

### **Trabajo Práctico N° 1: Medidas directas e indirectas**

#### **Objetivo general:**

Utilización y manejo de distintos tipos de balanza.  
Expresión correcta del resultado en medidas directas e indirectas.

#### **Objetivo 1:**

Determinar una masa por medida directa, utilizando distintos tipos de balanzas.  
Expresar correctamente el resultado de las mediciones.

#### **Problema relacionado 1:**

Cuando se desea realizar o mantener un esfuerzo de moderada a alta intensidad o se quiere aumentar el ritmo de una carrera es preciso recurrir a la glucosa como fuente principal o exclusiva de energía. Es así que, en competencias de natación de más de 2 horas de duración, se recomienda a los nadadores consumir bebidas deportivas -que contengan 10 a 20 g de carbohidratos- cada 15 a 20 minutos.

Suponiendo que un deportista necesite ingerir glucosa en cantidad suficiente para obtener 2 Kcal/min de energía, en una maratón de 3 hs., calcula:

- La cantidad de glucosa necesaria para preparar el alimento que utilizará durante la carrera. (1 g de glucosa aporta 4 kcal)
- Si dispones de dos balanzas, una que permite medir hasta 120,00 g y otra hasta 1000,00 g, ambas con una apreciación de 0,01 g ¿Cuál de las dos utilizarías? Justifica tu respuesta.
- Si el nadador ingiere la glucosa total de manera repartida -cada 20 minutos- por medio de una bebida deportiva, calcula los gramos de carbohidratos que consume luego de cada ingesta. ¿Respetas las recomendaciones del texto?



## **Metodología**

### **1- Medidas directas: determinación de masa por pesada**

Se pesa una determinada cantidad de glucosa utilizando:

- balanza granataria
- balanza analítica
- balanza romana

Se construye una tabla donde se colocan las lecturas de las balanzas

	balanza granataria	Balanza analítica	Balanza romana
Lectura 1			
Lectura 2			
Lectura 3			
Lectura 4			
Lectura 5			
Valor promedio (x)			
Desviación Standard			
Expresión correcta del resultado (p %80%)			

## **Discusión**

Si con cada una de las balanzas solo se realiza una lectura, ¿cómo expresarías correctamente el resultado?, ¿presenta el mismo intervalo que cuando realizas 5 lecturas?

¿Poseen las 3 balanzas la misma apreciación? Si dispones de las 3 balanzas, ¿Con cuál de ellas determinarías la masa? Justifica tus respuestas.

¿Qué tipo de balanzas encuentras en las farmacias? Determina cuál es la máxima medida que permite realizar y cuál es su apreciación. ¿Podrías medir la cantidad de sustancia utilizada en el trabajo práctico? Justifica tus respuestas.

## **Objetivo 2:**

Determinar la densidad de distintas sustancias por medida indirecta. Expresar correctamente el resultado de las mediciones.

## **Problema relacionado 2:**

En condiciones normales, el hombre necesita beber diariamente alrededor de tres litros de agua para mantener su equilibrio hídrico. En caso de un esfuerzo físico importante las necesidades de agua aumentan, pudiendo perderse hasta más de dos litros por hora.

Durante el ejercicio, es necesario ingerir de 90 a 180 ml de líquido cada 20 minutos en función de la intensidad del esfuerzo y de las condiciones ambientales, con objeto de compensar las pérdidas experimentadas por sudoración y mantener el volumen adecuado de sangre.

Determina:

a) la densidad de la bebida deportiva que ingiere el nadador del problema 1 si la masa de la solución es 110,35 g y el volumen de la solución es 100 ml.

b) La densidad de la bebida resulta ¿menor, igual o mayor a la de agua de canilla? Fundamenta tu respuesta.

## **Metodología**

### **2- Medidas indirectas: determinación de densidades**

#### **1- Densidad de agua:**

- Utilizando una probeta graduada en ml, se completa con agua de canilla hasta la marca de 50 ml.
- Con la ayuda de un termómetro se determina la temperatura de trabajo.
- Se pesa el contenido de la probeta utilizando balanza granataria, previamente tarada.
- Se determina la densidad del agua a través de la ecuación:  
**Densidad = masa / volumen**
- Se expresa correctamente el resultado.

