

Prueba
Experimental
Instancia Nacional
5 de Septiembre de 2016

PARTE 1
(Instructivo)

Prueba Experimental

Duración: 3 horas Total puntos: 40

NORMAS DE EXAMEN

Las experiencias requieren ser resueltas en orden según la numeración propuesta.

1. Antes de comenzar el examen, tienen que verificar sus útiles y herramientas provistos por el organizador.
2. Deben verificar que posee una copia completa de la prueba, **Parte 1 (17 páginas)** y del cuadernillo de respuestas **Parte 2 (12 páginas)**. Levante la mano si no es así. Comiencen cuando suene la señal.
3. Escriban su nombre y apellido, su provincia, su escuela y firmen en la primera hoja que acompaña al set de respuesta únicamente. Caso contrario será anulado el examen.
4. En el cuadernillo de respuestas todas actividades deben quedar resueltas en lapicera.
5. Durante el examen no está autorizado a salir del aula.
6. Si necesitan salir con destino hacia *el sanitario*, deben levantar la mano para ser autorizados por un monitor.
7. No pueden molestar a otros competidores. Si necesitan asistencia levante la mano y serán ayudados por un monitor.
8. No se responderán preguntas sobre el examen.
9. Cumplidas las 3 horas de examen se les dará aviso. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en el cuadernillo de respuestas. Dejen el cuadernillo de respuestas sobre su escritorio.
10. Una vez que hayan terminado de resolver el examen, deben dejar sobre el escritorio todo el material.

Reglas de calificación (evaluación): Estarán de acuerdo con el puntaje asignado en cada actividad.

Las proteínas desempeñan un gran número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras. Las proteínas son macromoléculas formadas por la unión de miles o cientos de aminoácidos. En el metabolismo, el principal producto final de las proteínas es el amoníaco que luego se convierte en urea en el hígado y se excreta a través de la orina.

La administración proteica en nuestra dieta debe ser constante. Nos aportan 4 Kcal por gramo, y la recomendación es que su consumo sea de 0,8 a 1 gramo de proteína por kg de masa corporal.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) afirma en sus estudios que el mundo desarrollado consume más del doble de los requerimientos diarios necesarios en proteínas. Mientras el Tercer Mundo sufre una carencia alarmante de proteínas. Por otro lado, incluso la OMS recomienda una proporción de sólo el 25% de proteínas de origen animal (pescado, huevos) y un 75% de proteína de origen vegetal (legumbres, cereales, frutos seco entre otros), en nuestra dieta.

Harinas

Se entiende por harina al polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón. Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es harina de trigo, elemento imprescindible para la elaboración del pan, también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz, de soja o de arroz. Existen harinas de leguminosas (garbanzos, arvejas) e incluso en Australia se elaboran harinas a partir de semillas de varias especies de acacias.

El denominador común entre las harinas vegetales es el almidón, que es un carbohidrato complejo. Tradicionalmente la harina se obtiene moliendo los granos entre piedras de molino o ruedas de acero. En la actualidad se muele con maquinaria eléctrica.

EXPERIENCIA 1: PROTEÍNAS PRESENTES EN LOS VEGETALES

El reactivo de Biuret está formado por una solución de CuSO_4 (sulfato cúprico) e NaOH (hidróxido de sodio). Este reactivo pone de manifiesto la presencia de enlaces peptídicos al formarse un complejo coloreado. La intensidad de coloración es directamente proporcional a la concentración de proteínas. Ante la presencia de proteínas la solución toma una coloración violeta, indicando que la reacción es positiva. En ausencia de proteínas (reacción negativa) la coloración será la del color propio del reactivo.

OBJETIVOS:

- ✓ Identificar la presencia de proteínas en harinas de semillas.
- ✓ Reconocer y clasificar diversas semillas.

Materiales:

- ☐ tubos de ensayo, 4.
- ☐ gradilla, 1.
- ☐ marcador indeleble o permanente, 1.
- ☐ embudos, 3
- ☐ botellita de plástico, 3.
- ☐ filtro, 3.
- ☐ recipiente con reactivo de Biuret, 1.
- ☐ pipetas Pasteur, 5.
- ☐ guantes, 4.
- ☐ rollo de papel absorbente, 1
- ☐ recipiente para residuos, 1.
- ☐ recipiente con preparado de harina de arroz, 1.
- ☐ recipiente con preparado de harina de garbanzo, 1.
- ☐ recipiente con preparado de harina de soja, 1.
- ☐ piseta con agua destilada, 1
- ☐ bolsas con semillas, 7.

