



editorial**UNICEN**

Articulando universidad y escuela media

Prácticas para la formación
en Ciencias Exactas y Naturales

Compiladoras

Mabel Pacheco

María Laura Bianchini

Natalia Giamberardino



Ministerio de
Educación y Deportes
Presidencia de la Nación



La UNIVERSIDAD y la
ESCUELA SECUNDARIA
Mejora de la formación en Ciencias Exactas y Naturales

2017

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Rector
Cr. Roberto Tassara

Secretaria Académica
Prof. Mabel Pacheco

Articulando universidad y escuela media

Prácticas para la formación en Ciencias Exactas y Naturales

Compiladoras

Mabel Pacheco

María Laura Bianchini

Natalia Giamberardino

Editorial UNICEN

Tandil 2017

Pacheco, Mabel

Articulando universidad y escuela media : prácticas para la formación en ciencias exactas y naturales / Mabel Pacheco ; María Laura Bianchini ; Natalia Giamberardino ; compilado por Mabel Pacheco ; María Laura Bianchini ; Natalia Giamberardino. - 1a ed. - Tandil : Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2017.

208 p. ; 21 x 21 cm.

ISBN 978-950-658-413-9

1. Universidad . 2. Escuela Secundaria. 3. Ciencias Exactas. I. Pacheco, Mabel, comp. II. Bianchini, María Laura, comp. III. Giamberardino, Natalia, comp. IV. Título.

CDD 378.001

© 2017 – UNCPBA

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Secretaría Académica. Editorial UNICEN

Pinto 399, Tandil (7000), Provincia de Buenos Aires

Tel./Fax: 0249 4422000

e-mail: c-editor@rec.unicen.edu.ar

www.editorial.unicen.edu.ar

1a edición: mayo de 2017

Responsable editorial

Lic. Gerardo Tassara

Corrección

Lic. Ramiro Tomé

Ilustradora

Prof. Mercedes Irastorza

Diseño de Tapa y Maquetación

D.G. Luisa Demarco

Impreso por Bibliográfika

Barzana 1263, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tirada: 250 ejemplares

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

ISBN: 978-950-658-413-9

Indice

PRÓLOGO	7
LA VÍA EXPERIMENTAL COMO UN MEDIO PARA COMPRENDER EL COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL HORMIGÓN ARMADO	13
Norma Ercoli, Oscar O. Cabrera, Viviana F. Rahhal, P. Domínguez y M. C. Arouxet	
INTEGRANDO ASPECTOS DE MATEMÁTICA CON FISIOLOGÍA VEGETAL	25
Vilma Manfreda, Federico Torras, María Cecilia Acosta y Gabriela Rissola	
LUZ, MATERIA Y COLOR. ENSEÑANZA EN CONTEXTO	37
Analía I. Margheritis, Alejandra Goyeneche, Claudia D. Pascuali y Hernán P. Godoy	
QUIMIBOX	45
María Cecilia García, Mónica Z. Alonso y Agustina Romanelli	
WEBQUEST COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL MARCO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ABORDAJE DE LOS BIOINDICADORES COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.	53
Andrea Bertora, Carolina Boubée y Fabián Grosman	

INTRODUCCIÓN A LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS LOCALES A TRAVÉS DE ACTIVIDADES DE CIENCIA ESCOLAR	77
Lorena Rodríguez y Fabián Grosman	
FICHAS ECOLÓGICAS DE ESPECIES REPRESENTATIVAS DE VERTEBRADOS DE LA FAUNA LOCAL	99
Micaela Chindamo, Lautaro Graziano, Fabián Grosman, Cristina Merlos y Gastón Ozán	
EXPERIENCIAS PARA HACER EN EL LABORATORIO DE LA ESCUELA	137
Adriana Verónica Navarro, María Gabriela Pato, Carolina Amalia Domínguez, Florencia Cayolo, Valeria Velazquez, Angélica Santamaría, María Julia Montivero, María Silvia Alzuagaray, Victoria Penone, Rosana Aberastegui, Silvia Wichmann, Pamela Alejandra Pardini, Mayra Garcimuño, Eugenia Seoane y Nicolás Abel Carbone	
TRANSFORMANDO UNA IDEA EN UNA OPORTUNIDAD, ARMAR SU MODELO DE NEGOCIOS	165
Claudia Rohvein, Silvia Urrutia y Diana Paravié	
LA ENSEÑANZA DE LA ÓPTICA MEDIADA POR TIC. Una secuencia diseñada en la acción.	183
Bettina Bravo, Ana Mabel Juárez, María José Bouciguez, María Montero y Yesica Inorreta	

Experiencias para hacer en el laboratorio de la escuela

Adriana Verónica Navarro¹; María Gabriela Pato²; Carolina Amalia Domínguez³,
Florencia Cayolo⁴; Valeria Velazquez⁵; Angélica Santamaría⁶;
Maria Julia Montivero⁷; Maria Silvia Alzuagaray⁸; Victoria Penone⁹;
Rosana Aberastegui¹⁰; Silvia Wichmann¹¹; Pamela Alejandra Pardini¹²,
Mayra Garcimuño¹³; Eugenia Seoane¹⁴; Nicolás Abel Carbone¹⁵

Este cuadernillo de experiencias se editó al finalizar el taller SUFICiencia*, dictado en los meses de abril y mayo de 2015.

1 EST N°1 - EST N°2 - ES N°1 Anexo 3011

2 EST N2 - EES N° 8 - EES N° 10

3 EES N° 8 - EESA N° 1

4 Escuela rural de Fulton - EEST N°2 Prof.

5 Fulton- De la Canal ESB N° 13 - SEIMM N°3 Paraje San Antonio - EET N° 3

6 EET N°2 - EET N°2 Anexo Fulton - EES N°12 - EES N°13 Anexo 3131

7 EES N°8

8 ISFDyT N°10 - FCV-UNICEN

9 EEST N°2 Fulton

10 E.E.N° 12 y 13

11 EEST N°2 Fulton - San José - Estrella de Belén

12 FCEX - UNICEN / CONICET

13 FCEX - UNICEN / CONICET

14 FCEX - UNICEN

15 FCEX - UNICEN / CONICET



#1 DILATACIÓN DE LOS GASES

OBJETIVO

Verificar experimentalmente algunas propiedades del aire.

MATERIALES

- 1 mechero
- 1 soporte
- 1 Erlenmeyer o balón térmico
- 1 globo

Puede reemplazarse el balón por un tubo de ensayo y el globo por una bombita de agua.

