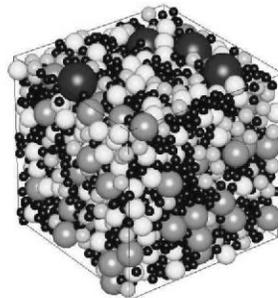
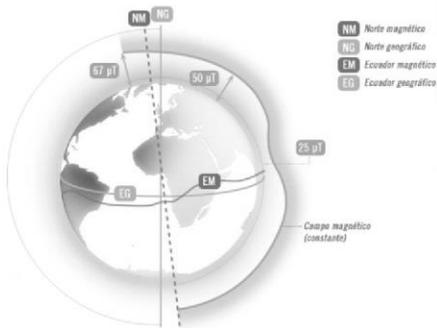


# MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

# FÍSICA II



COLEGIO DE BACHILLERES  
DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

Lic. Ángel René Holmos Montaña,  
Director General.

Ing. J. Arturo Hernández Hernández,  
Director Académico.

C. Luis Antonio Ojeda Aguilar,  
Director Administrativo.

Lic. Héctor Aburto Ortega,  
Director de Planeación

Con la colaboración previa de:

Ing. Javier Parra Lerma. (Plantel 01)  
M.C. Enrique Molina Camacho. (Plantel 01)  
M.C. Alfredo Trinidad Silva Laguna. (Plantel 01)  
Ing. Pablo Martínez Piña. (Plantel 02)  
Geo. Julio César Trigueros R. (Plantel 02)  
Ing. Jaime Alberto Mora Green. (Plantel 03)  
Ing. Alfonso Cázares Gutiérrez. (Plantel 03)  
Ing. Guillermo Rodríguez Canseco. (Plantel 04)  
Ing. Eusebio Balbuena Soriano. (Plantel 04)  
TLQ. Catalina Hernández Carmona. (D.G.)  
Ing. Erick Alberto Soriano Arellano. (D.G.)

Con la colaboración en la actualización de:  
Ing. Alfonso Martínez Llantada (D.G.)  
TLQ. Catalina Hernández Carmona. (D.G.)  
Docentes de la Academia de Física en el estado.

Manual de Prácticas de Laboratorio, Física II.  
Para los alumnos del Colegio de Bachilleres  
del Estado de Baja California Sur y demás  
preparatorias incorporadas. (En este manual  
se eliminó la práctica #9 de la versión anterior,  
por corresponder a un tema no descrito en el  
nuevo programa de estudios de la materia,  
NME)

Primera Edición 2015

Impreso y Hecho en México.

## ÍNDICE

Presentación.....	3
Introducción.....	3
Instrucciones Generales.....	5
Normas de seguridad en el laboratorio.....	5
Normas para manipular instrumentos y productos .....	6
Recomendaciones para la elaboración de informes .....	7
<b>FLUIDOS:</b>	
<b>PRÁCTICA A. Propiedades Particulares de la     Materia "La Densidad" .....</b>	8
<b>PRÁCTICA B. Propiedades de los Fluidos.....</b>	11
<b>PRÁCTICA C. Presión Atmosférica e Hidrostática     .....</b>	15
<b>TERMOLOGIA:</b>	
<b>PRÁCTICA D. Calor y Temperatura.....</b>	19
<b>PRÁCTICA E. Efectos Térmicos .....</b>	23
<b>ELECTRICIDAD:</b>	
<b>PRÁCTICA F. Construcción de un Electroscopio</b>	26
<b>PRÁCTICA G. Conexión de pilas en serie y     paralelo .....</b>	28
<b>PRÁCTICA H. Circuitos con Corriente Alterna, Serie y Paralelo .....</b>	30
Anexo. Tabla de densidad de algunas sustancias.....	32
Bibliografía .....	32



### DATOS DEL ALUMNO

Nombre: \_\_\_\_\_

Plantel: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

## PRESENTACIÓN

El presente documento es un apoyo didáctico más que complementa el desarrollo de los programas de estudio del campo de Ciencias Naturales con las actividades sugeridas, por lo tanto, éstas son acordes con lo que marca La Reforma Integral de la Educación Media Superior, tanto en las competencias genéricas como en las disciplinares básicas de la asignatura de Física II, además fortalecen la consolidación de los desempeños a desarrollar, ya que requieren tanto de la demostración como de la comprobación a través de la aplicación del método científico. Asimismo, el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio permitirá a los grupos colegiados realizar el seguimiento académico de la temática del programa de estudios

Por estas razones, la Dirección General pone a disposición de la planta docente este Manual, con el fin de contribuir en el desarrollo del proceso educativo de los estudiantes.

En esta edición, el manual fue actualizado de manera previa por el esfuerzo de fortalecimiento del trabajo docente de los profesores de física de los planteles 01 La Paz- 8 de Octubre, 03 La Paz-Esterito y 11 La Paz. y de manera actual por personal de la Dirección General y de academias vigentes de física del estado.

Este manual no pretende señalar al profesor lo que debe hacer en cada una de sus prácticas. El reconocimiento de la experiencia y la creatividad del profesor fue punto de partida para la preparación de este material. Por esta razón, las propuestas didácticas que se incluyen son abiertas y ofrecen amplias posibilidades de adaptación a las formas de trabajo de cada profesor, a las condiciones en que labora y a las necesidades y dificultades de aprendizaje de los alumnos.

Cabe señalar que este trabajo fue realizado por el personal docente en colaboración con la Jefatura de Materias, a efecto de elevar el nivel de calidad de la educación del estudiante del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California Sur.

Las subsiguientes ediciones de este manual deberán ser corregidas y mejoradas a partir de los resultados de su utilización en la práctica. Para lograr este propósito se invita a los profesores a enviar sus observaciones y propuestas a esta Dirección General.

## INTRODUCCIÓN

Los docentes de Ciencias Naturales del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California Sur, conscientes de que los alumnos de nuestros planteles no presentan el nivel cognitivo que deben alcanzar en la materia de Física de acuerdo con los programas de la Dirección General del Bachillerato (DGB) desarrollaron el presente trabajo, a manera de un Manual de Prácticas de Laboratorio, el cual se apega a las competencias básicas a desarrollar en la asignatura de **Física II**, integradas en tres bloques de aprendizaje, **Bloque I: Fluidos**, **Bloque II: Termología**, **Bloque III: Electricidad**.

Propuesta metodológica: la secuencia de enseñanza-aprendizaje que se sugiere es desarrollar la práctica en equipos de seis a ocho personas y terminar con sesión grupal, o bien el desarrollo de la práctica podrá ser demostrativo; es decir su realización será por una sola mesa de trabajo, lo cual dependerá de las condiciones del laboratorio y/o lo complejo de la práctica. El manual cuenta con prácticas por desarrollar dentro del laboratorio o fuera de este (prácticas de campo)

Se deberá realizar por lo menos una práctica por tema (bloque), siendo elección del profesor elegir la opción de práctica por tema que más convenga a los propósitos de enseñanza de los temas que desarrolla frente a sus alumnos.

Las prácticas de este manual están diseñadas para que el alumno logre un aprendizaje significativo. Tienen su fundamento en la práctica pedagógica del constructivismo, de manera que el profesor actúa como guía y el alumno participa activamente resolviendo problemas y aprendiendo por descubrimiento.

La física en práctica consta de materiales de uso común como recipientes de plástico de diferentes capacidades, coladores, cilindros de metal, tazas, vasos, plastilina, velas, jeringas desechables, mangueras de hule, cubetas, cinta métrica; resortes. El material específico de laboratorio es mínimo: balanza, probeta, termómetro, dinamómetro, cronómetro; las sustancias también son de uso común: glicerina, mercurio, aceite, agua de la llave, gasolina, sal y anticongelante.

Las prácticas tienen la característica de ser flexibles, pues los materiales y objetos se pueden sustituir y no es necesario realizarlas en un laboratorio exclusivo para la física. El enfoque que se presenta en este manual de prácticas no es la única alternativa para mejorar el aprendizaje de la física y no intenta ser una propuesta rígida ni mecánica; por el contrario, permite que los maestros y los alumnos trabajen con libertad, lo cual favorece el aprendizaje significativo.

### **Material que deberá proporcionar el alumno al inicio de la primera sesión de laboratorio.**

#### **Individualmente:**

- Bata de trabajo con manga larga.

#### **Por equipo:**

- Una cinta masking tape de ½ pulgada
- Un paquete de toallas de papel y
- Un lienzo para limpiar la mesa.

### **Cada una de las prácticas está dividida en las siguientes secciones:**

**Número de la práctica:** Las prácticas mantienen una secuencia lógica acorde con el programa de física del nivel bachillerato.

**Tipo:** Se indica si la práctica es básica o complementaria. Las básicas se desarrollarán dentro del laboratorio y las complementarias no necesariamente.

**Objeto de aprendizaje:** Se refiere al concepto principal que se va a trabajar en la práctica.

**Desempeño:** Se detalla el por qué y para qué del trabajo que se va a desarrollar.

**Materiales y sustancias:** Se relacionan todos los materiales y sustancias requeridos para el desarrollo de la práctica.