Procedimiento

- 1- Tomen tres botellitas de plástico y rotúlenlas con las letra **G**, **Sy A** respectivamente utilizando el marcador.
- 2- Tomen uno de los filtros y colóquenlo en un embudo. Luego ubíqueno sobre la botellita con la letra **G**.

- 3- Coloquen el sobrenadante del preparado de harina de Garbanzo. Eviten que caiga el sedimento sobre de filtro. El filtrado debe quedar en la botellita con la letra **G**.
- 4- Tomen otro filtro y colóquenlo en otro embudo. Luego ubíquelo sobre la botellita con la letra **S**.
- 5- Coloquen el sobrenadante del preparado de harina de Soja. Eviten que caiga el sedimento sobre de filtro. El filtrado debe quedar en la botellita con la letra **S**.
- 6- Tomen otro filtro y colóquenlo en otro embudo. Luego ubíquelo sobre la botellita con la letra **A**.
- 7- Coloquen el sobrenadante del preparado de harina de Arroz. Eviten que caiga el sedimento sobre de filtro. El filtrado debe quedar en la botellita con la letra **A**.
- 8- Dejen en un costado de la mesa de trabajo los tres vasos hasta que se filtren.
Continúen con el procedimiento.
- 9- Sin mezclar el contenido, tomen las 7 bolsas que contienen las semillas.
- 10- Abran cada uno de las bolsas con las semillas y observen cada grupo de semillas.
- 11- Atendiendo a las características de las semillas, utilicen el siguiente cuadro de doble entrada para clasificarlas.

Forma Color	Esférica lisa	Esférica rugosa	Circular aplanada	Arriñonada	Alargada aplanada
Marrón claro	<i>Glycinemax</i>	<i>Cicerarietinum</i>	<i>Lupinus albus</i>	-----	-----
Marrón oscuro	-----	-----	<i>Lensculinaris</i>	-----	<i>Linum usitatissimum</i>
Blanco	-----	-----	-----	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>Sesamum indicum</i>

Cuadro Nº 1. Características y nombres científicos de las semillas.



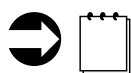
Resuelvan la actividad 12 en el cuadernillo de respuestas

- 12- Completen la **Tabla 1** con los resultados obtenidos luego del análisis de las semillas en el cuadernillo de respuestas.

- 13- Tomen cuatro tubos de ensayo y rotúlenlos con las letras **C**, **A**, **G** y **S**. Luego serán utilizados con las referencias dadas a continuación. Colóquenlos en la gradilla.

filtrados y/o agua destilada	Letra
Agua destilada (Control)	C
Harina de Arroz	A
Harina de Garbanzo	G
Harina de Soja	S

- 14- Retiren el embudo y el filtro de las tres botellitas.
- 15- Saquen la tapa de la piseta y extraigan con ayuda de la pipeta Pasteur 2 ml de agua destilada.
- 16- Tomen el tubo de ensayo rotulado con la letra **C** y agreguen los 2 ml de agua destilada.
- 17- Tomen el tubo de ensayo rotulado con la letra **A** y coloquen 2 ml del filtrado de harina de Arroz, con la ayuda de la pipeta Pasteur.
- 18- Tomen el tubo de ensayo rotulado con la letra **G** y coloquen 2ml del filtrado de harina de Garbanzo, con la ayuda de la pipeta Pasteur.
- 19- Tomen el tubo de ensayo rotulado con la letra **S** y coloquen 2 ml del filtrado de harina de Soja, con la ayuda de la pipeta Pasteur.
- 20- Agreguen a cada tubo de ensayo 2 ml del reactivo de Biuret, con la ayuda de la pipeta Pasteur.



Resuelvan las actividades 21 y 22 en el cuadernillo de respuestas.

- 21- Observen y anoten los resultados en la **Tabla 2**.
- 22- Indiquen si las sentencias dadas son verdaderas (V) o falsas (F).
- 23- Luego de finalizar las actividades en el cuadernillo de respuestas vierta el contenido de los tubos de ensayo y de las botellitas, en el recipiente para líquidos que se encuentran en el salón.