#### **2- Densidad de aceite de cocina:**

- Utilizando una probeta graduada en ml, se completa con aceite de cocina hasta la marca de 50 ml.
- Con la ayuda de un termómetro se determina la temperatura de trabajo.
- Se pesa el contenido de la probeta utilizando balanza granataria, previamente tarada.
- Se determina la densidad del aceite a través de la ecuación:  
**Densidad = masa / volumen**
- Se expresa correctamente el resultado.

## **Discusión**

Con los datos de la experiencia, ¿puedes determinar si el método resultó preciso para el cálculo de densidades? Considera para los trabajos de laboratorio que un método resulta preciso cuando su error relativo porcentual ( $\epsilon_r\%$ ) es menor al 10%

Busca en el manual CRC las densidades de aceite y agua a la temperatura de trabajo, determina para cada experiencia si el método resultó exacto para determinar densidades.

Coloca en un vaso agua y aceite, interpreta lo que observas a la luz de los resultados obtenidos en la experiencia de determinación de densidades.

## **Bibliografía**

- CRC. Handbook Of Chemistry And Physics (84va edición)
- Gil, S., Rodríguez, E.: Física Re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice Hall. Pearson Educación. Argentina. 2001.
- Ramírez, F.: Conferencia “La Nutrición en la Natación”. Curso Bases metodológicas del entrenamiento de la natación. 2006.

- Realizado por L.O.



### **Trabajo Práctico N° 2-3-4 : Conservación de la Energía**

#### **Objetivo general:**

Analizar conservación de energía en un sistema donde existen fuerzas no conservativas.

#### **Problema relacionado:**

El motor de un automóvil, realiza un trabajo de  $3,3 \cdot 10^6$  J para hacer que aumente la rapidez del auto o para hacer que el auto suba una cuesta.

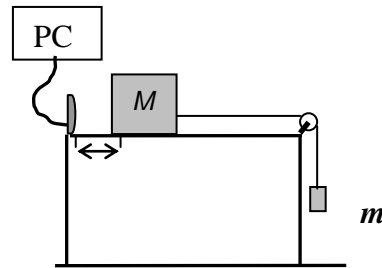
Un automóvil de 1500 kg acelera desde el reposo hasta 37 m/s en 10 s, mientras sube una cuesta. Determina:

- ¿Cuál será la  $\Delta E_c$  en el término de 10s?
- ¿Cuál será la  $\Delta E_p$  en ese intervalo de tiempo?
- ¿A qué altura habrá ascendido el vehículo?
- Si tocas las ruedas del auto antes de encender el motor y después de que el auto ha recorrido la cuesta, ¿esperas encontrar cambios en la temperatura de los neumáticos? ¿Podrías explicarlo en términos de energía?



*En los deportes hay muchos ejemplos interesantes de conservación de la energía. Si pensamos en el salto con garrocha, el atleta transforma energía proveniente de los alimentos en energía cinética al realizar la carrera, que luego se transforma en energía potencial elástica de la garrocha que se flexiona y, al dejar el saltador el piso, se transforma en energía potencial gravitacional. Cuando el atleta alcanza la parte más alta y la garrocha se endereza nuevamente, toda la energía se ha transformado en energía potencial gravitacional. La garrocha no suministra energía alguna, pero funciona como un dispositivo muy cómodo para almacenarla, y con ello, ayuda en la transformación de energía cinética en energía potencial gravitacional, para luego pasar por sobre la barra.*

## Metodología



- Se pesa el bloque de madera + la lámina obturadora, eso representará la masa  $M$ .
- En el sistema de la figura, cuando se deja en libertad la masa  $m$  el bloque se mueve sobre la pista horizontal. Se registra su posición a intervalos regulares de tiempo y se grafica  $x = f(t)$  y también  $v = f(t)$ .
- Para el bloque de masa  $M$  realizar el diagrama de cuerpo libre para cada uno de los movimientos.
- De las gráficas de  $x = f(t)$  y  $v = f(t)$ , se determina el valor de aceleración para cada uno de los movimientos que realiza el bloque expresando correctamente el resultado.
- Obtener para el primer movimiento el valor de las fuerzas Tensión y Fuerza de rozamiento.
- Se seleccionan los datos experimentales de posición y velocidad (pertenecientes a un mismo tipo de movimiento) para un tiempo  $t_1$  y para un tiempo  $t_2$  mayor que  $t_1$  para determinar:
  - La Energía Cinética ( $E_c$ ), la Energía Potencial ( $E_p$ ) y la Energía Mecánica ( $E_M$ ) del bloque en los tiempos  $t_1$  y  $t_2$ . (masa del bloque  $m = 105,84g$ )
  - La  $\Delta E_c$ ,  $\Delta E_p$  y la  $\Delta E_M$  entre el estado inicial (tiempo  $t_1$ ) y el estado final (tiempo  $t_2$ )
  - La  $\Delta U_{int}$
  - El trabajo ( $W$ ) realizado por las fuerzas no conservativas entre  $t_1$  y  $t_2$ .
  - Verificar que la suma de  $W_T$  y  $W_{Froz}$  es igual al trabajo ( $W$ ) realizado por las fuerzas no conservativas entre  $t_1$  y  $t_2$ .