**Introducción:** Se plantean al alumno preguntas relacionadas con el desempeño de la práctica, con base en hechos que él ha vivido o conoce a través de diversos medios de comunicación. (No se incluye en todas las prácticas)

**Puntos de reflexión:** es el núcleo de las prácticas; la síntesis de lo que el alumno conoce por experiencia y aquello que la teoría enuncia, lo cual le permitirá elaborar algunas predicciones e hipótesis.

**Procedimiento:** Ofrece un desglose y el diagrama de los pasos necesarios para llevar a cabo un experimento.

**Cálculos, mediciones y tablas:** comprende la presentación de tablas para el registro de las mediciones en las cuales podrán sustituirse los datos para obtener los resultados numéricos. La sencillez de este tipo de registros es uno de los aspectos que se descuidan en la mayoría de las prácticas del nivel medio superior.

**Cuestionario:** se presentan preguntas que llevarán al alumno a plantear conclusiones y predicciones con una base científica, a fin de que en el futuro logren redactar sus informes sin la ayuda de un cuadernillo de prácticas.

**Conclusiones:** La última sección de las prácticas destina un espacio que el alumno expresará con sus propias palabras lo que aprendió con el experimento. Al final del manual encuentra la bibliografía que

se recomienda para consultar los temas previos a la realización de los experimentos y/o prácticas.

La física se comprende si nosotros mismos la vamos construyendo. Olvida todas las ideas que tenías al respecto y acepta el reto que se te presenta:

**¡COMIENZA A APRENDER Y A GUSTAR DE LA FÍSICA!**

Si lo intentas, es seguro que lo lograrás.

## INSTRUCCIONES GENERALES

- A. Lee cuidadosamente toda la práctica.
- B. Para elaborar la práctica con éxito, deberás primero consultar la bibliografía sugerida que se encuentra al final del manual y tus apuntes de clase por lo menos un día previo a la realización del experimento. Con tu consulta realizarás una síntesis de lo más importante, procura ser breve y conciso.
- C. Prepara con anticipación el material que se nombra en la columna **Alumno** en la lista de materiales de la práctica a realizar; de ser necesario, consulta a tu profesor o instructor de laboratorio para que te orienten y proporcionen más especificaciones.
- D. El material que se enlista en la columna **Laboratorio** se proporcionará en el mismo; para ello cada equipo de trabajo lo solicitará mediante un vale.
- E. Antes de ejecutar cada uno de los procedimientos, aclara tus dudas en cuanto al funcionamiento y cuidados que se deben tener con el material y equipo que no conoces.
- F. Al efectuar cada uno de los pasos de la práctica, observa minuciosamente los fenómenos ocurridos para que puedas contestar las preguntas relacionadas con ellos.
- G. En los casos que se te solicite hacer mediciones de: temperatura, longitud, masa, tiempo, etc., anota estos datos en el lugar indicado sin olvidar escribir la unidades de medida.
- H. Cuando se te solicite reportar observaciones, como resultado de un procedimiento, esquematiza con dibujos y/o descríbelo brevemente.
- I. Al concluir el desarrollo experimental, resuelve el cuestionario lo más pronto posible.
- J. Escribe una conclusión individual o de equipo en el espacio que para ello existe, mencionando si el, o los, propósitos de la PRÁCTICA se cumplieron.

*Un laboratorio es un lugar preparado y equipado para la experimentación, la investigación y otras tareas científicas o técnicas. En este lugar se llevan a cabo la mayoría de las fases del método científico, especialmente la experimentación.*

*A continuación tienes una serie de enlaces con consejos sobre cómo se debe trabajar en el laboratorio para evitar posibles riesgos; para ello se deben respetar siempre las normas de seguridad y observar y entender los símbolos que aparecen en la etiqueta de los envases de los reactivos. Además tienes algunos de los instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio:*

## NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

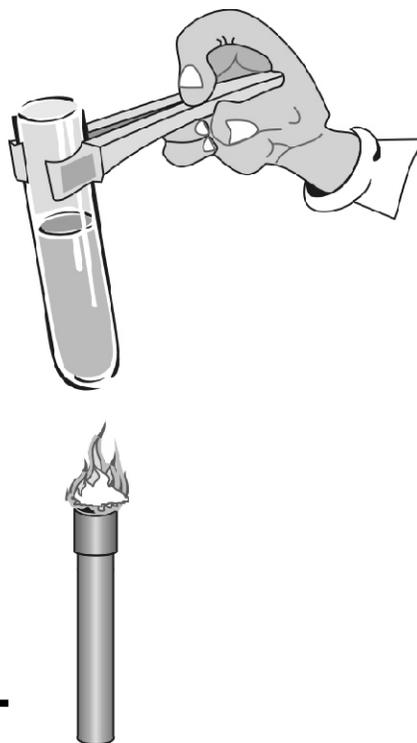
### Normas Generales

- ! No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- ! Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- ! Guarda tus prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla y no los dejes nunca sobre la mesa de trabajo.
- ! No llesves bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten tu movilidad.
- ! Procura no andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no corras dentro del laboratorio.
- ! Si tienes el cabello largo, recógetelo.
- ! Dispón sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.
- ! Ten siempre tus manos limpias y secas.
- ! Si tienes alguna herida, cúbreala.
- ! No pruebes ni ingieras los productos.
- ! En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- ! Recuerda dónde está situado el botiquín.
- ! Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.

## NORMAS PARA MANIPULAR INSTRUMENTOS Y PRODUCTOS

- ò Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, desconéctalo de la red eléctrica.
- ò No pongas en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.
- ò No utilices ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- ò Maneja con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.
- ò Informa al profesor del material roto o averiado.
- ò Fíjate en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.
- ò Lávate las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.
- ò Al acabar la práctica, limpia y ordena el material utilizado.
- ò Si te salpicas accidentalmente, lava la zona afectada con agua abundante. Si salpicas la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.
- ò Evita el contacto con fuentes de calor. No manipules cerca de ellas sustancias inflamables. Para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego, utiliza pinzas de madera. Cuando calientes los tubos de ensayo con la ayuda de dichas pinzas, procura darles cierta inclinación. Nunca mires directamente al interior del tubo por su abertura ni dirijas esta hacia algún compañero (ver imagen).
- ò Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.
- ò Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras importantes.
- ò Si tienes que mezclar algún ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) con agua, añade el ácido sobre el agua, nunca al contrario, pues el ácido salpicaría en la cara y los ojos provocando serias quemaduras.
- ò No dejes destapados los frascos ni aspire su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco...) emiten vapores tóxicos.

**El profesor indicará el uso adecuado y la ubicación de las instalaciones de agua, luz, drenaje, gas y otras que existen en el laboratorio. Se recomienda que los alumnos realicen un croquis de dichas instalaciones.**



## RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES

Una vez realizadas las experiencias, la persona que las ha llevado a cabo debe presentar un informe del trabajo realizado y de las conclusiones obtenidas, según las siguientes normas:

1. Debe identificarse la persona que presenta el informe. Se incluirá también la fecha de realización de la experiencia. Si se ha invertido más de un día, conviene indicar la fecha de comienzo y de terminación del trabajo.
2. Es aconsejable tener un cuaderno de trabajo personal, independientemente de que el trabajo se realice en equipo. En este cuaderno deben anotarse todos los datos referidos a la experiencia, a medida que estos se van obteniendo.
3. No conviene dejar nada pendiente de anotar aunque la actividad se tenga que interrumpir; no es aconsejable confiarse en la memoria.
4. Con independencia del orden en que se van obteniendo los datos, éstos deberán presentarse ordenados por bloques lógicos.
5. Siempre que sea posible, los datos se presentarán en una tabla y en una gráfica, lo que permitirá una rápida visión de los factores que afectan a los fenómenos estudiados.
6. El informe debe incluir un apartado en el que se describa brevemente, pero sin omitir los detalles importantes, todos los pasos seguidos en la realización de la experiencia. Y si se cree necesario un diagrama de los instrumentos empleados y su montaje.
7. Cuando se utiliza una técnica nueva, conviene detenerse en su descripción.
8. Deben incluirse todas las condiciones que puedan afectar al fenómeno estudiado y que se puedan conocer (temperatura, presión atmosférica, humedad, iluminación, etc.).
9. Las conclusiones deben presentarse en lugar visible y serán claras y concisas.

10. Cuando sea posible, conviene repetir las experiencias para obtener más datos; en este caso se calculará el valor medio.

11. Se anotarán especialmente las normas de seguridad adoptadas.

12. Conviene incluir un apartado en el que se reflejará la opinión personal: si se han aclarado conceptos, la facilidad o la dificultad en la realización del trabajo, las propuestas para mejorar las condiciones operatorias y obtener mejores resultados, etc.

**Por tanto, el informe debe responder al siguiente esquema general:**

1. Título de la experiencia realizada.
2. Objetivos que se persiguen.
3. Introducción. Consiste en una introducción teórica referente a la experiencia a realizar.
4. Una relación con el material necesario.
5. Una descripción breve del procedimiento seguido junto con un diagrama de los instrumentos empleados y su montaje.
6. Resultados experimentales obtenidos con un encabezado para identificar cada parte de los datos tomados así como cada cálculo. El método usado para cada cálculo y las unidades de todos los valores numéricos. Se debe usar el número apropiado de cifras significativas.
7. Interpretación de los resultados y conclusiones.
8. Opinión personal.
9. Bibliografía empleada.