EXPERIENCIA 2: LA BATERÍA DEL SER HUMANO

Dentro del 75% de las proteínas de ingesta vegetal que recomienda la OMS, siempre es recomendable incluir frutos secos. Los frutos secos son utilizados también por los deportistas, debido a la gran cantidad de energía que le suministran al cuerpo humano en poco tiempo a partir de su incorporación, es decir, debido a la gran potencia que son capaces de entregar. Para tomar noción de cuánta cantidad de energía libera una nuez, podemos compararla con la energía que entrega una fuente de corriente como la que utilizamos diariamente para cargar nuestros dispositivos electrónicos.

OBJETIVOS:

- ✓ Comprender la naturaleza de la energía.
- ✓ Comprender el funcionamiento de un circuito eléctrico y la potencia entregada por su resistencia eléctrica.
- ✓ Comprender la termodinámica de la transferencia de energía por conducción y convección.
- ✓ Comparar la demanda energética del ser humano con una fuente de corriente eléctrica.

MATERIALES:

- ☐ vaso de precipitado de 250 ml, 1.
- ☐ piseta con agua destilada, 1.
- ☐ multímetro digital (téster), 1.
- ☐ media nuez pelada, 2.
- ☐ mina de grafito de 2 mm, 1.
- ☐ cable con pinzas de cocodrilo, 2.
- ☐ fuente de corriente continua, 1.
- ☐ termómetro, 1.
- ☐ pinza de madera, 1.
- ☐ pinza metálica, 1.
- ☐ mechero de alcohol, 1.
- ☐ pie universal, 1.
- ☐ pinza para pie universal, 1.
- ☐ tela metálica con amianto, 1.
- ☐ trípode, 1.
- ☐ cronómetro, 1.

- ☐ regla milimetrada, 1.

PARTE A: CALENTAMIENTO POR POTENCIA ELÉCTRICA.

Procedimiento

- 1- Coloquen cuidadosamente el vaso de precipitado en la pinza del soporte universal como muestra la Figura 1.

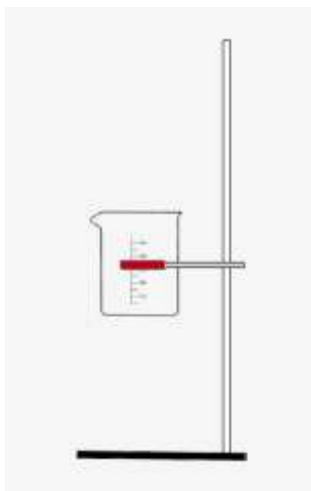


Figura 1.

- 2- Una vez sujeto a la pinza y con ayuda de una piseta coloquen 50 ml de agua destilada en el vaso de precipitado.
- 3- Tomen la mina de lápiz de 2 mm y sujéténla por sus extremos con los cocodrilos de los cables provistos como muestra la Figura 2.

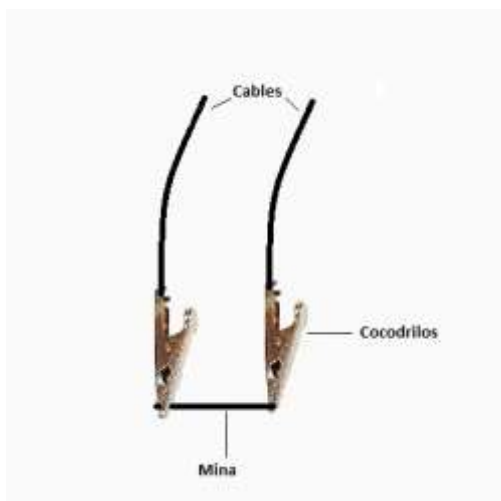


Figura 2.