## Discusión

Analizando las gráficas obtenidas de  $x = f(t)$  y  $v = f(t)$ , ¿puedes identificar los distintos movimientos que realiza el bloque de masa  $M$ ?

Fundamenta tu respuesta realizando el análisis de las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo para los distintos movimientos.

Determina para cada movimiento el valor de la aceleración y expresa correctamente el resultado.

¿Se verifica la ley de conservación de la energía para el sistema analizado?

¿Cómo logró el bloque variar la energía cinética desde el instante  $t_1$  a  $t_2$ ? ¿Puedes explicarlo en relación con el bloque que cuelga de la soga en términos de transformaciones de energía? ¿Qué ocurre con la temperatura del bloque de masa  $M$  y la temperatura del riel por donde se mueve luego de transcurrido el tiempo? ¿Puedes pensar en transformaciones de energía?

**Bibliografía**

- Gil, S., Rodríguez, E.: Física Re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice Hall. Pearson Educación. Argentina. 2001.
- Sears, F., Zemansky, M., Young, H., Freedman, R.: Física Universitaria. 11a. Edición. Vol. 1. Pearson Educación. México. 2004.

Realizado por L.O.

### Trabajo Práctico N° 5: Fluidos. Conservación de la Energía

#### Objetivo general:

Analizar conservación de masa y de energía en un sistema donde existen fuerzas no conservativas.

#### Problema relacionado:

Dado que la sangre -como todo líquido- es incompresible, el caudal sanguíneo que atraviesa cualquier área del lecho vascular debe ser el mismo.

En adultos el área transversal promedio de la aorta es de  $3 \text{ cm}^2$ , y la velocidad de la sangre circulando por la arteria -de acuerdo a que el individuo esté en reposo o realizando ejercicio físico- presenta valores desde  $30 \text{ cm/s}$  a  $90 \text{ cm/s}$ , mientras que en los capilares el área transversal total promedio es de  $2.400 \text{ cm}^2$ . Determina:

- El caudal sanguíneo para las velocidades citadas. Expresa el resultado en  $\text{cm}^3/\text{s}$  y en unidades SI.
- De los valores calculados, ¿qué valor de caudal correspondería a un adulto que está realizando un ejercicio físico intenso? Justifica tu respuesta en términos de energía.
- ¿Cuál será la velocidad de la sangre cuando circula por los capilares para las dos situaciones? ¿Puedes encontrar una justificación en términos de energía?
- Relaciona las diferencias de velocidades entre aorta y capilares para una misma situación (individuo en reposo) con las áreas transversales de los sectores del lecho vascular. ¿Existirá correspondencia con la función de estos vasos?

#### Objetivo 1:

Analizar la conservación de masa en un fluido: **Ley de continuidad**

#### Metodología

Se dispone de un sistema como el que se muestra en la Figura 1, por el que circula agua.

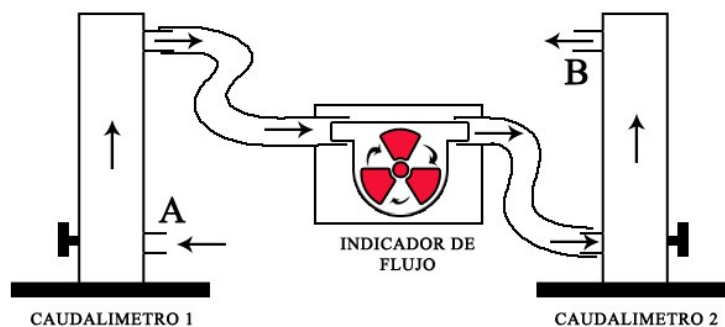


Figura 1

- Mida en los dos caudalímetros el caudal ( $Q$ ) que circula por el sistema.

