprobar que algunos metales son mejores conductores de calor que otros. Para ello:

- A. Toma dos alambres de igual largo y diámetro y hechos de diferente metal, por ejemplo uno de cobre y otro de hierro.
- B. Trensa los alambres por uno de los extremos (fig. 1).
- C. Coloca pequeños trozos de cera o parafina a lo largo de los extremos libres de los alambres de Fe y Cu.
- D. Calienta con una flama la parte trenzada de los alambres.

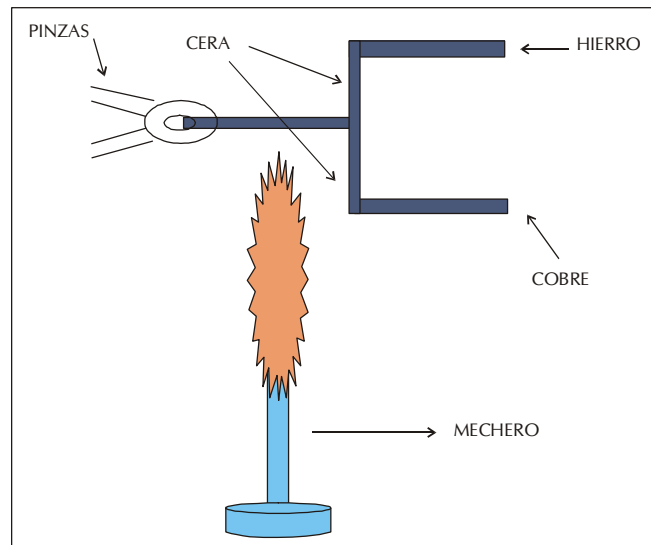


Figura 1

- E. Observa el derretimiento de los pedazos de cera.
- F. Responde a partir de tus observaciones: ¿Cuál de los dos metales es mejor conductor de calor? Explica tus resultados.

### Actividad experimental 3

- A. Agrega agua a un recipiente; el diámetro del mismo no debe ser muy pequeño, de manera que pueda observarse con facilidad lo que sucede en su interior.
- B. Coloca el recipiente sobre una flama, aquí observarás que a medida que se calienta el agua, se forman corrientes de convección en el líquido.
- C. Agrega aserrín para que puedas apreciar de manera más clara estas corrientes por medio del movimiento del aserrín, el cual sigue uno muy similar al del líquido, (observa la figura 2).

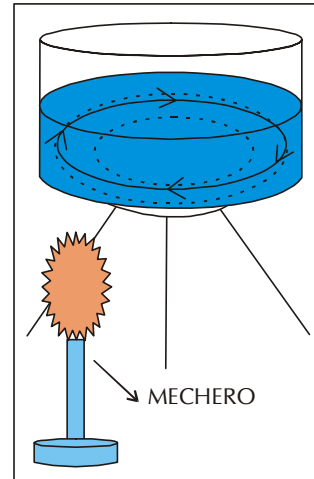


Figura 2

- D. Explica tus resultados

**Nota:** Para que las corrientes de convección se vuelvan más evidentes, procurar que la flama incida cerca de la pared lateral del recipiente.

### Actividad de Consolidación. ¡Aaarrancan! (conductividad térmica)

#### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Vierte en el vaso de precipitados 200g de agua, que debes medir con la balanza.
- B. Una vez que tengas la cantidad de agua deseada en el vaso, ponla a calentar en la parrilla.
- C. Coloca el termómetro en el interior del vaso y cuando el agua alcance una temperatura de 60°C, retira el vaso de la parrilla.
- D. En ese momento un compañero debe echar a andar el cronómetro.



E. Ahora deben esperar a que la temperatura del agua descienda a 50°C, y en ese momento se debe detener el cronómetro.

F. Anota el tiempo registrado.

G. Repite los pasos A, B y C, pero cuando el agua alcance los 60 °C viértela en el vaso metálico y repite los pasos D y E y luego repite la operación con el vaso de unicel. En los tres casos utiliza la misma cantidad de agua.

H. Registra los datos obtenidos en la siguiente tabla.

Material	Temperatura inicial	Temperatura final	Tiempo
Vidrio	60°C	50°C	
Metal	60°C	50°C	
Unicel	60°C	50°C	

### Productos

- Reporte de experimento que contenga Título, objetivos, material, marco teórico, procedimiento, resultados, análisis de resultados, conclusión y bibliografía.
- Resolución del cuestionario.