- 4- Introduzcan la mina conectada a los cables dentro del vaso de precipitado, de manera tal que quede completamente sumergida y sin tocar las paredes de vidrio. Los extremos libres de cable deben quedar fuera del vaso. (Figura 3)

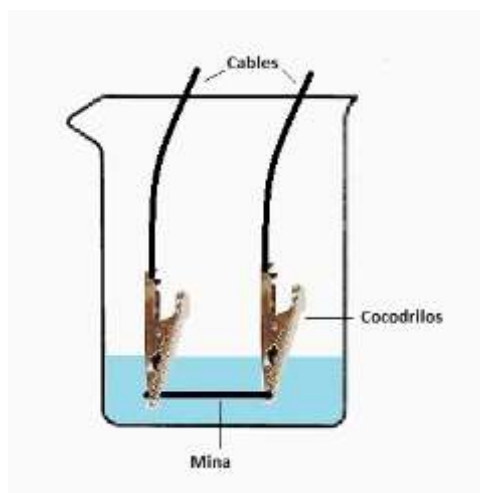


Figura 3.

- 5- Tomen el termómetro con la pinza de madera y colóquenlo de manera tal que el bulbo quede sumergido en el agua, sin tocar la mina, las paredes y el fondo del vaso como muestra la Figura 4. Esperen 1 minuto para que el termómetro registre la temperatura inicial del agua.

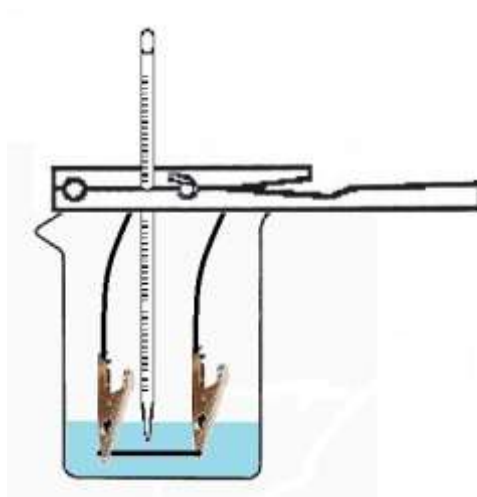
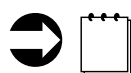


Figura 4.



Resuelvan la actividad 6 en el cuadernillo de respuestas.

- 6- Registren la temperatura inicial del agua en la **Tabla 3 del cuadernillo de respuesta.**
- 7- Preparen el cronómetro para medir el tiempo y conecten los extremos libres de los cables a la fuente de corriente provista.



Resuelvan la actividad 8 en el cuadernillo de respuestas.

- 8- Inicien el cronómetro y registren la temperatura del agua cada 30 segundos durante 10 minutos en la **Tabla 4**.
- 9- Una vez registrados los datos, tomen el multímetro y midan el voltaje sobre los extremos conectados a la fuente **con el dispositivo de calentamiento funcionando** como muestra la Figura 5.