Expresa correctamente el resultado de  $Q$  en las unidades indicadas en el caudalímetro y en unidades del SI.

¿Permanece constante el caudal en el sistema? Fundamente.

#### Objetivo 2

Determinar la diferencia de presión y la resistencia entre los extremos de un tubo por el que circula agua a un caudal constante y con efectos de viscosidad apreciables.

#### Metodología



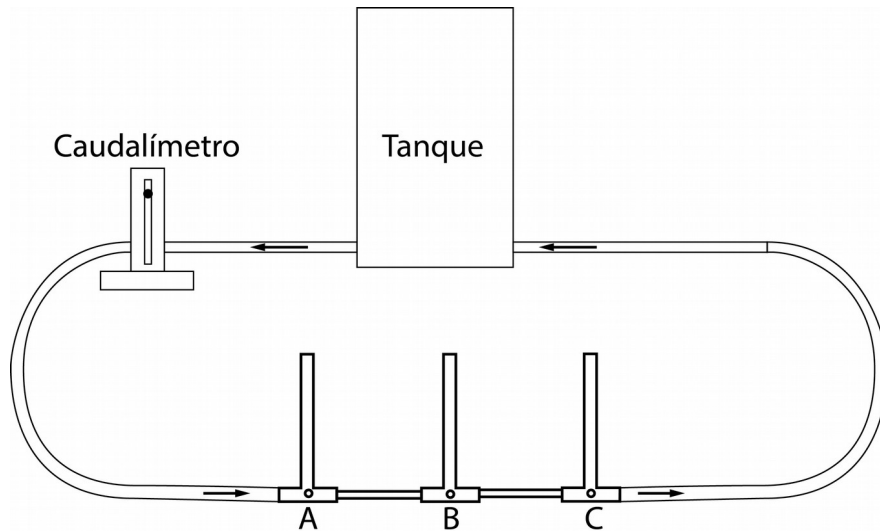


Figura 2

En el sistema de la figura 2, en los puntos **A**, **B** y **C** (base de los tubos verticales) se conectan sensores de presión. Un cuarto sensor registra la presión atmosférica.

- Utilizando el programa Data Studio registre la presión en función del tiempo en los puntos **A**, **B**, **C** y **atmosférica**. Ajuste las gráficas de  $p = f(t)$  con una función lineal y determine el valor de la presión en los puntos A, B y C y la presión atmosférica.
- Mida la altura que alcanza el líquido en cada uno de los tubos verticales.

### **Resultados**

- Expresar correctamente:
  - La altura que alcanza el líquido en cada uno de los tubos verticales
  - Las presiones medidas en los puntos A, B y C y la presión atmosférica.
- Determine las diferencias de presiones:  $\Delta P_{AB} = P_A - P_B$  y  $\Delta P_{BC} = P_B - P_C$ .
- Calcule las resistencias de los tramos A-B, B-C y A-C

*Datos:* viscosidad del agua: 0,001 Pa.s,

### **Discusión y conclusiones**

Analice y discuta los resultados obtenidos.

¿Puede analizar los resultados obtenidos en relación a las energías involucradas?

### **Bibliografía**

- Gil, S., Rodríguez, E.: Física Re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice Hall. Pearson Educación. Argentina. 2001.
- Parisi, M.: Temas de Biofísica. McGraw-Hill Interamericana. 4ta. Edición. México, D.F. 2004.
- Sternheim, M. and Keim, J.: General Physics. 2<sup>nd</sup>. Edition. New York. 1991.

Realizado por L.O. y R.S.

## **Trabajo Práctico N° 6: Circuitos eléctricos. Conservación de la Energía**

### **Objetivo general:**

Analizar conservación de la carga y conservación de la energía en cuerpos cargados y en circuitos eléctricos.

### **Objetivo 1:**

Observar el fenómeno de atracción y repulsión electrostática entre dos cuerpos cargados. Análisis de la conservación de la carga eléctrica.

Comprobar signo y magnitud de las cargas adquiridas por frotamiento en distintas varillas. Distinción entre conductores y aislantes.