PROCEDIMIENTO

Coloquemos el globo en la boca del recipiente, de manera que nos queda encerrada en la botella

una cantidad de aire. Ubicamos el recipiente sobre el fuego del mechero. Observaremos que comienza a inflarse.

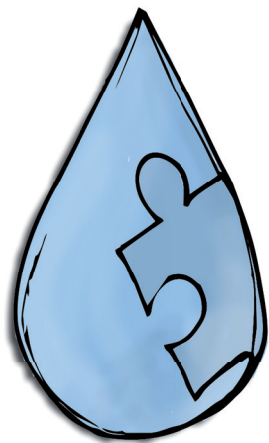
Hagamos notar a los alumnos que el aire se está dilatando, ya que el globo cierra el envase y se llena de aire caliente.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

Luego de estas experiencias acerca de la dilatación, estamos en condiciones de responder preguntas tales como: ¿por qué el calor quiebra un vaso?, ¿por qué si colocamos una cuchara dentro del vaso, ésta impide que el vidrio se rompa al someterlo al calor?

Empecemos con la primera. Como hemos visto, el calor hace que las cosas se expandan; así, el líquido caliente que echamos en el vaso calienta enseguida el interior mientras que la cara externa permanece fría; por lo tanto, las moléculas del interior se expanden, en tanto que las externas permanecen rígidas, originando así la rajadura. Si el vidrio es finito y, además, echamos el líquido de a poco, el calor dilatará el material interior y el exterior al mismo tiempo, evitando de este modo roturas.

Respondamos ahora por qué la cuchara metálica dentro del vaso impide que éste se rompa. Al echar el agua sobre la cuchara el calor circula rápidamente por el metal y se difunde por el mango; el calor que alcanza el fondo del recipiente es mucho menor y lo hace más lentamente, el vaso se calienta poco a poco y no se quiebra.



2#

DESCOMPOSICIÓN DE AGUA OXIGENADA

OBJETIVO

Observar la descomposición del agua oxigenada.

MATERIALES

- H₂O₂ (agua oxigenada)
- Hígado de pollo
- Fósforos
- Vaso de precipitados
- Papel de filtro o tela
- Mortero

PROCEDIMIENTO

1. Machacar el hígado de pollo en el mortero y filtrar.

OBJETIVO

Observar la descomposición del agua oxigenada.

MATERIALES

- H₂O₂ (agua oxigenada)
- Hígado de pollo
- Fósforos
- Vaso de precipitados
- Papel de filtro o tela
- Mortero

PROCEDIMIENTO

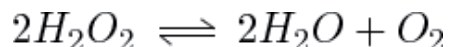
1. Machacar el hígado de pollo en el mortero y filtrar.
2. Colocar el macerado de hígado en el trozo de tela y comprimir, coleccionar el filtrado en el vaso de precipitados. Agregar agua oxigenada. Observar.
3. Repetir el proceso y agregar un fósforo encendido a la reacción. Observar.

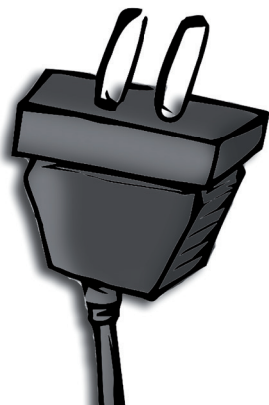
PARA REFLEXIONAR

¿Cuál es la reacción de burbujeo? ¿Por qué se produce el burbujeo?

Cuál es el sentido de acercar un fósforo encendido? Corroborar el desprendimiento de oxígeno.

¿Por qué se aplica agua oxigenada en las heridas? Esta extrae oxígeno y elimina las bacterias aeróbicas. La descomposición del agua oxigenada está determinada por reacción química:





3#

ELECTRICIDAD

OBJETIVO

Observar la influencia de las cargas eléctricas sobre un flujo de agua.

MATERIALES

- 1 globo
- 1 canilla de agua corriente
- Paño o suéter de lana

PROCEDIMIENTO

1. Inflar el globo y frotarlo contra el paño.
2. Abrir la canilla dejando salir un chorro de agua.
3. Acercar el globo al hilo de agua. ¿Qué ocurre?

OBJETIVO

Observar la influencia de las cargas eléctricas sobre un flujo de agua.

MATERIALES

- 1 globo
- 1 canilla de agua corriente
- Paño o suéter de lana

PROCEDIMIENTO

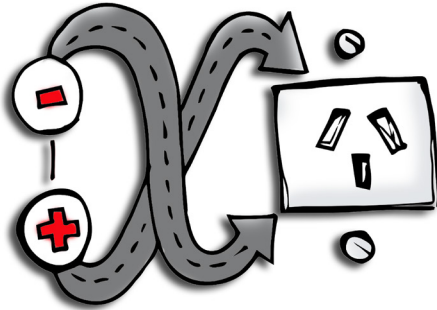
1. Inflar el globo y frotarlo contra el paño.
2. Abrir la canilla dejando salir un chorro de agua.
3. Acercar el globo al hilo de agua. ¿Qué ocurre?

RESULTADOS ESPERADOS

Al frotar el globo con el paño se generan cargas eléctricas estáticas en la superficie del globo debido a una acumulación de electrones con carga negativa. El agua de la canilla es neutra pero, al acercarle el globo cargado negativamente, este repele los electrones del agua produciendo una carga neta positiva. De esta forma, el agua y el globo se atraen y el chorro de la canilla se curva hacia el globo.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Por qué se usa un globo? ¿Importa el material del que esté hecho?



4#

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

OBJETIVOS

Ensayar distintas configuraciones de circuitos simples. Medir voltajes, resistencias y corrientes que circulan en el circuito.

MATERIALES

- Protobboards
- Baterías de 9 V
- Cables
- Resistencias
- Capacitores
- Multímetros

PROCEDIMIENTO

Armar un circuito simple con una batería y distintas configuraciones de resistencias.

OBJETIVOS

Ensayar distintas configuraciones de circuitos simples. Medir voltajes, resistencias y corrientes que circulan en el circuito.

MATERIALES

- Protobboards
- Baterías de 9 V
- Cables
- Resistencias
- Capacitores
- Multímetros

PROCEDIMIENTO

Armar un circuito simple con una batería y distintas configuraciones de resistencias.