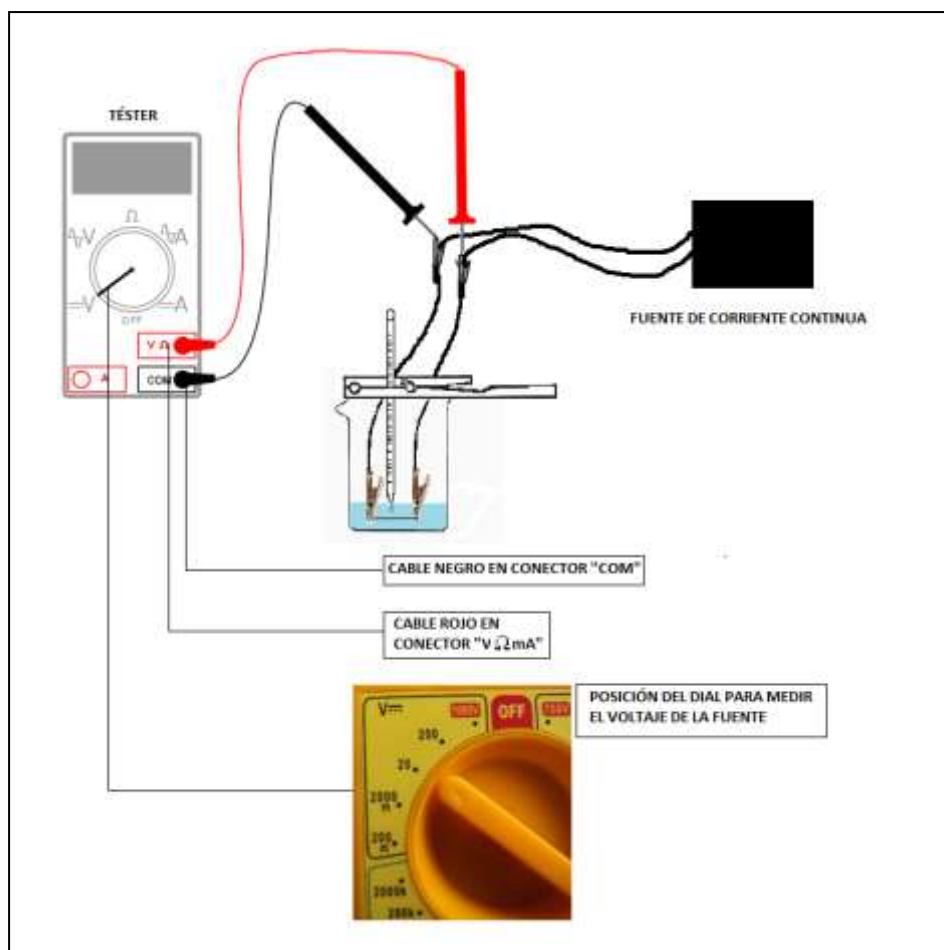


Figura 5. Conexión del multímetro para medir el voltaje de la fuente.



Resuelvan la actividad 10 en el cuadernillo de respuestas.

- 10- Registren el valor de potencial medido en la **Tabla 5**.
- 11- Desconecten el multímetro y colóquenlo en modo amperímetro. Con el dispositivo funcionando, desconecten momentáneamente uno de los extremos de la fuente y coloquen el amperímetro para medir la corriente (I) que fluye en el circuito como muestra la Figura 6.

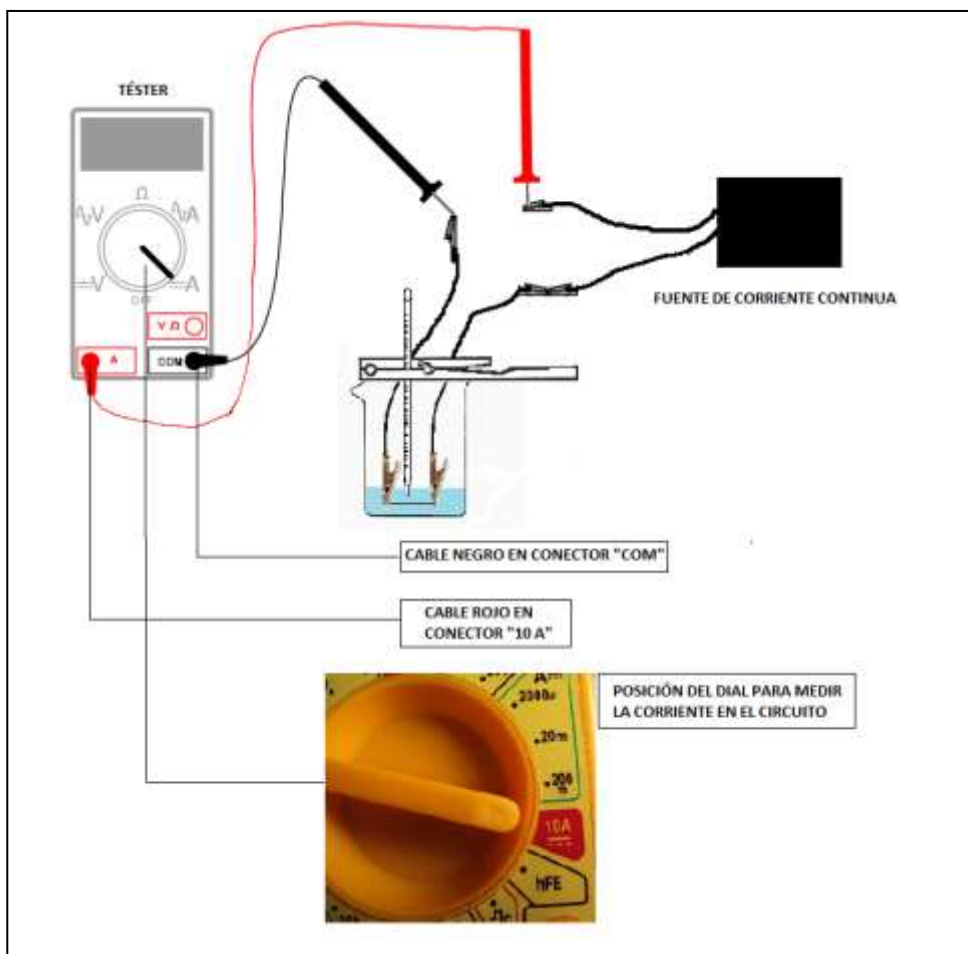


Figura 6. Conexión del multímetro para medir la corriente del circuito



Resuelvan las actividades 12, 13, 14, 15 en el cuadernillo de respuestas.