### **Metodología**

*Material necesario:*

*Péndulos*

*Varillas de acrílico*

*Varillas de PVC*

*Varillas metálicas*

*Paño de lana*

*Culombímetro (instrumento para medir carga eléctrica)*

- Se frota varillas de diferentes materiales con el paño de lana y se determina la magnitud y signo de su carga con el uso del culombímetro.
- Se frota con el paño de lana la varilla de acrílico, se acerca al péndulo colocándolo en contacto con la varilla.
- Se frota con el paño de lana la varilla de PVC, se acerca al otro péndulo colocándolo en contacto con la varilla.
- Se acercan los péndulos a una distancia de 0,02 m y se observa que ocurre.
- Se varía la distancia entre los péndulos observando como varía la interacción.

### **Análisis y discusión de los resultados**

Analice y discuta en detalle los resultados obtenidos en cada una de las experiencias realizadas.

¿Cómo explicaría para el caso de las varillas frotadas La ley de Conservación de la carga?

### **Objetivo 2:**

Analizar transformación de energía en una pila química. Concepto de diferencia de potencial.

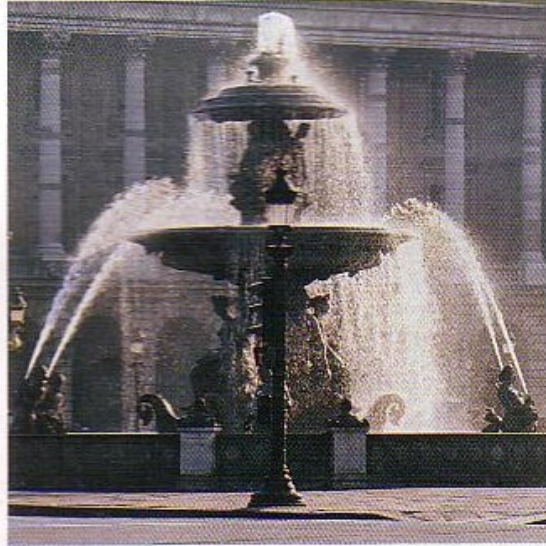
### **Problema relacionado:**

Así como una fuente de agua necesita una bomba para que el agua fluya de manera continua, así también un circuito eléctrico requiere una fuerza electromotriz (f.e.m.) para mantener una corriente estable.

a) ¿qué elementos conoces que puedan proveer una f.e.m.?; en términos de energía, ¿qué puedes cuantificar mediante la magnitud fuerza electromotriz? ¿Cuál es su unidad en SI?

b) Dibuja una pila comercial y coloca en los extremos (polos) el signo que corresponde, ¿qué nombre recibe cada uno de los polos?, ¿qué representan los signos?, ¿qué significa el valor 1,5 V?, ¿qué instrumento utilizas para medirlo y cómo lo conectarías?

- c) ¿Qué tipo de transformaciones energéticas ocurren en una pila química?
- d) ¿cómo y por qué se genera corriente eléctrica de forma continua en un circuito sencillo? Utiliza la analogía con la fuente de agua y encuentra relaciones basadas en la energía y sus transformaciones.



### **Metodología**

- Se mide la diferencia de potencial entre los extremos de una pila con un voltímetro. Se expresa correctamente el resultado. Determina:

- a) ¿Cuál de los extremos está a mayor potencial?
- b) ¿Qué cambia en la lectura del voltímetro al invertir los cables?

- Se conecta otra pila en serie con la anterior, se mide nuevamente la diferencia de potencial entre los extremos de la nueva conexión con un voltímetro. Se expresa correctamente el resultado.

- c) Compara la nueva lectura con la anterior, ¿a qué atribuyes el nuevo valor obtenido?

- Intenta nuevas conexiones y realiza las lecturas con el voltímetro, tratando de explicar los resultados que obtienes.

### **Análisis y discusión de los resultados**

Compara el valor obtenido en las mediciones con el informado en la pila. ¿Resultó exacta la medición? ¿Qué apreciación tiene el voltímetro utilizado?

Compara la experiencia con el problema introductorio. Fundamenta en términos de energía.