## PRÁCTICA A

# Propiedades particulares de la materia "La densidad"

**DESEMPEÑO:** Determinar una de las propiedades particulares o intensivas de la materia a través de experimentos con la densidad de sólidos y líquidos

### INTRODUCCIÓN:

La materia es aquello que conforma todo lo que existe en el universo y está constituida por partículas subatómicas, las que a su vez se encuentran, generalmente, agrupadas en los átomos y en las moléculas. La materia es indestructible y puede ser transformada en energía radiante, así como ésta es posible cambiarla a materia

Para su estudio, las propiedades de la materia se dividen en generales o extensivas y en particulares o intensivas. Se denominan propiedades generales a las que presentan todos los cuerpos sin distinción; por esta razón, dichas propiedades no permiten diferenciar unas sustancias de otras. También se les llama propiedades extensivas, porque su valor depende de la cantidad de materia presente en ellas. Tal es el caso de la masa, el peso, el volumen, el espesor, la longitud, la altura, la inercia, la divisibilidad y la energía.

Las propiedades intensivas permiten identificar unas sustancias de otras, en virtud de que cada una tiene propiedades que las distinguen de las demás. Estas propiedades también son denominadas específicas, ya que su valor es independiente de la cantidad de materia.

Algunos ejemplos de dichas propiedades son: la densidad, los puntos de fusión y ebullición, la solubilidad, el índice de refracción, la temperatura, el color, la acidez, la dureza y la presión de vapor, entre otros, su valor es particular para cada sustancia, lo que permite identificarlas y diferenciarlas.

La densidad, conocida también como la masa específica, se define como la cantidad de masa de una sustancia que es capaz de desplazar un cierto volumen y su cociente resulta de dividir la masa de una sustancia dada entre el volumen que ocupa. La expresión matemática para calcular la densidad es:

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

### PUNTOS DE REFLEXIÓN:

1. ¿Qué pesa más, 1 kg de algodón o 1 kg de plomo?
2. ¿Qué es más "pesado", 1 litro de aceite comestible o 1 litro de agua?
3. ¿Qué es más denso, la puerta de metal del salón de clase o un clavo?
4. Al soltar monedas de \$0.50, \$1.00 y \$5.00 en un vaso precipitado de 20 ml con mercurio y luego con agua ¿Cuál de ellas llega al fondo? Explica:

**Material que proporciona el laboratorio:**

- 2 vasos precipitados de 20 ml.
- 1 probeta graduada de 250 ml de plástico o cristal.
- 1 balanza granataria.
- Juego de cilindros, esferas o cubos de: hierro, cobre, aluminio y bronce.
- 1 vernier metálico.
- 0.5 m de hilo de cáñamo.

**Sustancias que proporciona el laboratorio:**

- 210 ml agua.
- 10 ml de mercurio.

**Material que proporciona el alumno:**

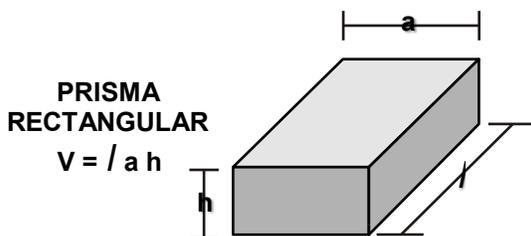
- Calculadora.
- Aretes.
- Piedras (gravilla) su diámetro  $\Phi < 1''$ .
- Monedas de 0.50, 1 y 5.
- Plomo.

**Sustancias que proporciona el alumno:**

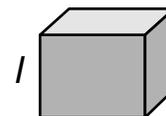
- 300 ml de alcohol.
- 300 ml de aceite comestible.

**PROCEDIMIENTO:** Determinación de la densidad

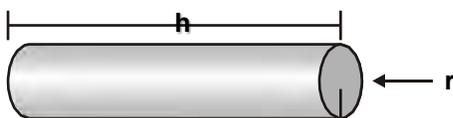
- A)** Determina la masa de cada uno de los cuerpos regulares empleando la balanza granataria y en seguida con la regla realiza las mediciones necesarias para cada cuerpo, a fin de encontrar su volumen aplicando la fórmula respectiva. Observa las siguientes figuras.



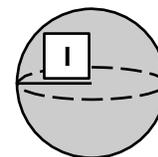
**CUBO**  
 $V = l^3$



**CILINDRO**  
 $V = h \pi r^2$



**ESFERA**  
 $V = 4/3 \pi r^3$



- B)** En el cuadro de datos anota las sustancias con las que están fabricados los cuerpos y la densidad obtenida experimentalmente al dividir la masa entre el volumen.
- C)** Determina la densidad de los cuerpos sólidos irregulares que se tengan. Para ello encuentra su masa con la balanza granataria y mide su volumen indirectamente, utilizando una probeta graduada con agua para determinar el desplazamiento que sufre el líquido al introducir el objeto irregular. Anota en el cuadro de datos la sustancia con que están elaborados los cuerpos irregulares y de la densidad obtenida al dividir su masa entre su volumen.

- D) Mide con la balanza granataria la masa de la probeta que emplearás durante el experimento para determinar la densidad del agua. Agrégale 10 cm<sup>3</sup> de agua y vuelve a medir la masa de la probeta; al restarle a esta masa la de la probeta vacía, encontrarás la masa de los 10 cm<sup>3</sup> de agua. Registra los datos respectivos del valor de la densidad del agua obtenidos al dividir su masa entre su volumen.
- E) Sigue los mismos pasos para conocer la densidad del agua y determina la densidad del alcohol. Anota su valor en el cuadro de datos.
- F) Repite los pasos anteriores para determinar la densidad del aceite. Registra su valor en el cuadro de datos.

### CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:

DENSIDAD EXPERIMENTAL DE ALGUNOS CUERPOS			
SUSTANCIA	MASA (g)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$ (g/cm <sup>3</sup> )
HIERRO			
COBRE			
ALUMINIO			
BRONCE			
PLOMO			
ANILLO (oro, plata u otro)			
ARETE (oro, plata u otro)			
PIEDRA (gravilla) no mayor a 1" de diam.			
AGUA			
ALCOHOL			
ACEITE COMESTIBLE			

**Nota:** Ver Anexo de la Tabla de Densidad y compara los resultados que se obtuvieron.

### CONCLUSIONES:

### ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

## PRÁCTICAB

# Propiedades de los Fluidos

**DESEMPEÑO:** Identificar las propiedades de los fluidos, a través de diversos experimentos que permitan aplicar algunas fórmulas necesarias para la interpretación de diversos fenómenos cotidianos.

**INTRODUCCIÓN:** Las principales características que definen a los fluidos son:

**Viscosidad.** Se debe a la fricción existente de unas partículas con otras, al fluir un líquido. Puede definirse como la medida de la resistencia que opone un líquido al fluir.

**Tensión superficial.** Este fenómeno se presenta debido a la atracción entre las moléculas de un líquido. Las moléculas internas no sólo se atraen entre sí y en todas direcciones sino también atraen a las de la superficie, por lo que éstas tienden a dirigirse al interior del líquido, guardando el equilibrio y estableciendo la tensión superficial, lo que posibilita que la superficie libre de un líquido se comporte como una finísima membrana elástica.

**Adherencia y cohesión.** A las fuerzas de atracción entre diferentes clases de moléculas, se les denomina adherencia, mientras que a las fuerzas atractivas entre moléculas de la misma sustancia se les llama cohesión.

**Capilaridad.** Se presenta cuando existe contacto entre un líquido y una pared sólida sobre todo si se trata de tubos muy delgados a los que se les conoce con el nombre de capilares.

### PUNTOS DE REFLEXIÓN:

1. ¿Si tienes dos vasos, uno conteniendo agua y otro miel, ¿Cuál se puede vaciar más rápido?, ¿Por qué?
2. ¿Por qué dos gotas de agua, al hacer contacto, forman una sola?
3. ¿Por qué al ingerir un refresco, leche o cualquier otro líquido contenido en un vaso, notamos que quedan residuos en sus paredes?
4. ¿Por qué en una lámpara el alcohol o el petróleo sube por la mecha?
5. ¿Por qué un mosquito puede caminar sobre el agua?

---

### VISCOSIDAD:

#### Materiales y Sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 probeta graduada de 250 ml.
- 1 prisma de aluminio, cobre o bronce.
- 1 cronómetro.
- 1 balanza granataria.
- 1 regla graduada de 60 cm.
- Vernier.

#### Materiales y Sustancias que proporciona el alumno:

- Calculadora.
- 210 ml de shampoo.
- 210 ml de miel.

- 
- 210 ml de agua.
-

### TENSIÓN SUPERFICIAL

#### Materiales y Sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 vaso de precipitado de 400 a 600 ml.
- 1 dinamómetro.
- Agua.

#### Materiales y Sustancias que proporciona el alumno:

- 1 aguja de acero.
- Marco de alambre de aproximadamente 3 ó 4 cm por lado.
- 1 taza de shampoo y miel.

### ADHERENCIA, COHESIÓN Y CAPILARIDAD

#### Materiales y Sustancias que proporciona el laboratorio:

- 4 vasos de precipitado de 20 ml.
- 1 vaso de precipitado 400 a 600 ml.
- 4 tubos capilares de 5 cm de largo.
- 1 dinamómetro.
- 1 base de caja Petri.
- 20 ml agua destilada.
- 20 ml de mercurio.
- 1 gota de violeta de genciana.
- 1 gota de azul de metileno.
- 0.4 m de hilo de cáñamo.
- Placa de vidrio de 5x5 cm.
- Agitador de cristal.
- Lupa.