12- Registren la corriente medida en la **Tabla 6**.

13- Calculen y registren la potencia promedio experimental disipada por la resistencia en el agua utilizando los datos registrados en la Tabla 4 y la siguiente expresión:

$$P_{promedio\ experimental} = \frac{m_{agua} \cdot c_{agua} \cdot (T_{final} - T_{inicial})}{t_{final} - t_{inicial}}$$

donde c_{agua} es el calor específico del agua cuyo valor es $c_{agua} = 4,186 \frac{J}{g.K}$ y m_{agua} es la masa de agua calentada. Recuerden que la masa de 1 ml de agua es 1 g. T denota la temperatura y t el tiempo.

14- Con los valores de potencial y de corriente registrados en las Tablas 5 y 6 calculen y registren la potencia teórica disipada por la resistencia. Para ello utilicen la expresión:

$$P_{teórica} = V \cdot I$$

- 15- Comparando los valores obtenidos en los incisos 13 y 14, responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda en los siguientes enunciados.

PARTE B: CALENTAMIENTO POR COMBUSTIÓN DE UNA NUEZ

- 1- Quiten el termómetro y la mina del vaso precipitado.
- 2- Vacíen el vaso de precipitado, enjuáguelo con un poco de agua destilada y rellénenlo nuevamente con 50 ml de agua destilada como en la experiencia anterior. Suspendan el vaso nuevamente de la pinza.
- 3- Con ayuda de la pinza que lo suspende, coloque el vaso de precipitado a 5 cm del trípode con la tela metálica con amianto encima de él. (Figura 7)

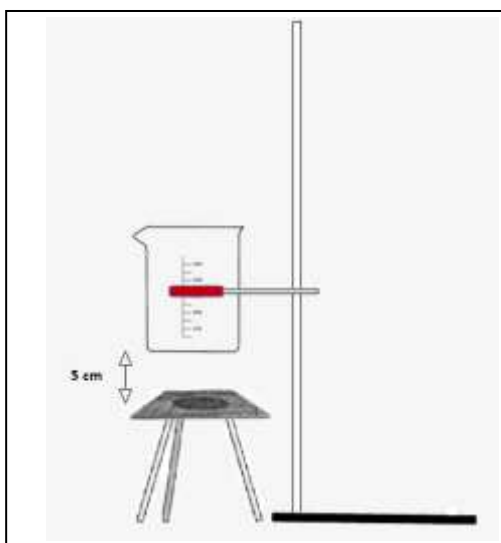


Figura 7. Disposición deseada del trípode, la tela metálica con amianto y el vaso de precipitado.

- 4- Coloquen el termómetro nuevamente dentro del vaso, de manera que el bulbo quede sumergido y sin tocar las paredes con ayuda de la pinza de madera como en la experiencia anterior. Esperen 1 minuto a que el termómetro registre la nueva temperatura inicial.



Resuelvan la actividad 5 en el cuadernillo de respuestas.

- 5- Registren la temperatura inicial del agua en la **Tabla 7**.
- 6- Llamen al tutor para encender el mechero. El mechero debe colocarse lejos del trípode y el vaso de precipitado con agua. Tomen especial atención al trabajar con fuego y el riesgo que implica. Sean cuidadosos.
- 7- Tomen media nuez con ayuda del pinza metálica y colóquenla a la llama hasta que se encienda.

- 8- Una vez que la nuez pueda mantenerse encendida sin ayuda del mechero, trasládenla hasta el amianto debajo del vaso de precipitado, de manera de calentar el agua que contiene el mismo. Tomen el cronómetro para comenzar a medir el tiempo de calentamiento.



Resuelvan la actividad 9 en el cuadernillo de respuestas.