### Descripción y análisis de las actividades experimentales 1, 2 y 3

1. ¿Cuáles son los tres mecanismos de transmisión del calor y en que consisten?
2. ¿Qué es un aislante térmico?
3. ¿Qué es un conductor térmico?
4. Enlista diez materiales y clasifícalos como conductores o aislantes térmicos.
5. ¿Existe un aislante perfecto?

6. Reflexiona acerca de la función de un conductor perfecto o de un aislante perfecto.
7. Cuando estás cerca de una fogata, ¿cuál es el principal mecanismo de transmisión de calor?
8. ¿Cuál es la principal forma de transmisión de calor en líquidos y gases?
9. Da respuesta a las preguntas generadoras.

## Conclusiones

### Descripción y análisis de la actividad experimental de consolidación.

1. En los tres casos la temperatura del agua pasa de 60°C a 50°C. ¿El agua aumenta o disminuye su energía interna?
2. Al retirar el vaso de la parrilla el agua queda en contacto con el medio ambiente. ¿Por qué hay una transferencia de calor cuando ésta entra en contacto con el medio ambiente?
3. El tiempo transcurrido en el proceso de enfriamiento es distinto en los tres casos ¿A qué se debe esto? ¿Tiene que ver con el material de que están hechos los distintos vasos?
4. ¿Qué es la conductividad térmica de la materia?
5. Responde a las preguntas generadoras.

*¿Porqué un mango metálico puede quemar y uno de madera o plástico no?*

*¿Porqué una banca metálica parece estar más caliente que una de madera en un día caluroso?*

## Conclusiones

## DERRITIENDO HIELOS

**¿Por qué se derriten los hielos en un vaso de agua?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Comprenderá: la diferencia entre calor y temperatura; Bajo qué condiciones se dan cambios de estado de la materia; qué es el equilibrio térmico y conductividad térmica.	Manejará el termómetro Buscará información Practicará el cuestionamiento.	Desarrollará una actitud de colaboración en los dispositivos experimentales y desarrollo de la práctica.

**¿Qué material necesitamos?**

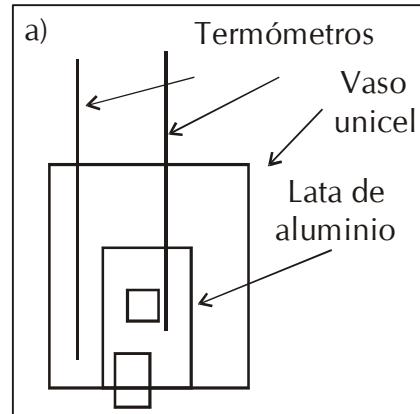
Dos vasos de unicel de un litro  
 Dos termómetros  
 Dos latas de aluminio sin la tapa superior

Un vaso de unicel de 250ml  
 hielos

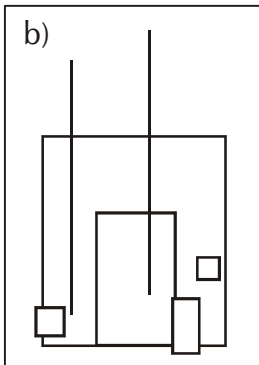
## ¿Qué vamos a hacer?

### Actividad experimental 1

- A. Coloca 100g de hielo en un la lata junto con un termómetro (ver fig. a).
- B. Introduce la lata en el vaso de unicel
- C. Coloca 100g de agua en el vaso de unicel con un termómetro (ver fig. b).



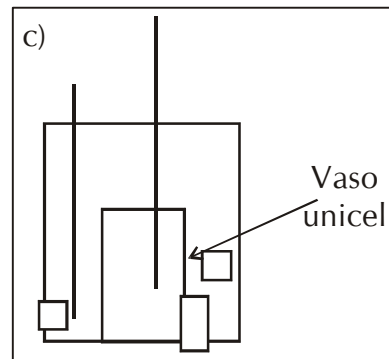
### Actividad experimental 2



- A. Coloca 100g de agua en un la lata junto con un termómetro (ver fig. b)
- B. Introduce la lata en el vaso de unicel
- C. Coloca 100g de agua en el vaso de unicel con un termómetro (ver fig. b)

### Actividad experimental 3

- A. Coloca 100g de hielo en un vaso de unicel con un termómetro (ver fig. c)
- B. Introduce el vaso de unicel de 200ml en el vaso de unicel más grande
- C. Coloca 100g de agua en el vaso de unicel grande con un termómetro (ver fig. c)



## **Descripción y análisis de las actividades experimentales**

### **Actividad experimental 1**

1. ¿Qué observas?
2. ¿Por qué el agua se enfría?
3. ¿Por qué se derriten los hielos?
4. ¿Hasta que momento se dejan de derretir los hielos?
5. ¿Qué pasa con la temperatura de los hielos?
6. ¿Qué pasa con la temperatura del agua?
7. ¿En qué dirección se transfiere calor?