#### Materiales y Sustancias que proporciona el alumno:

- 1 regla graduada de 30 cm de longitud.
- Trozo de cinta adhesiva.
- 10 ml alcohol.
- 10 ml de shampoo.
- 10 ml de miel.
- 10 ml aceite comestible.

### PROCEDIMIENTO:

#### Experimento 1: Determinación de la viscosidad de algunos líquidos.

- a) Coloca 210 ml de agua en una probeta y mide la altura que alcanza el agua con la regla graduada.
- b) Determina la masa de cada prisma empleando la balanza granataria y transforma las cantidades en gramos a kilogramos.
- c) Determina el área de la base del prisma, utilizando el vernier.
- d) Deja caer el prisma a través del agua que está dentro de la probeta y en ese instante determina el tiempo que tarda en llegar al fondo. Realiza dos veces más lo especificado en el inciso d.
- e) Repite los pasos a y d pero utilizando shampoo y posteriormente miel.
- f) Reporta tus resultados.

Utiliza la siguiente fórmula,  $\frac{F \times t}{A}$  para obtener el coeficiente de la viscosidad.

LIQUIDO	AREA DE LA BASE DEL	MASA DEL CILINDRO	ALTURA DEL LÍQUIDO EN LA PROBETA	TIEMPO (s)	VALOR DE LA VISCOSIDAD
AGUA					
SHAMPOO					

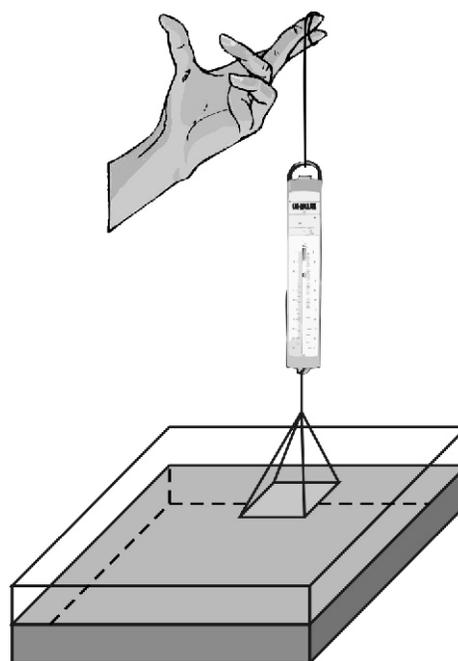
### Experimento 2. Determinación de la tensión superficial.

- Agrega agua en el vaso de precipitado hasta el tope.
- Recorre la aguja tocándola con el dedo índice de la mano y enseguida trata de colocarla sobre la superficie del agua hasta que ésta flote.
- Coloca de 300 a 400 ml de agua en el vaso de precipitado.
- Haz con el alambre un marco de 5 cm por cada lado y ata hilo de cáñamo a la mitad de una de las aristas del marco, inserta el gancho del dinamómetro en el otro extremo del hilo. Sumerge totalmente el marco en el agua y jala con el dinamómetro lo más lentamente posible hasta que se rompa la película del líquido; anota el peso máximo registrado antes del mencionado rompimiento.
- Se sugiere comparar el dato experimental con shampoo y miel.
- Reporta tus resultados.

LIQUIDO	OBSERVACIONES
AGUA	
SHAMPOO	
MIEL	

### Experimento 3. Adherencia, Cohesión y Capilaridad.

- Para determinar los fenómenos de adherencia y cohesión añade agua a un vaso de precipitado.
- Utiliza una placa de vidrio de 5 x 5 cm con hilo de cáñamo para que el otro extremo del hilo lo amarres al gancho del dinamómetro. (Previamente pegado con cinta en su centro de gravedad).
- Coloca la placa de vidrio en contacto con la superficie del agua contenida en el vaso, de manera que quede en equilibrio y no se hunda. Después jala con el dinamómetro hasta que se desprenda de la superficie del agua y en ese momento, anota la lectura del dinamómetro.
- Seca perfectamente la placa del vidrio y observa al profesor que ejecutará la demostración, pero ahora utilizando 20 ml de mercurio colocados en una caja de petri perfectamente limpia y seca.



**e) Reporte de resultados.**

LIQUIDO	m (kg) *	ADHERENCIA (+ O -)	COHESION (+ O -)	OBSERVACIONES
AGUA				
MERCURIO				

\***NOTA:** La masa puede determinarse a partir del valor de la fuerza obtenida con el dinamómetro utilizando la fórmula:  $F = mg$ .

**f)** Para medir la capilaridad de diversos líquidos marca cuatro vasos de precipitado, para identificar cada una de las sustancias que se van a utilizar; agua destilada\*, aceite comestible, miel y alcohol\*, en cantidad de 10 ml y vacíalos en cada uno de los vasos correspondientes. (El mercurio lo tendrá el responsable del laboratorio o el profesor).

**g)** Introduce un tubo de capilar en cada caso, después de unos 2 ó 3 minutos tapa con el dedo índice el capilar correspondiente al agua, retíralo y con la regla graduada mide la altura que alcanzó el agua. Repite el mismo procedimiento con los demás líquidos en sus respectivos vasos. Reporta tus resultados.



LIQUIDO	ALTURA (h:cm)	TIPO DE MENISCO		OBSERVACIONES
		CONCAVO	CONVEXO	
AGUA DESTILADA				
ACEITE COMESTIBLE				
ALCOHOL				
MIEL				
MERCURIO				

**Nota:** Agregarle al **agua** una gota de azul de metileno, y al **alcohol** una gota de violeta de genciana.

\***NOTA:** Al agua agregarle una gota de azul de metileno y al alcohol una gota de violeta de genciana.

**CONCLUSIONES:**

**ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA**

Fecha:

## PRÁCTICA C

# Presión atmosférica e hidrostática

- DESEMPEÑOS:**
- 1) Determinar la presión atmosférica.
  - 2) Determinar la presión hidrostática, el gasto y la velocidad de salida de un líquido, a través de experimentar a distintas profundidades y obtener el peso específico del líquido, para realizar cálculos que permitan relacionar la presión con el gasto del volumen desalojado

### INTRODUCCIÓN:

*Presión Atmosférica.* Nuestro planeta está rodeado por una capa de aire llamada atmósfera. El aire debido a su peso ejerce presión sobre los cuerpos que están en contacto con él, este fenómeno recibe el nombre de presión atmosférica.

Todo líquido contenido en un recipiente origina una presión sobre el fondo y las paredes del mismo. Esto se debe a la fuerza que el peso de las moléculas ejerce en un área determinada. A dicha presión se le denomina presión hidrostática, ésta aumenta conforme es mayor la profundidad.

La presión hidrostática ( $P_h$ ) en cualquier punto puede ser calculada multiplicando el peso específico ( $P_e$ ) del líquido, por la altura (h) que hay desde la superficie libre del líquido al punto considerado. Matemáticamente se expresa así:  $P_h = P_e h$ , o bien;  $P_h = dgh$ ;

Donde:  $P_h$  = presión hidrostática en N/m<sup>2</sup>,

$d$  = densidad del líquido en Kg/m<sup>3</sup>

$P_e$  = peso específico del líquido en N/m<sup>3</sup>

En esta actividad trataremos de relacionar la presión hidrostática con el gasto del volumen desalojado por un líquido, así como con la velocidad de salida, a través de la experimentación, para aplicar algunas expresiones matemáticas.

El principio de Torricelli establece: “la velocidad con la que sale un líquido por el orificio de un recipiente es igual a la que adquirirá un cuerpo que se dejara caer libremente desde la superficie libre del líquido hasta el nivel del orificio”. Este principio fue desarrollado con base en el Teorema de Bernoulli, y su ecuación es la siguiente:

$$v = \sqrt{2gh}$$

### PUNTOS DE REFLEXIÓN:

1. ¿Qué trayectoria efectúa un chorro de agua al salir por el orificio de un recipiente?
  2. Se sabe que los buzos nadan a profundidades donde la presión es mayor que a nivel del mar. Explica la causa.
  3. ¿La presión atmosférica disminuye con la altitud?
-

**Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:**

- 1 probeta graduada de 500 ml.
- 1 cronómetro.
- Agua.
- 1 clavo.
- 1 bomba aspirante impelente (por grupo) (Demos-trativo)
- 1 regla graduada.

**Materiales y sustancias que proporciona el alumno:**

- 1 envase de cartón o plástico de un litro (tubo de PVC sellado, con orificios a diferentes alturas con broca de una sola medida).
- 1 trozo de cinta adhesiva.

**PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

**Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:**

- 1 vernier.
- 1 dinamómetro.
- 1 trozo de hilode cáñamo.