1. Batería de 9 V y una resistencia: medir con el multímetro la diferencia de potencial en la resistencia (conexión del multímetro en paralelo) y la corriente en el circuito (conexión en serie).
2. Agregar una nueva resistencia conectada en serie a la anterior: medir la diferencia de potencial entre las resistencias y la corriente en el circuito.
3. Sacar una de las dos resistencias anteriores y conectarla en paralelo: medir la diferencia de potencial entre las resistencias y la corriente en el circuito.

Armar un circuito simple con una batería, una resistencia y distintas configuraciones de capacitores.

1. Batería de 9 V, resistencia conocida y un capacitor: medir capacitancia, corriente del circuito y diferencia de potencial en el capacitor.

2. Agregar un nuevo capacitor conectado en serie a la anterior: medir capacitancia, corriente del circuito y diferencia de potencial en los capacitores.
3. Sacar uno de los dos capacitores y conectarlos en paralelo: medir capacitancia, corriente del circuito y diferencia de potencial en los capacitores.

RESULTADOS ESPERADOS

La adición de resistencias depende de la configuración. En paralelo, la resistencia resultante será: $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2$, mientras que en serie será: $R_T = R_1 + R_2$.

De forma similar, la adición de capacitores depende de la configuración, en forma inversa a las resistencias. En paralelo, la capacidad total será: $C_T = C_1 + C_2$, mientras que en serie será: $1/C_T = 1/C_1 + 1/C_2$.

En un circuito RC, al conectar un capacitor la corriente empieza a circular por él mientras el capacitor va acumulando carga entre sus placas. Cuando el capacitor se encuentra totalmente cargado, deja de circular corriente por el circuito.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Podemos reducir la resistencia total agregando una resistencia en paralelo?

¿Qué pasa si se agrega una resistencia infinita (aislante) en serie? ¿Y en paralelo?

¿Por qué la corriente cesa cuando se termina de cargar el capacitor?



5#

CAMPOS MAGNÉTICOS

OBJETIVO

Observar las líneas de campo magnético con distintos imanes y luego fabricar un electroimán.

MATERIALES

- Limaduras de hierro
- Imanes
- Clavo grande de material ferromagnético
- Baterías de 9 V
- Placa de plástico translúcida
- Cable con recubrimiento aislante
- Piezas de metal ferromagnético

PROCEDIMIENTO

Visualización de líneas de campo.

1. Verter las limaduras de hierro sobre el plástico y expandirlas para formar una capa uniforme.
2. Colocar los imanes debajo del plástico.
3. Unir dos imanes y ver como varían las líneas.
4. Ubicar dos imanes separados y nuevamente ver las líneas de campo.

Armado de un electroimán.

1. Enrollar el cable alrededor del clavo con tantas vueltas como sea posible.
2. Conectar los extremos del cable a una de las baterías. Medir la potencia del electroimán resultante tratando de levantar las piezas de metal ferromagnético.
3. Conectar el electroimán a dos baterías en paralelo. Medir la potencia del electroimán en esta configuración.
4. Armar un nuevo electroimán con más o menos cable enrollado en el clavo. Medir nuevamente su potencia.
5. Estudiar las líneas de campo del electroimán con las limaduras de hierro.

RESULTADOS ESPERADOS

Las líneas de campo van de un polo a otro del imán. Su forma no varía si se unen o dividen los imanes, ya que no se puede crear monopolos. Dos imanes suficientemente separados generaran líneas casi paralelas que unen sus polos opuestos centrales.

La potencia del electroimán crecerá al aumentar

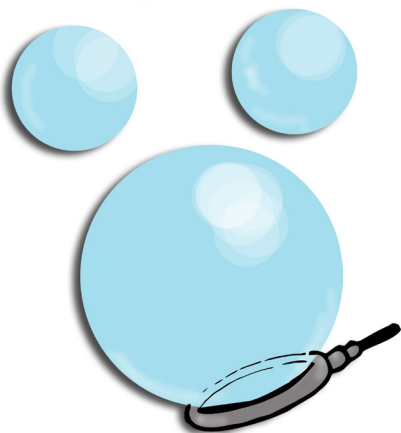
la corriente que circula por él y el número de espiras (vueltas alrededor del clavo) que lo conforman.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Cómo cambian las líneas de campo según la orientación de los polos de los imanes?

¿Qué pasaría si dividimos un imán en dos?

¿Qué usos se le puede dar a un electroimán?



6#

BURBUJAS

OBJETIVO

Fabricar burbujas usando distintos burbujeros.

MATERIALES

- 15 cm de alambre flexible
- 1/2 vaso de agua
- 2 cucharadas de detergente
- 2 cucharadas de azúcar
- Un frasco o recipiente similar

PROCEDIMIENTO

Doblar uno de los extremos del alambre hasta formar con él un aro. Enrollar la punta en el resto del alambre. Así ya está listo el burbujero. En el frasco mezclar el agua y el detergente. Agregarle el azúcar y revolver para que ésta se disuelva. Ahora ya está

lista la mezcla de las burbujas. Sumergir el burbujero en la mezcla y revolver un poquito hasta que en el aro se forme una película de agua jabonosa. Sóplala y verás cómo se forman burbujas.

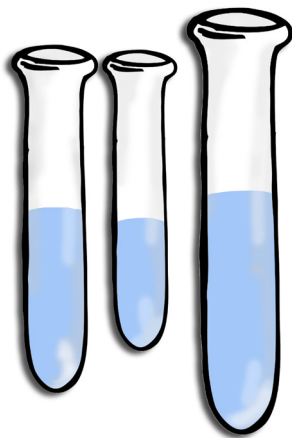
RESULTADOS ESPERADOS

En los líquidos, las moléculas se atraen y por eso en su superficie se forma una membrana. Este fenómeno se llama **tensión superficial**. Cuando al agua se le agrega jabón o detergente, la membrana se vuelve más flexible. Al soplar por el burbujero, ésta se estira y encierra al aire. Así se forman las pompas de jabón.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

Amar burbujeros con distintas formas e intentar nuevamente hacer las burbujas.

¿Cómo varía la forma de las burbujas? ¿Por qué?



7#

PRECIPITACIÓN DE CASEÍNA

OBJETIVO

Observar la precipitación de la caseína.

MATERIALES

- 500 ml de Coca-Cola
- 100 ml de leche

PROCEDIMIENTO

En un recipiente apropiado, colocar 500 ml de Coca-Cola y luego 100 ml de leche. Dejar reposar por unos minutos.

RESULTADOS ESPERADOS

Luego de unos minutos, la acidez de la Coca-Cola desnaturizará las proteínas de la leche (caseína).

OBJETIVO

Observar la precipitación de la caseína.