- 9- Cronometrando el tiempo, midan la temperatura del agua cada 30 segundos, durante 5 minutos y regístrenlos en la **Tabla 8**. Si la nuez se apaga, detengan el cronómetro y tomándola nuevamente con la pinza, enciéndanla en el mechero. Una vez encendida, colóquenla sobre el amianto, inicien el cronómetro y continúen midiendo.

- 10- Apaguen el mechero soplándolo.



Resuelvan las actividades 11, 12, 13 y 14 en el cuadernillo de respuestas.

- 11- Calculen y registren la potencia promedio termodinámica que recibe el agua por la combustión de la nuez utilizando los datos registrados en la Tabla 8 y nuevamente la siguiente expresión:

$$P_{promediotermodinámica} = \frac{m_{agua} \cdot c_{agua} \cdot (T_{final} - T_{inicial})}{t_{final} - t_{inicial}}$$

donde c_{agua} es el calor específico del agua cuyo valor es $c_{agua} = 4,186 \frac{J}{g \cdot K}$ y m_{agua} es la masa de agua calentada. Recuerden que 1 ml de agua tiene una masa de 1 g. T denota la temperatura y t el tiempo.

- 12- En el Grillado 1, grafiquen los puntos obtenidos en la Tabla 4 de la Actividad 1 y con ellos tracen aproximadamente la curva que los une. Identifiquen esta curva con las letras C.P.E. (Calentamiento por Potencia Eléctrica).

- 13- En el mismo espacio, grafiquen los puntos obtenidos en la Tabla 8 de la Actividad 2 y con ellos tracen aproximadamente la curva que los une. Identifiquen esta curva con las letras C.C. (Calentamiento por Combustión).

- 14- En base a lo observado en las gráficas, completen el siguiente texto con las palabras que aparecen en el catálogo. Cada palabra sólo se utiliza una vez.

EXPERIENCIA 3: DETERMINACIÓN DEL % m/m DE AGUA EN UN GRANO DE MAÍZ



Para hacer palomitas de maíz o “pororó” se deben calentar granos de este cereal, con la precaución de tener el recipiente tapado. Al poco tiempo se producen explosiones y los granos se transforman en “palomas”. A pesar de que los granos de maíz para hacer palomitas parezcan secos, cada uno de ellos contiene en su interior una pequeña cantidad de agua. Cuando los granos alcanzan una temperatura

adecuada, el agua se convierte en vapor, produciéndose un aumento considerable de la presión en el interior de los mismos. Si la presión es lo suficientemente elevada, la capa gruesa que recubre los granos de maíz se rompe y estalla, liberándose el vapor de agua, y así el almidón contenido en el interior del grano puede aflorar.

Cuando hacemos palomitas de maíz siempre queda algún grano que no explota. Esto se debe a que probablemente antes de aumentar su temperatura, el recubrimiento haya estado dañado. En estas condiciones, el vapor escapa lentamente a medida que se va formando y no se produce el estallido ya que la presión no se incrementa.

OBJETIVOS:

- ✓ Calcular el %m/m de agua en un grano de maíz.
- ✓ Calcular la cantidad de energía consumida en el proceso de vaporización del agua que contiene un grano de maíz.

MATERIALES NECESARIOS

- ☐ bolsa con granos de maíz pisingallo,1.
- ☐ vaso con aceite de cocina, 1.
- ☐ balanza granataria, 1.
- ☐ vaso de precipitado de 250 ml, 1
- ☐ tapa de cartón para vaso de precipitado,1.
- ☐ mechero de alcohol, 1.
- ☐ base de caja de Petri,1.
- ☐ tela metálica con amianto, 1.
- ☐ trípode, 1.
- ☐ pipeta Pasteur, 1.

- ☐ varilla de vidrio, 1.
- ☐ pinza de madera, 1.
- ☐ rollo de papel absorbente.
- ☐ cronómetro, 1.

PARTE A: Cálculo del porcentaje de agua en un grano de maíz (%m/m)

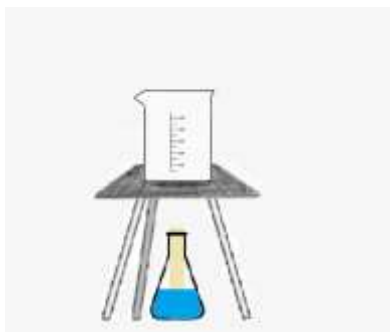
Procedimiento

1. Taren en la balanza la base de la caja de Petri.
2. Preparación de la **muestra**: seleccionen 10 granos de maíz pisingallo enteros ($n_{\text{iniciales}}$) y colóquenlos en la base de la caja de Petri ya tarada.