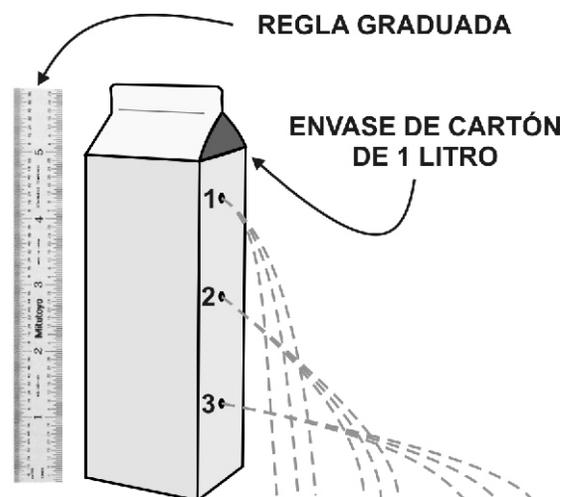
**Materiales y sustancias que proporciona el alumno:**

- 1 jeringa desechable de 60, 10 y 5 ml nueva.
- Calculadora.

**PROCEDIMIENTO:**

**Experimento 1.**

a) A un envase de cartón o plástico de capacidad de un litro, con un clavo hazle tres orificios del mismo tamaño a diferentes alturas, como se observa en la siguiente figura. Tapa los orificios con cinta adhesiva y llena totalmente con agua el envase. Retira una por una la cinta adhesiva y observa cómo es la salida del agua por cada orificio. Anota dónde sale con mayor y menor velocidad y cuál es la causa.



b) Tapa nuevamente los orificios y vuelve a llenar con agua el envase de cartón. Destapa únicamente el orificio con menor profundidad y recibe en la probeta graduada el líquido desalojado durante 5 segundos. Mide el volumen desalojado y determina el gasto con la expresión:  $G = \frac{V}{t}$  Registra los datos.

c) Repite el paso anterior, pero ahora únicamente destapando el orificio de la parte media. Anota tus datos.

d) Repite el paso anterior, pero ahora únicamente destapando el orificio de la parte inferior.

e) Mide la altura que hay en cada uno de los orificios y determina la presión hidrostática en cada uno de ellos, cuando el envase está totalmente lleno de agua. Para ello, aplica la fórmula siguiente:  $P_h = dgh$ .

- f) Aplica la expresión matemática del Teorema de Torricelli (  $v = \sqrt{2gh}$  ) y calcula

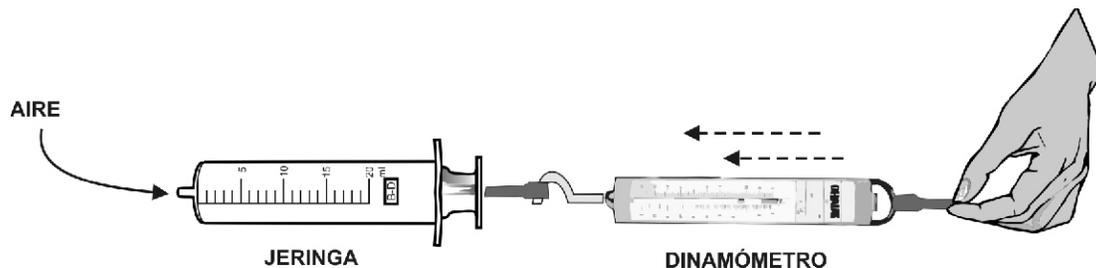
con qué velocidad en m/s sale el agua de cada uno de los orificios cuando el envase está totalmente lleno de agua. En base a los resultados determina en cual de los tres orificios es mayor la velocidad del líquido e indica cómo varía la velocidad con respecto a la presión hidrostática.

- g) Reporta tus resultados en las tablas 1 y 2.

## Experimento 2

Determinación de la presión atmosférica.

- a) Retira la aguja a la jeringa y mide con el vernier el diámetro del émbolo.



- b) Calcula el área del émbolo (con la fórmula  $A = \pi r^2$ ) que será igual al área de la sección transversal del cilindro de la jeringa por su parte interna.
- c) Empuja el émbolo de la jeringa hasta el fondo para expulsar todo el aire contenido en su interior. Ata al émbolo un dinamómetro graduado en Newtons o en gramos fuerza. Obstruye con un dedo la entrada de aire a la jeringa.
- d) Posteriormente otro compañero jalará el dinamómetro y con él al émbolo de la jeringa, de tal manera que éste se desplace lentamente a velocidad constante (Ver la figura). Observa y anota la fuerza aplicada con el dinamómetro. Repite dos o tres veces la operación para obtener un resultado confiable. Calcula la presión que fue necesaria para recorrer el émbolo (aplicando  $p = \frac{F}{A}$ ). Cabe reflexionar que para obtener el valor

de la presión atmosférica del lugar, el valor de la fuerza se debe sustituir en la ecuación de la presión, que es la fuerza neta que se debe aplicar para desplazar el émbolo, por lo que debe corregirse el valor de la fuerza leída en el dinamómetro, al restarle la fuerza de fricción cinética que se produce entre el émbolo y las paredes del cilindro de la jeringa cuando se desplaza el émbolo.

Para determinar la fuerza de fricción cinética se jala y se desliza a velocidad constante el resorte del dinamómetro, pero ahora dejando entrar libremente el aire a través del cilindro. El valor leído en éste corresponde a dicha fuerza de rozamiento. De aquí que:

$$F_{\text{neta}} = F - \text{fuerza de fricción cinética}$$

### CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:

TABLA 1			
ORIFICIO	VOLUMEN (10s)	ALTURA (m)	PRESIÓN HIDROSTÁTICA (N/m <sup>2</sup> )
SUPERIOR			
EN MEDIO			
INFERIOR			

TABLA 2. GASTO Y VELOCIDAD DE SALIDA					
ORIFICIO	V (L)	T (s)	G (L/s)	H (m)	V (m/s)
SUPERIOR					
EN MEDIO					
INFERIOR					

JERINGA	AREA DEL ÉMBOLO	FUERZA	FUERZA FRICCIÓN	FUERZA NETA	$P = F_n/A$

**NOTA:** El docente mostrará el funcionamiento de la bomba aspirante impelente.

### CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

## PRÁCTICA D

# Calor y Temperatura

- DESEMPEÑOS:**
1. Establecer la diferencia entre calor y temperatura.
  2. Explicar algunos fenómenos que se presentan a diario.

### INTRODUCCIÓN:

Existen materiales que son buenos conductores del calor y otros malos. Esto depende del tipo de enlace químico de sus moléculas y de la facilidad para ceder electrones que se localizan en su último nivel de energía. Por ejemplo, los metales son excelentes conductores del calor y la electricidad; a diferencia de la madera, el asbesto, el corcho, la porcelana y la lana que son malos. Igualmente los líquidos y los gases conducen mal el calor.

De manera indistinta escuchamos y usamos temperatura y calor en frases como “Tengo mucho calor”, “Échale hielos para que se enfríe”, “Mi suéter es calentito”, “Cierra la puerta para que no entre frío”. Significados diferentes a los que se emplean en Física, y por ello es necesario conocer el lenguaje aceptado por la comunidad científica.

### PUNTOS DE REFLEXIÓN:

1. Sobre una mesa se coloca una lata de aluminio, un trozo de tabla y una servilleta.
    - a. ¿Cómo lo ordenarías de mayor a menor temperatura?. Explica en que te basaste para ese orden.
    - b. Supongamos que la temperatura de la habitación en que están la lata de aluminio, el trozo de madera y la servilleta permanece estable a 20 °C. Explica como se comporta la temperatura de cada objeto, es mayor, menor o igual a 20°. ¿Estas respuestas coinciden con lo que manifestaste en el inciso a?
  2. Supongamos que se prepara una mamila con té, para un bebé, cuya temperatura era de 90 °C. Para que el bebé lo pudiera tomar, hay que introducir la mamila en un recipiente con agua a menor temperatura.
    - a. ¿Qué ocurre con la temperatura de la mamila y con la del recipiente del agua?
    - b. ¿Quién recibe más energía? Explica.
  3. ¿Podemos confiar en nuestra percepción de lo caliente y lo frío? ¿Sentirán ambos dedos la misma temperatura al ponerlos en el agua tibia?
-

**Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:**

- 1 termómetro.
- Guantes de asbesto.
- 1 cronómetro.
- Agua.
- Soporte universal.
- Mechero de alcohol o de bunsen.
- 2 matraz Erlenmeyer.
- Anillo metálico.
- Tela de alambre.
- 4 vasos precipitados de 50 a 250 ml.
- 1 conductómetro con diferentes metales.
- Charola.
- Nuez doble.
- 1 cristizador.

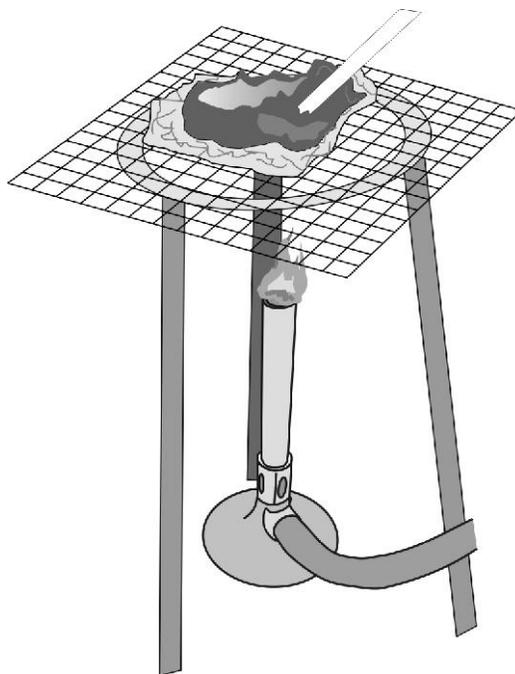
**Materiales y sustancias que proporciona el alumno:**

- 1 barra de mantequilla por grupo.
- 1 chocolate pequeño.
- Poco de cera de vela.
- Azúcar.
- Papel aluminio.
- Tijeras.
- Una bolsa de polietileno con asas.
- Cinta maskintape o ligas.
- Algodón absorbente.
- Dos cucharas (1 metálica, 1 de plástico)
- 1 abatelengua de madera.
- Papel periódico.