MATERIALES

- 500 ml de Coca-Cola
- 100 ml de leche

PROCEDIMIENTO

En un recipiente apropiado, colocar 500 ml de Coca-Cola y luego 100 ml de leche. Dejar reposar por unos minutos.

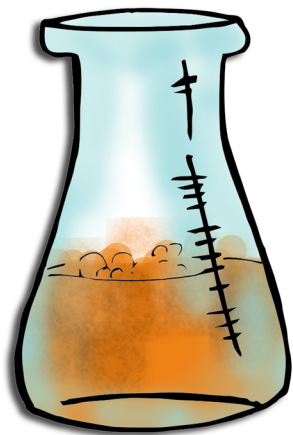
RESULTADOS ESPERADOS

Luego de unos minutos, la acidez de la Coca-Cola desnaturizará las proteínas de la leche (caseína). Al desnaturizarse, esta adquiere densidad y precipitará hasta el fondo. La caseína precipitada se lleva en el proceso los colorantes de la Coca-Cola, dejando un líquido claro arriba y una concentración de leche cuajada teñida en el fondo.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Por qué es útil estudiar la precipitación de la caseína?

Investigar cómo es el proceso de elaboración del queso. ¿Qué similitudes encuentran con la experiencia realizada?



8#

LUDIÓN

OBJETIVO

Observar cómo cambia la fuerza de empuje que ejerce un líquido, al variar la presión.

MATERIALES

- Botella plástica (1,5 l recomendado)
- Agua
- Diablillo (Puede ser la carcasa de una lapicera)
- Contrapesos

PROCEDIMIENTO

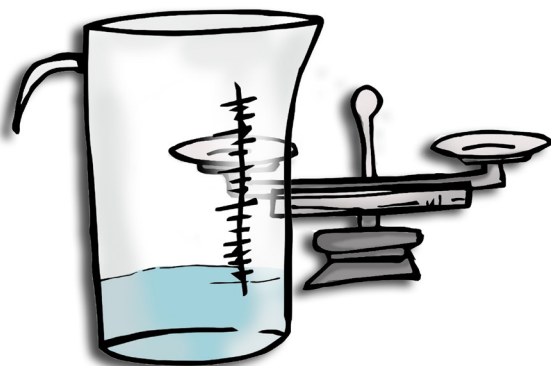
Se llena el diablillo con la cantidad adecuada de contrapesos para que su densidad total sea similar a la del agua. Este debe quedar flotando, casi suspendido, en agua. Es importante cerrar todos los agu-

jeros que tenga el diablillo para que no entre agua dentro y que, en caso de usar una lapicera, no se tape por completo el tubo interior.

Luego se coloca el diablillo en la botella llena de agua y se coloca la tapa. Si se presiona la botella lo suficiente, ¿qué pasa con el ludió?

RESULTADOS ESPERADOS

Si se presiona la botella lo suficiente, el ludió bajará hasta el fondo de la botella. Esto se debe a que, al apretar la botella, la presión se transmite al ludió y reduce el volumen del aire contenido en él. La fuerza de empuje ejercida por el agua, según el principio de Arquímedes, disminuye y no alcanza a contrarrestar el peso del ludió.



9#

DENSIDAD I

OBJETIVO

Determinar la densidad de distintas sustancias.

MATERIALES

- Balanza
- Probeta graduada
- Distintas sustancias: agua, aceite, leche, kerosene, polenta, arroz, azúcar, talco, avena.

PROCEDIMIENTO

En primer lugar colocar el vaso de precipitados sobre la balanza y tarar o registrar su masa. Luego, poner en el vaso la sustancia cuya densidad ha de ser determinada.

Medir la masa de la sustancia usando nuevamen

OBJETIVO

Determinar la densidad de distintas sustancias.

MATERIALES

- Balanza
- Probeta graduada
- Distintas sustancias: agua, aceite, leche, kerosene, polenta, arroz, azúcar, talco, avena.

PROCEDIMIENTO

En primer lugar colocar el vaso de precipitados sobre la balanza y tarar o registrar su masa. Luego, poner en el vaso la sustancia cuya densidad ha de ser determinada.

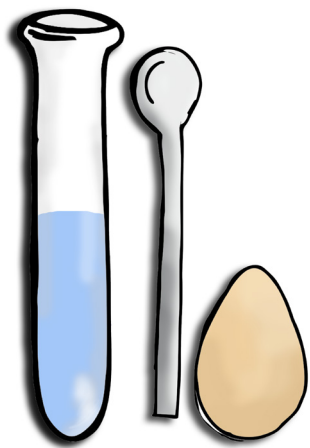
Medir la masa de la sustancia usando nuevamente la balanza.

Después de esto, volcar la sustancia en la probeta y determinar el volumen ocupado por ella. Para calcular la densidad ρ de la sustancia, debe recurrirse a la expresión matemática:

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

siendo m la masa (g) y V el volumen (cm³), por lo que ρ quedará expresada en (g/cm³).

Dado que la densidad es una magnitud derivada de la masa y el volumen, la precisión de la medición puede ser estimada a partir de la propagación de errores de las variables medidas.



10#

DENSIDAD II

OBJETIVO

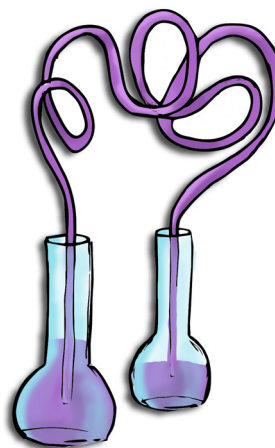
Observar cómo afecta a la flotación de un cuerpo la densidad del medio donde se haya sumergido.

MATERIALES

- 2 huevos
- 2 vasos
- Agua
- Sal
- Mezclador

PROCEDIMIENTO

Llenar los vasos de agua hasta $\frac{2}{3}$ de su altura. En uno de ellos agregar sal hasta obtener una solución sobresaturada, homogeneizar el sistema usando el mezclador. Colocar los huevos en cada vaso y observar qué sucede.



11#

FLUIDOS

OBJETIVO

Relacionar los conceptos de velocidad y presión en un fluido.

MATERIALES

- Una hoja de papel de diario
- Un soporte
- Un vástago y una nuez

PROCEDIMIENTO

Acoplar el vástago al soporte usando la nuez de modo que quede extendido horizontalmente respecto de la mesada. Doblar la hoja de papel por la mitad y colocarla sobre el vástago de modo que quede sostenida y los laterales caigan a cada lado

del vástago. Soplar entre las hojas de papel. ¿Las hojas se juntan o se separan? ¿Por qué sucede esto?