### **Actividad experimental 2**

¿En qué dirección se transfiere calor?

### **Actividad experimental 3**

1. ¿Con qué velocidad se derriten los hielos?
2. ¿Por qué se derriten los hielos más lentamente en el vaso de unicel que en la lata de aluminio?

## **Descripción y análisis general**

1. ¿Quién tendrá mayor temperatura un objeto cuyas moléculas se mueven lentamente o un objeto cuyas moléculas se mueven rápidamente?

2. ¿Con qué características las moléculas del agua se mueven cuando están en estado líquido o cuando están en estado sólido?
3. ¿Cómo es la temperatura en cada uno de esos estados?
4. ¿Entonces qué mide la temperatura?
5. ¿Qué pasa cuando colocas dos sustancias a diferentes temperaturas?
6. ¿Qué se necesitó para que se derritiera el hielo?
7. ¿En el proceso de derretimiento del hielo y enfriamiento del agua en dónde aumentó la temperatura y en dónde disminuyó?
8. ¿Qué puedes afirmar acerca de la energía?
9. ¿En qué dirección se transfiere calor?
10. ¿Hasta que momento se deja de transferir calor?
11. ¿¿Por qué en el vaso de unicel el derretimiento de los hielos fue más lento?
12. ¿De cuantas maneras se puede transmitir el calor?
13. ¿Por qué surgió el concepto de temperatura?

## **Conclusiones**

---

## CALIENTE, CALIENTE

---

### ¿Cómo se calientan las sustancias?

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
<p>Inferirá la diferencia entre calor y temperatura.</p> <p>Determinará el incremento de temperatura como función de la masa, el calor transferido y la capacidad calorífica específica.</p>	<p>Determinará experimentalmente las temperaturas de cambios de fase de diferentes sustancias.</p> <p>Manejará material e instrumentos de medición.</p>	<p>Pondrá a prueba ideas preconcebidas sobre calor y temperatura.</p> <p>Practicará la disposición para el trabajo colaborativo en equipo.</p>

### ¿Qué material necesitamos?

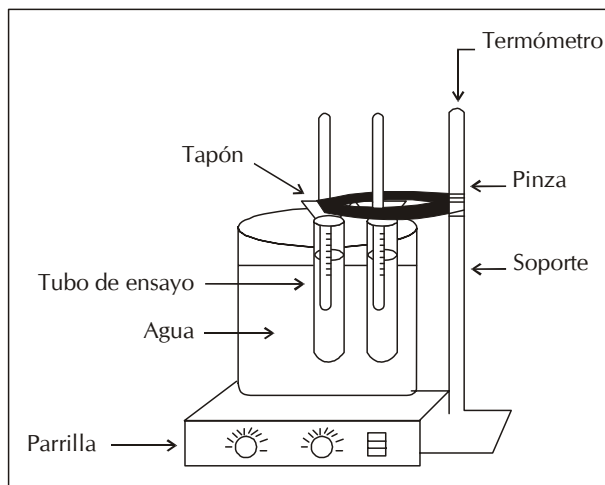
Parrilla eléctrica	2 soportes universales
1 vaso de precipitados 500 ml	2 abrazaderas aislantes de tres dedos
2 tubos de ensaye	1 cronómetro digital
2 tapones horadados	50 ml Alcohol
50 ml parafina	50 ml agua
2 Termómetros de laboratorio	

¿Qué vamos a hacer?

**Actividad experimental 1**

A. Vacía el agua en un tubo de ensayo y el alcohol en el otro.

B. Arma el dispositivo como se muestra en la figura, introduciendo los dos tubos en el vaso de precipitados con agua (aproximadamente a tres cuartas partes de su capacidad) y sujetando cada uno de ellos con la abrazadera, unida al soporte universal.