**PROCEDIMIENTO:**

**Experimento 1.**

- a) Recorta cuatro cuadrados de papel aluminio de 10 cm por 10 cm. Dobra los bordes y pellizca las esquinas para formar cuatro bandejas pequeñas con fondo plano.
- b) Coloca una muestra de las sustancias en cada bandeja. Cada una debe tener una sustancia diferente.
- c) Enciende el mechero y colócalo a unos de 5 cm debajo de las bandejas. Observa el efecto del calor sobre las sustancias y realiza tus anotaciones según los cambios físicos que suceden conforme avanza el tiempo.
- d) Apaga el mechero y aléjalo de las bandejas. Después, deja que se enfríen las sustancias.



¿Qué sucede?

---

---

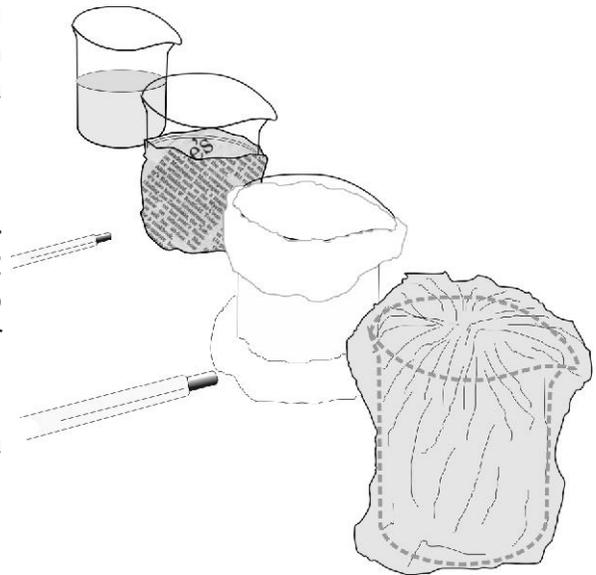
---

---

SUSTANCIA	TIEMPO DE FUSIÓN	OBSERVACIONES

**Experimento 2.**

- a) Coloca varias capas de periódico alrededor de un vaso precipitado y mantenlas en su lugar con la cinta. Cubre otra vaso con algodón. Coloca el tercer vaso boca arriba dentro de una bolsa de polietileno abierta. No le hagas nada al cuarto vaso.
- b) Calienta agua hasta 45 °C aproximadamente. Llena los vasos al mismo nivel (hasta 2 cm del borde). Cierra la bolsa de polietileno con una liga elástica (no debe quedar apretada).
- c) Después de 15 minutos, toma la temperatura del agua de cada vaso con un termómetro. Coloca los vasos en orden, de la más fría a la más caliente.



¿Qué sucede?

---



---



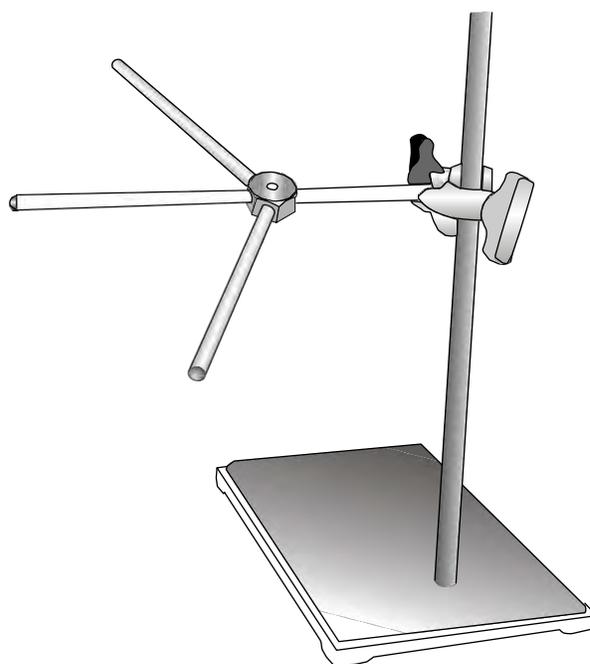
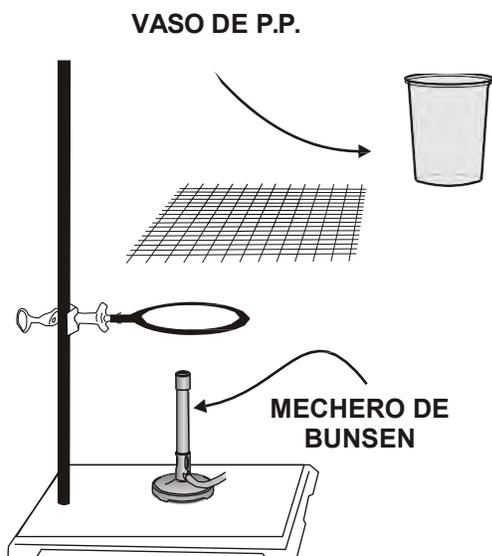
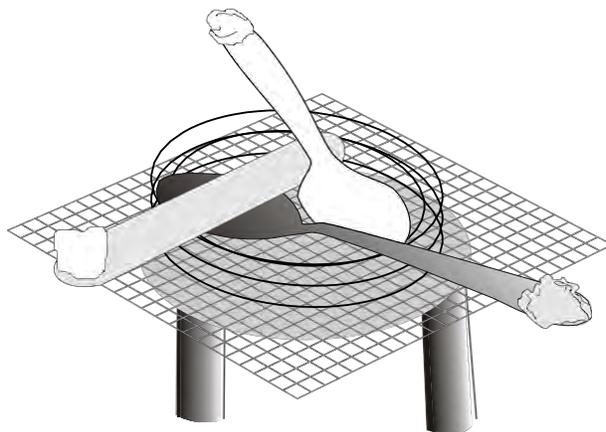
---



---

### Experimento 3.

- a) Pega en el mango de una cuchara un trocito de mantequilla o margarina.
- b) Coloca el cristizador sobre papel periódico, después coloca las cucharas de modo que sus mangos queden fuera del borde.
- c) Con cuidado vierte agua recién hervida en el recipiente. Cuenta el tiempo que tarda la margarina en caer de su cuchara. Describe lo observado.
- d) Por último realiza el experimento con el conductímetro.



**CONCLUSIONES:**

---

**ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA**

Fecha:

---

## PRÁCTICA E

### Efectos Térmicos

- DESEMPEÑOS:**
1. Observar el efecto del calor sobre el volumen de sólidos, líquidos y gases.
  2. Observar las diferentes formas de transmisión de calor.

#### INTRODUCCIÓN:

Al calentarse, los sólidos, los líquidos y los gases absorben energía y su temperatura aumenta. Conforme esto sucede, la sustancia se expande: su volumen se incrementa (ocupa más espacio). Cuando se va enfriando, pierde energía y su temperatura disminuye. El volumen se hace menor y la sustancia se contrae (se hace más pequeña).

#### PUNTOS DE REFLEXIÓN:

1. ¿El calor es una magnitud medible?
2. ¿La temperatura es una magnitud medible?
3. ¿Todos los cuerpos al calentarse se dilatan

---

#### EXPERIMENTO 1

##### Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 probeta de 100 ml.
- 1 termómetro.
- 1 cronómetro.

##### Materiales y sustancias que proporciona el alumno:

- 2 recipientes metálicos del mismo tamaño con tapadera uno blanco y otro negro

---

#### EXPERIMENTO 2

##### Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 anillo de Gravesande (juego de anillo y bola metálicos).
- 1 mechero.
- 1 cuba hidroneumática.
- 1 taza de hielo.

---

#### EXPERIMENTO 3

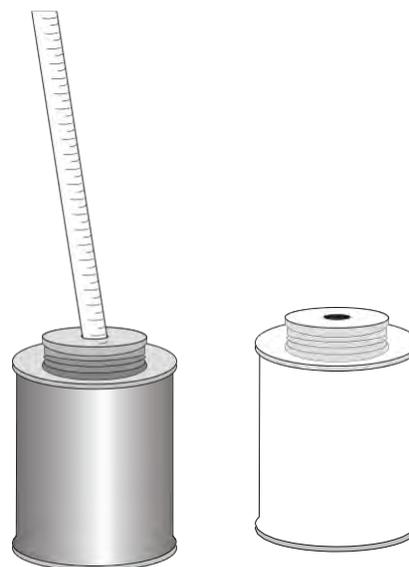
##### Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 mechero de bunsen.
  - 1 Matraz Erlenmeyer.
  - Tapón de hule.
  - Tubo de vidrio recto de 8 cm.
  - Agua.
  - Cristalizador.
  - Soporte universal.
  - Pinza para bureta.
-

## PROCEDIMIENTO:

### Experimento 1.

1. Agrega a los recipientes con tapa (negro y blanco) 100 ml. de agua a cada uno y colócalos en una parte soleada, registra en el Cuadro de Resultados, la temperatura inicial del líquido y el tiempo en que se inicia el calentamiento. Observa la figura de la derecha.
2. Al término de la práctica revisa nuevamente la temperatura de ambos botes y regístrala, así como el tiempo que estuvieron expuestos.