RESULTADOS ESPERADOS

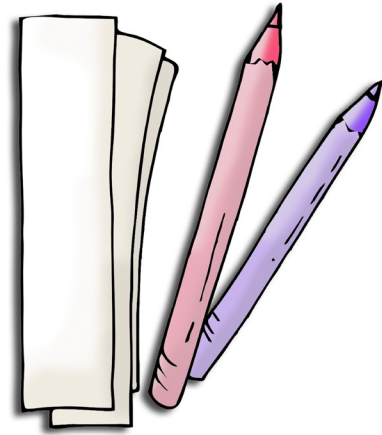
Efectivamente, las hojas se juntan, aunque esto quizás contradice nuestra intuición. La explicación de este fenómeno reside en que, al aumentar la velocidad del aire cuando soplamos, la presión del fluido disminuye. Esto provoca que el aire circundante, que está a presión atmosférica, ejerza una fuerza sobre las hojas de papel juntándolas en lugar de separarlas.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

Comparar este ejemplo con el hecho de que se vuelen los techos los días de mucho viento o que se cierren de golpe las puertas con las corrientes de aire.

Pensar en otros ejemplos concretos donde se vea la manifestación de este fenómeno.

Para realizar esta experiencia, se puede diseñar también un dispositivo en el que dos pelotitas de ping pong cuelguen verticalmente a una distancia de algunos centímetros entre sí y soplar entre ellas.



12#

COLORIMETRÍA

OBJETIVO

Observar la separación de los pigmentos de que están compuestas algunas tintas.

MATERIALES

- Fibras
- Papel secante
- Agua
- Plato

PROCEDIMIENTO

Cortar tiras de papel secante de 4 o 5 cm de ancho. Pintar con fibra en uno de los extremos un círculo de aproximadamente 0,5 cm de diámetro, a una distancia de 2 cm del borde.

Colocar agua en el fondo del plato y extender

las tiras de papel secante, dejando que solamente toque el agua el borde más cercano a la marca realizada. Esperar el tiempo necesario para que el agua se extienda a lo largo del papel.

Repetir la experiencia usando otras fibras y otros colores.

RESULTADOS ESPERADOS

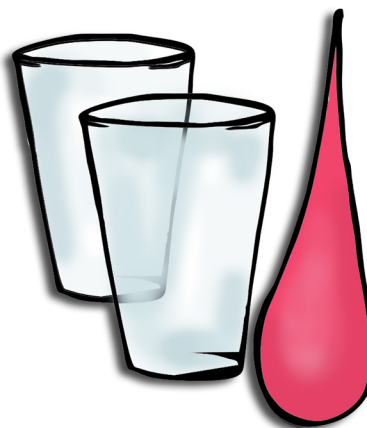
Las tintas comúnmente utilizadas en la fabricación de los marcadores están compuestas por una mezcla de pigmentos. A medida que el agua es absorbida por el papel, los pigmentos se van separando de acuerdo a su composición.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Por qué se usa más de un pigmento?

¿Conoces otras sustancias cuyo color se deba a la mezcla de más de un pigmento?

Las impresoras color solo trabajan con 3 o 4 tintas distintas. ¿Cómo harán para imprimir todos los colores?



13#

MEDICIÓN DE PH

OBJETIVO

Usar como indicador de pH el repollo colorado y determinar la alcalinidad / acidez de distintas sustancias.

MATERIALES

- Ácidos (vinagre, jugo de limón, cebolla)
- Bases (cloruro de sodio, bicarbonato de sodio, lavandina)
- Agua destilada
- Agua de repollo
- Vasos de precipitados
- Pipetas y perita de goma

PROCEDIMIENTO

Hervir medio repollo colorado, colar el líquido y reservarlo. Usando una pipeta y la perita de goma, colocar en distintos vasos 20 ml de la sustancia sobre la cual se desea medir el pH. En uno de ellos colocar agua destilada para tener como referencia de pH=7.

Agregar 5 ml de agua de repollo en cada vaso. Observar y registrar los colores en cada caso.

Comparar lo observado, repitiendo la medida de pH usando papel tornasol.

RESULTADOS ESPERADOS

El indicador de repollo es una reacción ácido base, es decir, cuando el jugo de repollo entra en contacto con ácidos, la estructura química del jugo de repollo adquiere una estructura; y cuando el jugo de repollo entra en contacto con bases, adquiere otra.

En medio ácido el jugo de repollo (que es morado) se torna rojo porque los anillos de benceno (moléculas hexagonales con dobles enlaces internos) se conjugan; mientras que en medio básico el jugo de repollo se torna verde o azul, porque la conjugación que existía se destruye.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

Comparar los resultados con papel tornasol.

¿Qué tan bien funciona el repollo? ¿Por qué se suele usar el tornasol y no el repollo en el laboratorio?



14#

USANDO EL AGUA PARA ILUMINAR

OBJETIVO

Aprovechar la refracción de la luz para iluminar el interior de una caja.

MATERIALES

- Una caja de cartón
- Un **cutter** o tijera
- 2-4 botellas plásticas transparentes de 500 ml llenas con agua.

PROCEDIMIENTO

Realizar tantos orificios como botellas haya sobre uno de los lados de la caja. Introducir las botellas llenas con agua, de modo que la mitad quede en el exterior y la otra mitad en el interior de la caja. Hacer

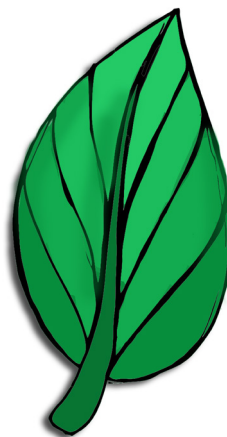
un orificio en alguno de los laterales de la caja para poder observar el interior. Ver qué ocurre cuando las botellas son iluminadas por el Sol u otra fuente lumínica potente.

RESULTADOS ESPERADOS

El interior de la caja se iluminará de forma significativamente intensa. Las botellas, con el agua en su interior, guían la luz del Sol hacia adentro del cajón de forma similar a una fibra óptica.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Qué utilidad piensan que se le puede dar a dispositivos de este tipo?



15#

CAPILARIDAD

OBJETIVO

Indagar cómo es la circulación del agua y el transporte de nutrientes dentro del tallo de una planta.