C. Coloca el tapón horadado a los tubos de ensayo y dentro de él el termómetro cuidando que sea visible la lectura de la temperatura inicial y que la altura de los dos termómetros sea la misma.

D. Mide la lectura de la temperatura inicial de las dos sustancias y regístrala en la tabla.

E. Enciende la parrilla a 150°C al mismo tiempo que tomas el tiempo con el cronómetro.

F. Mide los tiempos indicados en la tabla y registra las temperaturas de cada una de las sustancias.

Sustancia	T°C (30 s)	T°C (60s)	T°C (90s)	T°C (120s)	T°C (150s)	T°C (180s)	T°C (210s)	T°C (240s)	T°C (270s)	T°C (300s)	T°C (330s)	T°C (360s)	...
Agua													
Alcohol													

G. Elabora la gráfica de tiempo (eje x) contra temperatura medida (eje y) para cada una de las sustancias.



## Actividad experimental 2

- A. Coloca la parafina en un tubo de ensayo y el agua en el otro.
- B. Arma un dispositivo similar al del experimento anterior.
- C. Calienta el vaso de precipitados con los tubos de ensayo hasta que se funda la parafina y la temperatura del agua y de la parafina sea  $80^{\circ}\text{C}$ .
- D. Apaga la parrilla e inicia la lectura de temperaturas. Regístralas en la tabla siguiente.

Sustancia	T $^{\circ}\text{C}$ (30 s)	T $^{\circ}\text{C}$ (60s)	T $^{\circ}\text{C}$ (90s)	T $^{\circ}\text{C}$ (120s)	T $^{\circ}\text{C}$ (150s)	T $^{\circ}\text{C}$ (180s)	T $^{\circ}\text{C}$ (210s)	T $^{\circ}\text{C}$ (240s)	T $^{\circ}\text{C}$ (270s)	T $^{\circ}\text{C}$ (300s)	T $^{\circ}\text{C}$ (330s)	T $^{\circ}\text{C}$ (360s)	...
Agua													
Parafina													

- E. Elabora la gráfica de tiempo (eje x ) contra temperatura medida (eje y) para cada una de las sustancias

### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. ¿Las temperaturas del alcohol y del agua fueron las mismas a los 150 s de iniciado el calentamiento?
2. ¿Cuál tiene mayor temperatura?
3. Si a ambas sustancias se les transfirió la misma cantidad de calor, ¿por qué sus temperaturas son diferentes?
4. ¿La temperatura alcanzada depende de la sustancia?
5. De acuerdo a la gráfica, la temperatura se mantiene constante durante algún tiempo. Si el calor transferido no provoca un incremento de la temperatura, ¿qué lo provoca?

6. De acuerdo a tus observaciones del experimento ¿qué sucede con las sustancias cuando la temperatura se mantiene constante?
7. ¿Las temperaturas del agua y la parafina son iguales a los 360 s?
8. ¿Qué proceso ocurre cuando una sustancia se enfría?
9. ¿Hacia dónde se transfiere el calor?

Según tus datos experimentales:

10. ¿Cuál es la temperatura de ebullición del agua en la ciudad de México?
11. ¿Cuál es la temperatura de ebullición del alcohol en la misma ciudad?
12. ¿Cuál es la temperatura de solidificación de la parafina en el D.F.?
13. Considerando que el calor es una forma de energía transferida a un objeto y que la temperatura es una medida del movimiento de las moléculas del objeto (energía interna. ¿Cómo explicarías que la temperatura del alcohol y del agua son diferentes, cuando se les ha proporcionado la misma cantidad de calor?
14. ¿Calor y temperatura son lo mismo?
15. De las observaciones experimentales, ¿qué le puede suceder a un objeto cuando se le transfiere calor?
16. ¿Cuál es la relación entre calor y temperatura?

## **Conclusiones**

---

## TEMPERATURAS DE CAMBIOS DE FASE Y ESPACIOS INTERMOLECULARES EN UNA MEZCLA DE AGUA Y ALCOHOL AL 50 %

---

**¿Qué sucede con la temperatura de una sustancia  
cuando cambia de fase?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
<p>Comprobará experimentalmente que el volumen final de una mezcla de alcohol y agua, es menor a la suma aritmética de los volúmenes iniciales.</p> <p>Observará las etapas que se presentan en el fenómeno de calentar una mezcla al 50% de alcohol y agua.</p>	<p>Realizará mediciones tanto de temperaturas y volúmenes de la mezcla al transferirles calor.</p>	<p>Practicará una actitud de colaboración en el arreglo experimental y desarrollo de la práctica.</p>

### **Comentarios**

En la actualidad se tiene conocimiento sobre partículas que estructuran la materia y componen el Universo. Igualmente se sabe que existe un enorme espacio libre entre los átomos que componen una sustancia, como también lo hay entre los componentes mismos de cada átomo (electrones y núcleo).