¿Explica a qué se debe lo ocurrido en ambos botes?

---



---



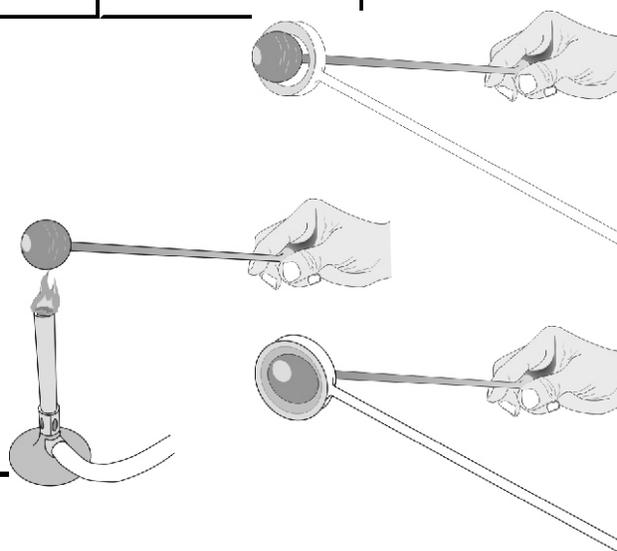
---

## CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:

CUADRO DE RESULTADOS				
RECIPIENTE	VOLUMEN	TEMP. INICIAL	TIEMPO EN MIN.	TEMP. FINAL
NEGRO				
BLANCO				

### Experimento 2.

1. Cuando el anillo y la bola que son metálicos se encuentran a temperatura ambiente, la bola pasa justamente a través del anillo.
2. Calienta la bola a la flama del mechero, o enfría el anillo sumergiéndolo en hielo, trata de hacer pasar nuevamente la bola por el anillo.



**PRECAUCIÓN:** No fuerces ni hagas palanca entre ambos objetos porque pueden romperse o doblarse.

Explica lo observado:

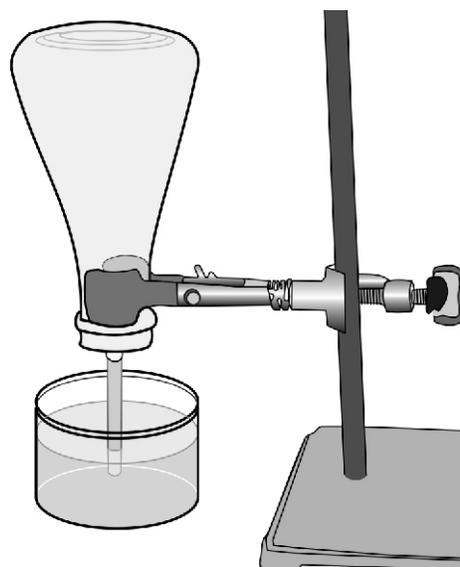
---



---

### Experimento 3.

1. Con suavidad coloca el tapón de hule en la boca del matraz Erlenmeyer, introduce el tubo de vidrio en el tapón de hule para crear un sello hermético.
2. Vierte agua sobre el cristalizador de 70 x 50 y colócalo sobre la mesa de trabajo.
3. Coloca el matraz de cabeza en el soporte universal procurando introducir el vidrio recto dentro del agua del cristalizador de 70 x 50.
4. Una vez que esté sujeto el matraz, con precaución enciende el mechero y sujétalo de su base, pásalo por todo el cuerpo del matraz a unos 15 cm de distancia por 10 segundos (a flama suave). ¿Qué observas?



**¡CUIDADO!** Si aplicas la flama sobre un solo punto del matraz, éste se romperá.

5. Ahora, quita el mechero y coloca el paño húmedo alrededor del matraz. ¡Observa qué sucede con el agua!

¿Qué sucede?

---

---

**CONCLUSIONES:**

**ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA**

Fecha:

---

## PRÁCTICA F

### Construcción de un electroscopio

**DESEMPEÑO:** Fabricar un electroscopio para entender sus principios y su funcionamiento.

#### Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:

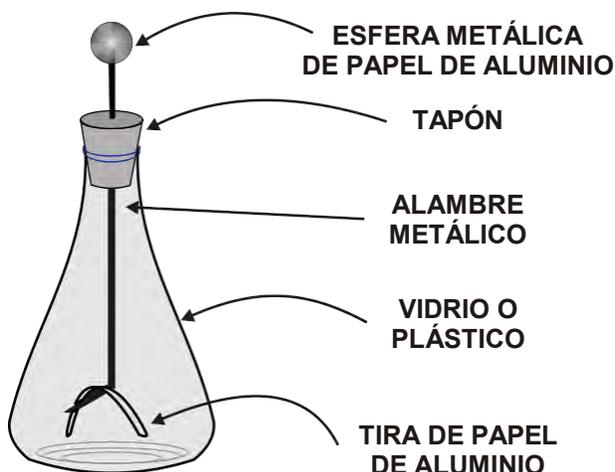
- 1 Varilla de vidrio (15 cm).
- 1 Tubo de PVC (10 cm).
- 1 pañuelo de lana nuevo.
- 1 clavo.

#### Materiales y sustancias que proporciona el alumno:

- Un frasco o vaso de vidrio.
- Tres globos medianos.
- 15 cm de alambre de cobre calibre 10 (rígido).
- Una envoltura de aluminio (de chocolate o goma de mascar).
- 1 trozo de papel aluminio, de 30x30 cm.
- 1 cinta adhesiva.
- 1 pinzas de electricista.
- 1 trozo de lija, de 10x10 cm.
- 1 trozo de tela de seda, de 15x15 cm.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Remoja la envoltura de goma de mascar o chocolate en agua tibia para separar el papel.
2. Mientras tanto, recorta un disco de cartón ligeramente más grande que la boca del frasco. Utiliza una aguja grande para perforar un agujero en el centro del disco para que el alambre pueda pasar bien, o utiliza el corcho para este fin.
3. Toma la hoja de papel aluminio y arrúgala apretándola bien hasta formar una bola compacta.
4. Tuerce la punta del alambre en un ángulo de  $90^\circ$  a un centímetro del final (en forma de "L").
5. Introduce la otra punta del alambre en el disco de cartón y clávala en la bola de aluminio.
6. Volvamos ahora al aluminio fino del envoltorio. Quítale el papel mojado con mucho cuidado y tíralo. Seca bien y aplanar el aluminio.
7. Recorta una tira de aluminio de 7 cm de largo por medio centímetro de ancho. Dobra esta tira por la mitad colocándola encima de la "L" del alambre.
8. Los extremos deberán colgar uno junto a otro casi tocándose. Si no están así, júntalos un poco apretándolos con los dedos.
9. Introduce este montaje en el frasco como muestra la figura.
10. Fija el disco de cartón a la boca del frasco con cinta adhesiva.



Una vez fabricado el electroscopio procede a utilizarlo:

- a. Frota la barra de vidrio con el pañuelo de lana y seda, acércala a la bola del electroscopio.

¿Qué pasa con los extremos del aluminio ? Explica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- b. Frota el PVC con el pañuelo de lana y seda, acércalo a la bola del electroscopio.

¿Qué pasa con los extremos del aluminio?, Explica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- c. Frota la ebonita con el pañuelo de seda y lana, acércalo a la bola del electroscopio.

¿Qué pasa con los extremos del aluminio?, Explica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- d. ¿Sucederá esto con otros materiales?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CONCLUSIONES:**

**ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA**

Fecha:



## PRÁCTICA G

# Conexión de pilas en Serie y Paralelo

**DESEMPEÑO:** Comprender el comportamiento de la corriente eléctrica de acuerdo a los factores que intervienen en el circuito.

**Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:**

- 8 conectores caimán-caimán.
- 1 multímetro con conectores (\*).
- 1 foco de 12 volts (4 watts) con placa.

**Materiales y sustancias que proporciona el alumno:**

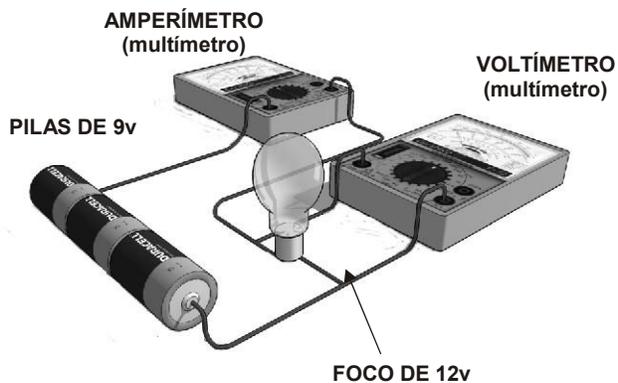
- 3 Pilas de 9 volts.
- 1 foco de 12 volts (4 watts).

**¡CUIDADO!:** Antes de iniciar la práctica, el profesor te indicará el manejo correcto del multímetro y los cuidados que deben tenerse para evitar daños al aparato.

**¡CUIDADO!:** Antes de cerrar las conexiones con el multímetro, solicita al profesor o instructor que verifiquen el circuito.