MATERIALES

- Una rama de malvón, apio o un clavel
- Un frasco con agua
- Tinta china roja o azul
- Un cuchillo

PROCEDIMIENTO

Colocamos una rama de malvón en un frasco con agua y le agregamos las gotas de tinta. A las 24 horas se retira la rama y se corta transversalmente el cabo del tallo. Se puede observar que el lugar por

donde ha circulado el agua ha quedado marcado con rojo.

RESULTADOS ESPERADOS

Si ahora se realiza un corte longitudinal del tallo, se ven dos líneas rojas cerca de la corteza.

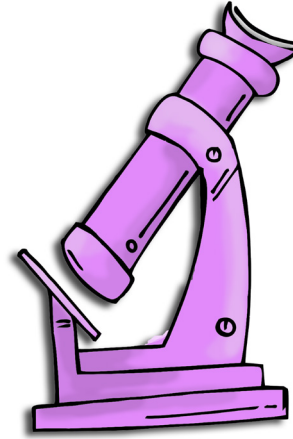
Esto prueba que el agua circula sólo por determinados lugares; dichos lugares son estructuras largas, huecas y reforzadas llamadas vasos leñosos o tráqueas.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Cuál crees que es la razón por la cual el agua sube de las raíces hacia las hojas?

¿Adónde va el agua que llega ahí?

¿La humedad del ambiente jugará algún factor?



16#

BIOLOGÍA A TRAVÉS DEL MICROSCOPIO

OBJETIVO

Observar elementos de la naturaleza, tratando de caracterizar e identificar las microestructuras que los componen.

MATERIALES

- Microscopios
- Lupas
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Azul de metileno (Cloruro de metiltionina)
- Mechero
- Solución fisiológica o agua desmineralizada
- Hisopo
- Aguja esterilizada
- Materiales para los preparados.

PROCEDIMIENTO

Observar diferentes cosas con lupa: plumas, tejido epitelial, mucosa bucal, agua de lluvia, azúcar, sal, catáfilas de cebolla, pelo. Prestar atención a los detalles que puedan reconocerse a simple vista y con ayuda de la lupa.

Posteriormente, observar los mismos elementos usando un microscopio óptico, usando primero el objetivo de menor aumento. Probar los distintos enfoques, usar los tornillos para desplazar el preparado tanto como sea necesario. Realizar primero la observación de los preparados sin tinción y luego aplicar el reactivo para aumentar el contraste.

Registrar lo observado mediante dibujos y descripciones coloquiales que ayuden a reconocer las estructuras de los materiales y tejidos.

Preparación del extendido previamente a la coloración:

Tomar un portaobjetos previamente desengrasado y colocar en su centro una gota del cultivo líquido, mediante ansa de platino. Si el cultivo es sólido, colocar primero una gota de solución fisiológica o agua destilada estéril sobre el portaobjeto. Luego, con ansa de platino tomar una porción del medio sólido y emulsionar con la solución fisiológica. Extender con el ansa en forma de capa delgada y uniforme.

Proceder a la fijación del extendido. Para ello pasar lentamente el portaobjeto, en forma horizontal, sobre la llama del mechero manteniendo el extendido hacia arriba. La operación se repite hasta sequedad total, cuidando evitar la combustión del extendido.

TINCIÓN SIMPLE

Sobre el extendido seco colocar unas gotas de azul de metileno y dejar actuar unos minutos. Eli-

minar el exceso de colorante lavando con agua de forma suave, con ayuda de una pipeta. Secar el extendido de la forma descrita anteriormente.

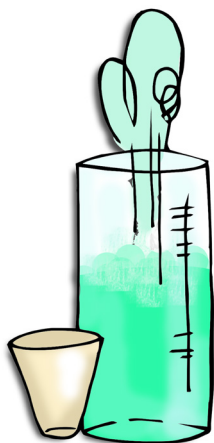
PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Qué diferencias pueden reconocerse al observar el mismo tejido (o sustancia) a simple vista, con lupa y con el microscopio?

¿Hay diferencias significativas entre las distintas plumas observadas? ¿A qué podría deberse?

¿Cómo describiría la forma del azúcar?, ¿y de la sal? ¿Hay similitudes entre ambas sustancias?

¿Qué elementos o estructuras pueden distinguirse en la catáfila de cebolla, la mucosa bucal y el agua de lluvia? ¿Aparecen nuevos detalles después de la tinción con el azul de metileno?



17#

EXPERIMENTO DE PLATEAU

OBJETIVO

Formar una gota ingrávida logrando equilibrar las densidades de distintos líquidos.

MATERIALES

- Agua
- Aceite
- Alcohol
- Vaso de precipitados
- Cápsula o vaso pequeño

PROCEDIMIENTO

Llenamos el recipiente de vidrio chico con aceite y lo colocamos en el fondo del grande. Luego se agrega alcohol en el recipiente grande hasta que el

pequeño quede completamente sumergido en el alcohol. Finalmente, poco a poco, se agrega agua al recipiente grande, volcando por su pared.

¿Qué sucede con el aceite?

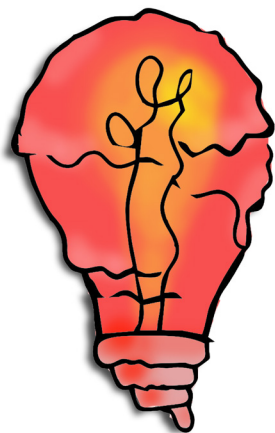
RESULTADOS ESPERADOS

La superficie del aceite se irá haciendo cada vez más convexa, hasta que se desprende y forma una esfera de aceite, que quedará suspendida dentro de la mezcla de alcohol y agua. Esto se debe a que la densidad del aceite está entre la del agua y la del alcohol. Se puede preparar una solución de agua y alcohol que tenga la misma densidad que el aceite. En este caso, la fuerza de empuje y el peso se igualan y el aceite queda suspendido en la solución.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Por qué aceite?

¿Cómo crees que se puede mejorar la visualización de la gota?



18#

LÁMPARA DE LAVA

OBJETIVO

Fabricar una lámpara de líquidos inmiscibles que varían su densidad al ser calentados.

MATERIALES

- Botella de vidrio transparente con tapa hermética. ES MUY IMPORTANTE QUE SEA A BASE DE PYREX.
- Alcohol ETÍLICO de 96°
- Alcohol ISOPROPÍLICO de 70°
- Vaselina líquida
- Colorante para alimentos de color deseado. ES MUY IMPORTANTE QUE SEA A BASE DE ACEITE.
- Trementina, aguarrás vegetal

- Lámpara de 60 watts (lo más pequeña posible y que no sea de bajo consumo) y portalámparas.