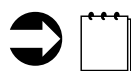


Resuelvan las siguientes actividades en el cuadernillo de respuestas.

3. Determinen en la balanza la masa de la **muestra**(m_{inicial}).
4. Teniendo en cuenta la masa de la **muestra** (m_{inicial}), calculen la masa promedio de cada grano de maíz ($m_{\text{promedio inicial}}$) en el espacio asignado en el cuadernillo de respuestas.
5. Utilizando una servilleta sequen el vaso de precipitado. Empleando la pipeta Pasteur coloquen 4 gotas de aceite en el fondo del vaso de precipitado.
6. Tomen el trípode y coloquen por debajo del mismo el mechero de alcohol.



7. Llamen al tutor para encender el mechero.
8. Una vez encendido el mechero, coloquen la tela metálica con amianto sobre el trípode.
9. Sobre ésta coloquen el vaso con las 4 gotas de aceite y calienten durante 2 minutos.
10. Agreguen en el vaso los granos de maíz pisingallo que constituyen la **muestra**.
11. Muevan suavemente los granos utilizando la varilla de vidrio.
12. Tapen el vaso con la tapa de cartón.
13. Dejen la muestra sobre el fuego durante 5 minutos. Observen lo que sucede.



Resuelvan la siguiente actividad en el cuadernillo de respuestas.

14. Anoten la cantidad de granos que estallaron ($n_{\text{estallados}}$).
15. Retiren la tapa de cartón y colóquenla sobre la mesa de trabajo.
16. Con la pinza de madera sujeten bien el vaso de precipitado y retírenlo del fuego, apoyándolo sobre la tapa de cartón.
17. Con la pinza de madera retiren la tela metálica con amianto y déjenla sobre la mesa de trabajo evitando quemarse.
18. Apaguen el mechero soplándolo.
19. Dejen enfriar el recipiente durante cinco minutos.
20. Taren nuevamente la base de la caja de Petri.
21. Vuelquen las palomitas de maíz y los granos que no estallaron sobre la base de la caja de Petri ayudándose con la varilla de vidrio.



Resuelvan las siguientes actividades en el cuadernillo de respuestas.

22. Utilizando la balanza determinen la masa de todas las palomitas de maíz, y de los granos que no estallaron (m_{final}).
23. Calculen la masa promedio de uno de los granos después de aumentarle la temperatura ($m_{\text{promedio final}}$).
Utilicen el espacio asignado en el cuadernillo de respuestas.
24. Calculen la masa de agua promedio ($m_{\text{agua promedio}}$) que contenía cada grano de maíz en el espacio asignado en el cuadernillo de respuestas.
25. Calculen el $\%m/m$ de agua que contiene cada grano de maíz en el espacio asignado en el cuadernillo de respuestas..

PARTE B: Energía transferida (Q) por cada grano de maíz de la muestra en el proceso de vaporización de agua.

*A una presión determinada todo líquido calentado hierve a una temperatura constante que constituye su **punto de ebullición**. Éste se mantiene en ese valor independientemente de la energía suministrada al líquido, pues si se le transfiere mayor cantidad de energía, habrá mayor desprendimiento de burbujas sin cambio en la temperatura de ebullición del mismo.*

Por definición el calor latente de vaporización del agua es la cantidad de energía que se requiere para cambiar 1 gramo de agua líquida en ebullición a 1 gramo de agua vapor, manteniendo constante su temperatura.

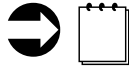
$$\lambda_{v \text{ H}_2\text{O}} = \frac{Q}{m}$$

Siendo:

$\lambda_{v \text{ H}_2\text{O}}$ = calor latente de vaporización del agua = 540 cal/g

Q = energía transferida en calorías

m = masa de agua en gramo.



Resuelvan la siguiente actividad en el cuadernillo de respuestas.

26. Calculen la energía transferida (**Q**) por cada grano de maíz de la **muestra** en el proceso de vaporización de agua.