### PROCEDIMIENTO A:

1. Arma el circuito en serie utilizando las pilas y un foco.
  - a) Conecta dos pilas en serie, anota el voltaje y la intensidad de corriente.
  - b) Anexa una pila en serie, anota el voltaje y la intensidad de corriente.
  - c) Anexa otra pila en serie y anota las variables



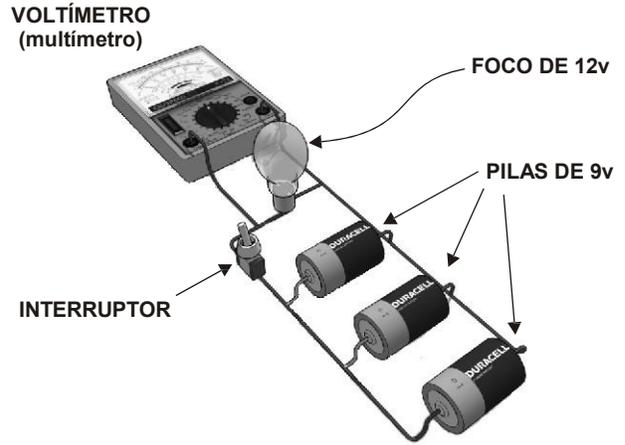
### CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:

TABLA 1

PILAS	RESISTENCIA DEL FILAMENTO EN (Ohms)	FUERZA ELÉCTRICA f.e.m. (Volts)	INTENSIDAD DE CORRIENTE (Amperes)
2 PILAS			
3 PILAS			
4 PILAS			

**PROCEDIMIENTO B:**

1. Arma el circuito en paralelo utilizando las pilas y el foco.
  - a) Conecta dos pilas en paralelo, mide y anota las variables que intervienen.
  - b) Anexa una pila en paralelo, mide y anota las variables que intervienen.
  - c) Anexa otra pila en paralelo, mide y anota las variables que intervienen.



**CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:**

TABLA 2			
PILAS	RESISTENCIA DEL FILAMENTO EN (Ohms)	FUERZA ELÉCTRICA f.e.m. (Volts)	INTENSIDAD DE CORRIENTE (Amperes)
2 PILAS			
3 PILAS			
4 PILAS			

1. ¿Qué pasa con la intensidad de corriente en un circuito en serie? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Qué pasa con la intensidad de corriente en un circuito en paralelo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es el comportamiento del voltaje en ambos circuitos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CONCLUSIONES:**

**ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA**  
Fecha:

---

## PRÁCTICA H

# Circuitos con Corriente Alterna, Serie y Paralelo

- DESEMPEÑOS:**
- 1) Verificar si la corriente que circula en una resistencia ohmica es directamente proporcional al voltaje aplicado a sus extremos.
  - 2) Determinar y comprobar experimentalmente el comportamiento de tensión, corriente y resistencia en un agrupamiento tipo serie.
  - 3) Identificar el comportamiento de la corriente, el voltaje y la resistencia en un agrupamiento tipo paralelo.

### Materiales y sustancias que proporciona el laboratorio:

- 1 multímetro con conectores (\*).

### Materiales y sustancias que proporciona el alumno:

- 3 focos diferentes (entre 60 y 100 W) de 125 volts.
- 3 bases de cerámica para foco de 125 vlt.s.
- 1 tabla de madera de 20x30 cm.
- 12 tornillos para madera de 1/2".
- 1 m de cable No. 12.
- 1 clavija.
- Cinta aislante.
- 1 pinza de electricista.
- 1 destornillador de cruz.

(\*) **¡CUIDADO!**: Antes de iniciar la práctica, el profesor te indicará el manejo correcto del multímetro y los cuidados que deben tenerse para evitar daños al aparato.

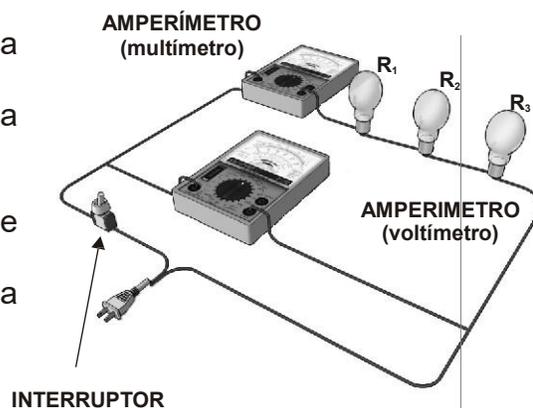
Antes de cerrar las conexiones con el multímetro, solicita al profesor o instructor que verifiquen el circuito.

## PROCEDIMIENTO:

### Experimento 1:

**NOTA:** Todos los datos obtenidos se concentraran en la tabla 1. Antes de realizar las mediciones se recomienda que el maestro de el visto bueno sobre la conexión antes de tomar tus datos.

1. Mide el valor de cada una de las resistencias.
2. Conecta el circuito como lo marca la figura de la derecha y aplica un voltaje de 125 V.
3. Mide la intensidad de la corriente total y en cada resistencia.
4. Mide el voltaje total y en cada resistencia.
5. Calcula la resistencia total utilizando la ley de OHM.
6. Compara la resistencia total práctica con la teórica.



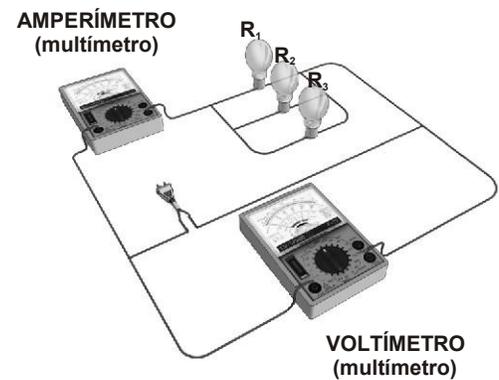
**CÁLCULOS, MEDICIONES Y TABLAS:**

TABLA 1		
RESISTENCIA	VOLTAJE (V)	CORRIENTE (AMP)
$R_1 =$		
$R_2 =$		
$R_3 =$		
(Valor teórico) $R_t =$	$V_t =$	$I_t =$
(Valor práctico) $R_p =$	$V_p =$	$I_p =$

**Experimento 2.**

**NOTA:** Anota tus resultados en la tabla 2. Antes de realizar las mediciones se recomienda que el maestro de el visto bueno sobre la conexión antes de tomar tus datos.

- 1) Mide el valor de cada resistencia.
- 2) Monta el circuito como lo muestra la figura de la derecha y aplica un voltaje de 125 V.
- 3) Mide la intensidad de corriente total y en cada resistencia.
- 4) Mide el voltaje total y en cada resistencia.
- 5) Calcula las variables que se piden en la tabla.



**CONCLUSIONES:**

TABLA DE DENSIDADES DE ALGUNAS SUSTANCIAS		
SUSTANCIA	$g/cm^3$	$Kg/m^3$
ACEITE	0.92	920
ACETILENO	0.00118	1.18
ÁCIDO SULFURICO	1.08	1080
AGUA (4°C)	1.8	1800
AGUA DE MAR	1.027	1027
AIRE	0.00129	1.29
ALCOHOL ETÍLICO	0.806	806
ALUMINIO	2.7	2700
ÁMBAR	1.08	1080
AMONÍACO	0.00077	0.77
ARENA	1.8	1800
BENCENO	0.879	879
BENCINA	0.89	890
BIÓXIDO DE CARBONO	0.00198	1.98
BRONCE	8.8	8800
CLORO	0.00321	3.21
CLORURO DE HIDRÓGENO	0.00164	1.64
COBRE	8.9	8900
CORCHO	0.25	250
DIAMANTE	3.5	3500
DIÓXIDO DE AZUFRE	0.00203	2.03
ENGINO	0.8	800
ESTAÑO	7.29	7290
ETANO	0.001350	1.350
GASOLINA	0.88	880
GENITO	2.68	2680
GLICERINA	1.26	1260
HELIO	0.000179	0.179
HIDRÓGENO	0.000089	0.089
HIELO	0.92	920
HIERRO	7.91	7910
HUESO	2	2000
LATÓN	8.42	8420
LECHE	1.03	1030
MARFIL	1.92	1920
MÁRMOL	2.7	2700
MAGNESIO	1.74	1740
MERCURIO	13.6	13600
METANO	0.000072	0.072
NAFTA	0.7	700
NÍQUEL	8.65	8650
NITRÓGENO	0.00125	1.25
ORO	19.3	19300
OXÍGENO	0.00143	1.43
PETRÓLEO	0.75	7500
PLATA	10.5	10500
PLATINO	21.4	21400
PLOMO	11.3	11300
ROBLE	0.75	750
TIERRA	5.52	5520
URANIO	18.7	18700

# BIBLIOGRAFÍA

- Alvarenga, M. **Física General**, 1998, Cuarta edición, Oxford, México.
- Hewitt, P. **Física Conceptual**, 1999, Tercera edición, Pearson Education, México.
- Ocampo, O. **Un dúo dinámico: Física y Química**, Cuaderno de experimentos para bachilleratos.
- Pérez, M. **Física General**, 1998, Primera edición, Publicaciones Cultural, México.
- Kramer, C. **Prácticas de Física**, 1994, Primera edición, Mcgraw-Hill, México