La intención de esta actividad experimental es comprobar la existencia de los espacios intermoleculares para una mezcla de agua y alcohol; realizar observaciones y mediciones de lo que sucede con algunos parámetros físicos, como volúmenes y temperaturas, cuando el alcohol y el agua cambian de fase.

### ¿Qué material necesitamos?

Dos probetas graduadas de 100 ml.  
Un vaso de precipitados de 150 ml.  
Dos termómetros (digitales o de mercurio) de rango  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $150^{\circ}\text{C}$ .  
Dos soportes universales con pinza de sujeción c/u para termómetro.

Un agitador de vidrio.  
Un reloj de preferencia digital.  
Una parrilla eléctrica o mechero Bunsen para calentar la mezcla.

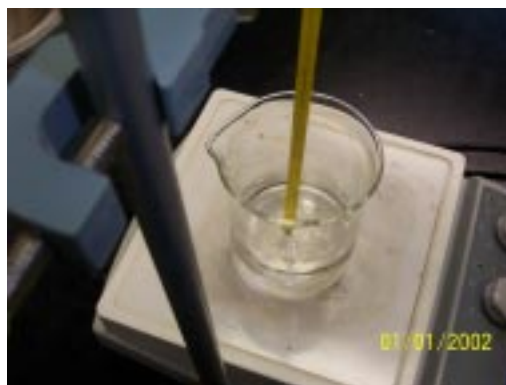
### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Revisa las probetas graduadas y principalmente el vaso de precipitados que no estén fracturados, en caso de algún daño o fisura habrá que cambiarlos.
- B. Vierte cuidadosamente 50 ml. de agua en una probeta y registra su temperatura en la tabla 1.



- C. Vierte cuidadosamente 50 ml de alcohol en la probeta restante (observa la foto derecha) y registra la temperatura en la tabla 1.
- D. Vierte los 50 ml del alcohol a la probeta del agua, agita levemente, (observa la foto de la izquierda) y registra tanto el volumen final como la temperatura de la mezcla. En la tabla 1.

E. Se vierte la mezcla de alcohol y agua al vaso de precipitados se agita ligeramente y se coloca sobre la parrilla eléctrica. **Aún no se enciende la parrilla.** Prepara el arreglo como se muestra en la foto 3.



F. Realiza la primera lectura del termómetro (el cual se debe sumergir lo más profundo posible, sin tocar el fondo del vaso de precipitados).

G. Coloca el control de temperatura de la parrilla eléctrica en 200°C. durante los 8 minutos y después súbelo a 350°C.

H. Registra la temperatura de la mezcla cada dos minutos y agita levemente la mezcla antes de tomar la lectura. Anótalos en la tabla 2.

I. Observa la mezcla y al mismo tiempo que registras la temperatura realiza anotaciones sobre turbiedad, formación de burbujas, explosiones, volumen de la mezcla, olor en el entorno cercano a la mezcla, etc. Anótalos en la tabla 2.

J. Puedes concluir el experimento cuando todo el alcohol se haya evaporado. En caso de que no contar con tiempo suficiente, continúa el experimento hasta que el agua comience a evaporar.

**Toma de datos**

**Tabla 1**

Sustancia	Volumen inicial (ml)	Temperatura inicial (°C)
Agua		
Alcohol		
Mezcla		

Tabla 2

<b>Tiempo (min)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Volumen (ml)</b>	<b>OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS</b>
0			
2			
4			
...			

### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. Realiza las gráficas en papel milimétrico de “temperatura vs. tiempo” y “volumen vs. tiempo”. De preferencia utiliza en ambas gráficas la misma escala para el tiempo y elige una escala adecuada para el eje vertical, de manera tal que puedas superponer en un momento dado.
2. ¿De qué manera comprobaste a través del experimento que las sustancias poseen espacios “vacíos” entre sus moléculas?
3. ¿Cuánto esperabas que fuera el resultado de mezclar 50 ml. de agua con 50 ml. de alcohol?
4. ¿Qué es una mezcla?
5. ¿Qué sucede con la temperatura de una sustancia cuando se encuentra cambiando de fase?
6. Escribe la expresión matemática que se utiliza para calcular el calor que se transfiere a una sustancia durante el cambio de fase, y explica brevemente el significado de cada término.
7. ¿Qué es la capacidad calorífica específica de una sustancia?
8. ¿Por qué la sustancia llega un momento en que no aumenta su temperatura aunque haya transferencia de calor?
9. Describe brevemente al menos dos procesos en los que se utilicen y aprovechen los cambios o transiciones de fase de las sustancias.
10. ¿Por qué no se puede utilizar la expresión  $Q = mc\Delta T$  cuando hay transición o cambio de fase?

### Conclusiones

---

## EL AGUA, ¿SE CREA Y SE DESTRUYE?

---

**¿La masa de un litro de agua es la misma en el frío invierno que en el caluroso verano?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Se percatará de que la densidad del agua varía con la temperatura debido su dilatación.	Ejercitará la observación y las mediciones cuidadosas así como el empleo de materiales de laboratorio.  Ejercitará la habilidad para graficar e interpretar resultados experimentales.  Ejercitará sus habilidades para controlar y medir las variables simultáneamente.	Ejercitará y valorará el trabajo ordenado, cuidadoso y solidario en equipo.

### **Comentarios**

Después de comentar la pregunta generadora, propongan un procedimiento experimental para responder esta pregunta de manera individual o por equipo. Luego, realiza el experimento que se propone a continuación.

### ¿Qué material necesitamos?

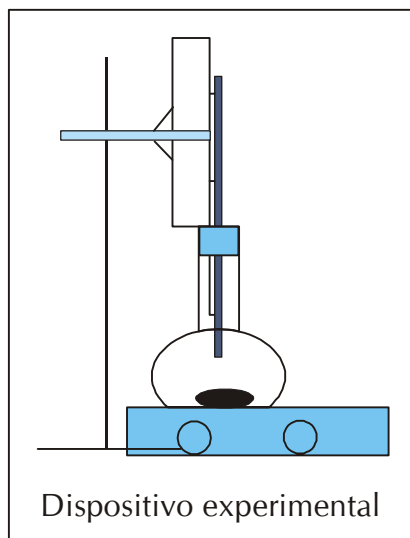
1 matraz bola de 500 ml con base plana  
1 tapón de hule con 2 orificios  
Agua destilada  
cinta adhesiva transparente  
1 termómetro  
1 guante térmico o pinzas para crisol  
1 parrilla con control de temperatura y de agitador magnético  
1 tubo de vidrio de 0.5mm de diámetro y 20 cm de longitud

1 regla graduada  
1 agitador magnético (mosca)  
1 Soporte universal  
1 pinzas de 3 dedos  
1 balanza de 0.1 g de precisión  
1 Probeta graduada de 100 ml  
\*Alternativo: Silicón y jeringa para insulina

### ¿Qué vamos a hacer?

#### Montaje del dispositivo:

- A. Determina la manera en que se medirá la masa del agua que se colocará en el matraz. Resta la masa del matraz, tubo de vidrio y tapón de hule.
- B. Coloca la mosca dentro del matraz.
- C. Con ayuda de la probeta llena el matraz casi hasta el borde, midiendo cuidadosamente el volumen progresivamente. Ciérralo con el tapón de hule, no debe quedar aire ni derramarse el agua.
- D. Inserta el tubo de vidrio al tapón de hule por el orificio (5 cm. por la cara de mayor diámetro del mismo).
- E. Inserta el termómetro en el tapón por la misma cara que el tubo.
- F. Tapa el matraz con el tapón de hule ya preparado.
- G. Coloca el matraz sobre la parrilla.





- H. Con ayuda del soporte universal y las pinzas de 3 dedos sujeta la regla al tubo de vidrio.
- I. Ajusta el nivel de agua dentro del tubo de vidrio para medirlo con facilidad.
- J. Ajusta la regla para medir el nivel de agua en el tubo de vidrio.
- K. Ajusta la profundidad del termómetro para leer la temperatura.
- L. Pon a funcionar el agitador a velocidad media.