PROCEDIMIENTO

En primer lugar vamos a preparar la lava. Para ello mezclaremos en un recipiente el aceite mineral (la vaselina líquida con el colorante) hasta alcanzar la coloración perfecta. Debemos colocarlo de a poco para que no se sobrepase el color, ya que luego no se puede volver atrás. Una vez que esté lista la mezcla, la colocaremos en una botella bien limpia llenándola hasta 1/4 de su capacidad, luego tomaremos las botellas de alcohol (donde el de 70° hará que el aceite flote mientras que el de 95° hará que el aceite se hunda), y añadiremos las cantidades necesarias de ambos alcoholes (a temperatura ambiente) hasta que el aceite forme una burbuja de lava que flote sobre el fondo y hasta casi la mitad de la botella. Este es el punto ideal, porque la diferencia de densidad, una vez puestas al calor de un foco formará microcorrientes que moverán el aceite dentro de la botella.

Una vez que tengamos la botella llena con el alcohol y la lava colorada y con la burbuja en el punto preciso (casi en la mitad de la botella, en frío), agregaremos una cucharadita de trementina, que se usa para disolver las pinturas al óleo.

Para acelerar un poco la mezcla se puede agitar muy suavemente hasta que se formen muchas burbujas pequeñas (4 o 5).

Dejaremos la lámpara aproximadamente 1 hora prendida y podremos observar cómo las burbujas se irán uniendo nuevamente.

No se preocupen si la primera vez la lámpara no se ve bien. Esto es normal, porque apenas se están mezclando los ingredientes con el calor que produce el foco. Después ya se verá bien al movimiento de la lava.



19#

CAMBIOS DE COLOR

OBJETIVO

Trabajar con elementos neutros, ácidos y alcalinos. Observaremos cómo una solución, inicialmente transparente, adquiere un color rosado, luego transparente y finalmente rosado.

MATERIALES

- 4 vasos de precipitado de 100 ml
- Solución de **fenolftaleína**
- Vinagre (ácido)
- Solución limpiavidrios (base)

PROCEDIMIENTO

1. Numerar los vasos de precipitados del 1 al 4.
2. Agregar 5 gotas de fenolftaleína al vaso No. 1.

OBJETIVO

Trabajar con elementos neutros, ácidos y alcalinos. Observaremos cómo una solución, inicialmente transparente, adquiere un color rosado, luego transparente y finalmente rosado.

MATERIALES

- 4 vasos de precipitado de 100 ml
- Solución de **fenolftaleína**
- Vinagre (ácido)
- Solución limpiavidrios (base)

PROCEDIMIENTO

1. Numerar los vasos de precipitados del 1 al 4.
2. Agregar 5 gotas de fenolftaleína al vaso No. 1.
3. Añadir 5 gotas de limpia vidrios al vaso No. 2 y 15 gotas al vaso No. 4
4. Agregar 10 gotas de vinagre al vaso No. 3.
5. Añadir 50 ml de agua a cada uno de los vasos.
6. Transferir el contenido del vaso No. 1 al vaso No. 2. Observar la reacción.
7. Transferir el contenido del vaso No. 2 al vaso No. 3. Observar la reacción.
8. Transferir el contenido del vaso No. 3 al vaso No. 4. Observar la reacción.

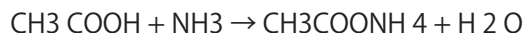
RESULTADOS ESPERADOS:

Cuando dos soluciones se mezclan y se dan súbitos cambios de color es porque ha ocurrido una reacción química. Esos cambios, aunque parecen mágicos o el resultado de algún tipo de truco, se deben a reacciones de neutralización con la presen-

cia de un indicador.

En todos los casos ocurre una reacción de neutralización, la cual se hace evidente con el uso de un indicador (fenolftaleína). La fenolftaleína en el vaso de precipitado No. 1 reacciona con el amoníaco de la solución limpiavidrios en el vaso No. 2. El color del indicador es ahora rosado.

El vinagre en el vaso No. 3 neutraliza el NH_3 del vaso No. 2 y se forma acetato de amonio. El ácido sobrante cambia el color del indicador a incoloro:



El ácido sobrante en el vaso No. 3 reacciona con el amoníaco en el vaso No. 4. El amoníaco sobrante torna de nuevo rosado el color del indicador.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Cómo se producen los vinagres?

¿Por qué la solución limpiavidrios es ideal para retirar la grasa de las ventanas?



20#

CONTRACCIÓN DE VOLUMEN EN LÍQUIDOS

OBJETIVO

Trabajar con dos líquidos muy utilizados y familiares: agua y alcohol etílico puro, y estudiar la famosa **contracción de volumen** que se produce al mezclar ambos.

MATERIALES

- 2 probetas graduadas o vasos de precipitado
- Alcohol etílico puro
- Agua destilada
- Balanza

PROCEDIMIENTO

1. Verter 140 ml de agua en uno de los recipientes y pesar en la balanza, previamente tarada con el mismo contenedor.

2. Verter 60 ml de alcohol etílico en otra probeta y pesar en la balanza previamente tarada.
3. Verter el agua en el recipiente en el que se encuentra el alcohol, pesarlo. Luego medir el volumen resultante de la mezcla.

Variantes: Probar con diferentes volúmenes de ambos líquidos.

RESULTADOS ESPERADOS:

El volumen de la mezcla será menor a la suma de los dos volúmenes iniciales. Es decir, no tendremos el total de 200ml, sino un volumen más pequeño.

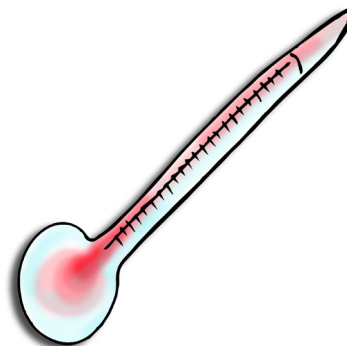
Se llevó a cabo el pesaje, para comprobar que no perdimos líquido; no desaparece materia, sino que efectivamente sucede que hay una **contracción de volumen**.