### **Toma de datos**

- M. Mide la temperatura y el nivel del agua antes de comenzar a calentarla.
- N. Coloca el control de temperatura alrededor de 200°C.
- O. El nivel del agua en el tubo irá aumentando. Registra la temperatura en cada aumento de 1 mm.
- P. No excedas de 90°C la temperatura del agua, porque el punto de ebullición ya se encuentra muy cercano.
- Q. Al terminar el experimento mide nuevamente la masa del agua, descontando de nuevo los demás elementos.
- R. Emplea una tabla para tus registros

**Nota:** En el análisis de datos se utilizará la ecuación para la densidad del agua. La masa es prácticamente constante, salvo por una ligera evaporación. El volumen inicial es el medido con ayuda de la probeta. El incremento del volumen se puede obtener con ayuda de la ecuación de volumen para el cilindro o de una jeringa graduada para insulina, ajustada al extremo superior del tubo de vidrio.\*

Si el experimento se efectúa desde los 0 grados es posible observar la contracción del agua. Si se considera conveniente observar sólo la dilatación, es recomendable que la temperatura inicial sea al menos de 8 °C.

## **Descripción y análisis de la actividad experimental**

1. A medida que la temperatura se fue incrementando el nivel del agua aumentó.
2. ¿Cómo explicas esta aparente producción mágica de agua?
3. ¿Qué nombre recibe este aumento de volumen?
4. ¿Qué pasó con la masa del agua al terminar el experimento?
5. ¿Que ocurre con la densidad del agua a medida que aumenta el volumen?
6. ¿Cuándo es mayor la masa de un litro de agua, en el invierno o en el verano? Explica.
7. ¿Crees que este mismo fenómeno puede ocurrir con otras sustancias? Explica
8. ¿Qué aplicaciones puede tener este fenómeno?
9. Los alimentos y otros productos líquidos se venden generalmente por litro. ¿Es posible que en verano te vendan una menor masa que en invierno?

## **Conclusiones**

*Entregar un reporte de trabajo que contenga: Título, objetivo, introducción, hipótesis, materiales, procedimiento, análisis de resultados con gráficas, conclusiones y bibliografía.*

## CAPILARIDAD VS. TEMPERATURA

**¿Sabes cómo sube la savia hasta la copa de los árboles?**

**¿Dónde durarán más las pompas de jabón en un lugar con un clima caliente o en uno con un clima frío?**

<b>OBJETIVOS</b>		
<b>El estudiante en:</b>		
<b>Nociones básicas</b>	<b>Habilidades y destrezas</b>	<b>Actitudes y valores</b>
Encontrará la relación entre la capilaridad y la temperatura del agua, y podrá explicar algunos fenómenos cotidianos por medio de la tensión superficial.	Ejercitará la observación para determinar la altura del agua en el capilar.  Graficará e interpretará los resultados experimentales de la capilaridad en función de la temperatura del agua.  Ejercitará sus habilidades para controlar y medir las variables simultáneamente	Ejercitará el trabajo ordenado y cuidadoso  Valorará la importancia de consultar el manual de la práctica antes de realizarla.  Valorará la importancia del uso del equipo de seguridad al trabajar con objetos calientes.

### **Comentarios**

Este experimento de capilaridad permite estudiar cualitativamente la relación entre la tensión superficial de un líquido y la temperatura, además de inducir al estudiante al repaso de algunos conceptos importantes de hidrodinámica (densidad, masa, volumen...) y de termodinámica (calor, temperatura...). De igual modo ejercita al alumno en el análisis gráfico de los resultados experimentales.

### ¿Qué material necesitamos?

1 vaso de precipitado de 50 ml	1 soporte universal
1 termómetro de mercurio de 0 a 150° C	1 hoja de papel milimétrico
1 plumón de punto fino para acetato	1 regla de plástico graduada en mm
1 pinza para termómetro y otra para el tubo capilar	1 parrilla con control de temperatura y de agitador magnético
1 tubo capilar de 1.5 – 1.8 mm de diámetro, con longitud de 100 mm	1 agitador magnético apropiado para el vaso de precipitado

### ¿Qué vamos a hacer?

- A. Gradúa el tubo capilar con ayuda de la regla y el plumón para acetato.
- B. Coloca agua en el vaso de precipitados y caliéntala a 45 °C, que será la temperatura inicial.
- C. Sujeta el tubo capilar con una pinza para termómetro.
- D. Introduce el capilar en el agua en forma perpendicular a su superficie.
- E. Mide la altura de la columna de agua dentro del capilar.
- F. Retira el tubo capilar y seca su interior con papel absorbente.
- G. Repite el paso E registrando en una tabla, (t vs h) una lectura en cada incremento de 5 °C en la temperatura del agua (hasta 90 °C).