¿A qué se debe? Al interactuar el agua y el alcohol la molécula se “reacomoda” de manera tal que su estructura cambia y adquiere un tamaño menor, por eso el volumen es menor. La mezcla disminuye de volumen al formarse nuevos enlaces de hidrógeno entre el agua y el etanol, de manera que hay una compactación mayor de las moléculas. La formación de enlaces libera calor. (Para verlo, se puede llevar a cabo la mezcla en un recipiente con tapón, cuidadosamente vertiendo ambos líquidos, sin que se mezclen. Tapar el contenedor, y luego mezclarlos. Al haber reducción de volumen y estar el tubo cerrado herméticamente, la presión disminuye de manera que la temperatura de ebullición de la mezcla disminuye. Las burbujas son vapor de etanol y de agua).

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Se te ocurren posibles aplicaciones de este fenómeno?

¿Existen otros procesos que produzcan reacomodamiento de moléculas y cambios de volumen?



21#

TEMPERATURA

OBJETIVO

Calibrar una termocupla.

MATERIALES

- 2 vasos de precipitado de 100 ml
- Hielo
- Agua
- Mechero bunsen y tela de amianto
- Termocupla
- Multímetro

PROCEDIMIENTO

1. Colocar agua y hielo en uno de los vasos y medir la temperatura con la termocupla. Ajustar

el valor al correspondiente de solidificación del agua (0°C).

2. Llenar otro vaso de precipitado con agua y colocarlo a calentar con el mechero bunsen; cuando llegue al punto de ebullición, tomar nuevamente el valor de la temperatura y calibrarlo en la termocupla como corresponde (100°C).
3. Proceder a realizar medidas de temperaturas, mientras se enfría el agua, de nuestro cuerpo, de las sillas, mesas. Luego repetir los pasos 1 y 2 para chequear la correcta calibración de nuestro termómetro.

RESULTADOS ESPERADOS:

Una termocupla se hace con dos alambres de distinto metal unidos en un extremo. Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño (efecto Seebeck) del orden de los milivolts, el cual aumenta con la temperatura.

De esa forma, se puede obtener un voltaje que depende de la temperatura a la que se encuentra la unión de metales.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Para qué es necesario calibrar una termocupla?
¿Existirá otra manera de hacerlo? (Por ejemplo, se pueden emplear otros termómetros, como el de mercurio, y calibrar con él).



22#

HUELLAS DACTILARES

OBJETIVO

Visualizar fácilmente nuestras huellas digitales impresas en papel.

MATERIALES

- Mechero bunsen
- Cápsula de porcelana
- Papel de filtro
- Yodo sólido
- Hielo

PROCEDIMIENTO

En primer lugar, con un dedo limpio y seco, marcar una huella dactilar en el papel de filtro.

Colocar una pequeña porción de yodo sólido en la cápsula y calentar hasta la sublimación.

Observar que surgen del yodo unos vapores violetas; ya se puede apagar el fuego.

Colocar el papel –por el lado de la huella– sobre esos vapores.

RESULTADOS ESPERADOS:

El yodo es un elemento químico que se sublima fácilmente, así que al poco tiempo de calentar se transforma en vapor. Este vapor se impregna rápidamente en nuestra epidermis y, por lo tanto, en las huellas que dejamos.

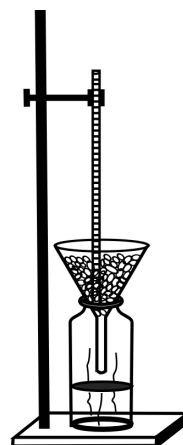
Nota: No hay que asustarse si al tocar el yodo éste nos deja una mancha amarilla, no es peligrosa y desaparece rápidamente.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Cuánto tiempo llevó la sublimación?

¿Qué precauciones debemos tomar?

Investiguemos un poco, ¿qué otros métodos para ver las huellas dactilares existen?



22#

HERVIR AGUA EN UN VASO DE PAPEL

OBJETIVO

Usaremos un vaso de papel o un globo de piñata para calentar agua sin que estos recipientes sufran daño alguno.

MATERIALES

- Mechero bunsen
- Soporte y aro metálico
- Vasos de papel o globos
- Agua

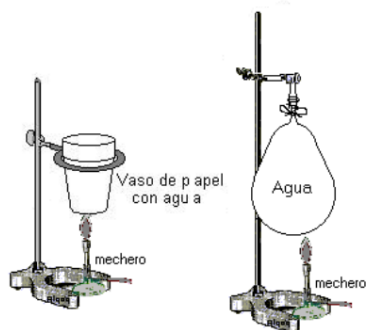
PROCEDIMIENTO

Elegir un vaso de papel o un globo de piñata (o ambos). Colocar el vaso de papel dentro de un aro

unido a un soporte y llenarlo con agua (si es la pñata, llevarla con agua y atarla al aro o a una pinza).

Calentar suavemente el vaso con su contenido empleando el mechero (se puede reemplazar por una vela) con la llama adecuada y teniendo la precaución de no quemarse. Continuar el calentamiento. ¿Se puede lograr que el agua hierva?

Remover la fuente de calentamiento y permitir que el agua se enfríe.



RESULTADOS ESPERADOS:

El agua absorbe la energía calorífica antes que el papel y la temperatura del vaso no aumenta por encima de la temperatura del agua.

El agua es un líquido con una gran capacidad de absorber calor antes de que aumente de temperatura, gracias a la estructura y al ordenamiento de sus moléculas. Se sabe que las moléculas de agua en los estados sólido y líquido están unidas por enlaces de hidrógeno y por ello gran cantidad de la energía calórica se gasta en romper dichos enlaces; además, el punto de ignición del caucho es mucho menor que el punto de ebullición del agua y antes que aquél se queme el agua alcanza a bullir.

Nota: Es importante tener en cuenta que la llama no debe ser muy intensa para que el calor tenga el tiempo suficiente para ser absorbido por el sistema sin que se rebase el punto de ebullición del agua.

PARA SEGUIR INDAGANDO...

¿Por qué el agua es el líquido ideal para apagar incendios?

Si se calienta agua en un vaso de vidrio, ¿por qué el vidrio se vuelve más caliente que el agua mientras que el papel no?



ALGUNOS LUGARES DONDE IR A BUSCAR MÁS EXPERIMENTOS

Portal Educar

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos>

Programa VocAr

<http://www.conicet.gov.ar/vocar/>

Proyecto G – Canal encuentro

<https://www.youtube.com/user/ProyectogTelevision>

Página web de la NASA en español

<http://spaceplace.nasa.gov/sp/kids/>

Educación ambiental para todos. Cuaderno digital docente editado por Groupe Renault. Fundación de empresa. (2016)

<http://asp-es.secure-zone.net/v2/index.jsp?id=172/14863/33571&lng=es>