### Descripción y análisis de la actividad experimental

1. ¿Cuál es la forma que tiene el menisco del nivel del agua en el interior del tubo capilar?
2. Si al aumentar la temperatura, aumenta la velocidad de las moléculas de agua, ¿qué pasará con la cohesión entre las moléculas de este líquido?
3. ¿Es importante que la temperatura del agua sea uniforme? Explica.

4. ¿Por qué el tubo capilar debe estar vertical en el momento de realizar una lectura?
5. ¿Cómo cambia la capilaridad al incrementarse la temperatura del agua?
6. Considerando las observaciones realizadas en esta práctica explicar ¿Cómo sube la savia hasta la copa de los árboles?

## **Conclusiones**

### **Especificación de un reporte de trabajo y/ o cuestionario**

*El reporte de trabajo consta de título, objetivo, introducción, hipótesis, materiales, procedimiento, análisis de resultados con gráficas, conclusiones y bibliografía.*

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Alvarenga B., Máximo A., *Física general con Experimentos Sencillos*, México, Oxford, 1998.
- Asimov Isaac, *Grandes ideas de la ciencia*, Madrid-México, Alianza editorial, 1998.
- Braun, Eliezer. *Arquitectura de sólidos y líquidos*, La ciencia desde México, Fondo de cultura Económica, 1997.
- Braun, Eliezer, *Un movimiento en zigzag*, La ciencia desde México, Fondo de cultura Económica, 1997.
- Bueche F., *Fundamentos de Física*, México, Mc Graw Hill, 1996.
- Haber-Schaim Uri (y otros), *Curso de introducción a las ciencias físicas*, REVERTÉ, S.A., 2ª edición, México, 1976.
- Cromer Alan H., *Física Para las ciencias de la vida*, México, 2ª Ed Reverté.
- Einstein Albert & Infeld Leopold, *La Física aventura del pensamiento*, Argentina, Editorial Losada, 1991.
- García Colín Sherer L., *Líquidos exóticos*, La ciencia desde México. Fondo de cultura Económica, 1992.
- Hecht Eugene, *Física 2 con algebra y trigonometría*, México, Thomson Editores, Vol. I, 2a Edición, 1999.
- Hecht Eugene, *Física I con Algebra y trigonometría*, México, Thomson 2ª Ed, 2000.
- Hewitt Paul G., *Física Conceptual*, México, Pearson, 1999.
- Hewitt Paul G., *Física conceptual*, México, Addison Wesley, 1995.
- March Robert H., *Física para poetas*, México, Editorial siglo XX, 2001.
- Perelman, Yakov, *Física Recreativa*, Moscú, Editorial MIR, 1968.
- Pérez Montiel Héctor, *Física General*, México, Publicaciones Cultural, 6ª edición, 2000.
- Resnick R. & Halliday D., *Física tomo I*, México, CECSA, 1995.
- SBGDF, *Ciencias, Programas de Estudio*, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Educación Media Superior del DF, 2005.
- SBGDF, *Propuesta Educativa*, Gobierno del Distrito Federal, Secretaria de Desarrollo Social, Instituto de Educación Media Superior, México, DF, 2002.
- Stollberg & Hill, *Física fundamentos y fronteras*, México, Publicaciones Culturales, 1982.
- Sagan, Carl, *El mundo y sus demonios*. España, Ediciones Grupo Zeta, 1984.

- Sayavedra, Roberto, *Física 2, 3*, México, Santillana, 1994.
- Sears Francis W., (y otros), *Física Universitaria, Vol. 1*, México, Editorial Alambra Mexicana, 1999.
- Sears Francis W., (y otros), *Física Universitaria, Vol. 2*, México, Prentice Hall, 2004.
- Tippens, *Física, conceptos y aplicaciones*, México, 6ª Edición, Mc Graw Hill, 2001.

Gobierno del Distrito Federal  
Secretaría de Educación  
Instituto de Educación Media Superior del D.F.  
México D.F.

Se terminó de imprimir en los talleres de Corporación  
Mexicana de Impresión, S.A. de C.V. en Julio de 2007 con un  
tiraje de 6,000