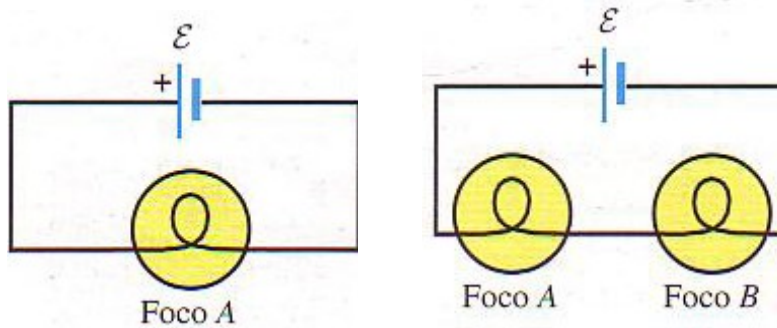
### **Objetivo 3:**

Analizar conservación de carga en circuitos eléctricos. Concepto de corriente. Leyes de Kirtchhoff.

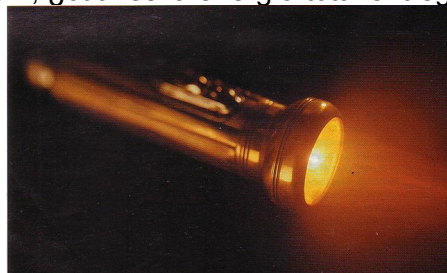
### **Problema relacionado:**

Una linterna de mano es un ejemplo simple de circuito eléctrico. Las baterías de la linterna (pila química) transforman energía química en energía potencial eléctrica, esta energía se suministra a una corriente de electrones, los cuales fluyen a través de un filamento de foco de la linterna donde la energía potencial se transforma en energía lumínica (el foco emite luz) y calórica (el foco se calienta). En seguida los electrones regresan a las baterías para repetir el ciclo.

- a) Dibuja el circuito eléctrico que correspondería a una linterna.  
b) Si dispones de la misma batería pero en la linterna además del foco existe una resistencia, ¿iluminará el foco con la misma intensidad que en el caso a)? Fundamenta tu respuesta en términos de energía.  
c) Si con la misma batería armas un circuito con 2 focos iguales al utilizado en el inciso a), ¿cada uno de ellos iluminará con la misma intensidad de a)?  
d) En el circuito de la izquierda, ¿puedes predecir el valor de la diferencia de potencial en los extremos del foco A? Fundamenta tu respuesta en términos de energía.  
e) ¿Será el mismo valor la diferencia de potencial entre los extremos del foco A en el circuito de la derecha? Fundamenta tu respuesta en términos de energía.



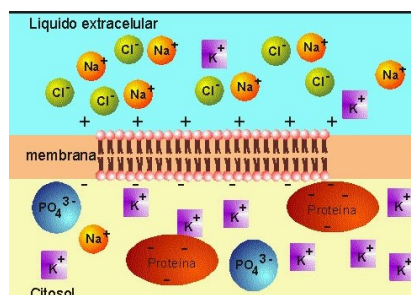
- f) Si colocas un amperímetro en cada circuito, ¿medirá la misma Intensidad de corriente en los dos circuitos?  
g) Para el circuito de la izquierda ¿Será la misma lectura de corriente si el amperímetro se coloca a la izquierda del foco A, o a la derecha del mismo foco? Fundamenta tu respuesta en relación a la conservación de la carga en un circuito.  
h) La Potencia (rapidez de transferencia de energía) es igual al producto de la diferencia de potencial por la corriente. ¿Cuál es la unidad de Potencia en SI?  
¿Qué potencia se entrega al foco de la linterna si la fem es de 3 V y la corriente que circula por el foco es de 0,5 A?, ¿Cuál es la resistencia del foco?  
i) Si las baterías duran 5,0 h, ¿cuál es la energía total entregada al foco?



### Metodología

*El sistema nervioso de los animales y de los seres humanos es un circuito eléctrico especializado que transporta señales vitales de una parte del organismo a otra.*

*El interior de la célula tiene mayor cantidad de cargas negativas en comparación con el exterior. Esta diferencia de carga, o diferencia de potencial, se conoce como **potencial de membrana**.*



*El potencial de membrana en reposo habla acerca de la diferencia de cargas eléctricas a través de la membrana plasmática cuando la célula se encuentra en reposo.*

Dada una batería de 12 V, si se conecta con un conductor el extremo de mayor potencial con el de menor potencial, las cargas se mueven originando una corriente, de esta forma la energía potencial eléctrica acumulada en la pila se transforma, a través de la circulación de cargas, en otra forma de energía.

Fundamentalmente, los circuitos eléctricos son un medio para llevar energía de un lugar a otro, Cuando se trasladan partículas con carga dentro de un circuito, se transfiere energía potencial de una fuente (batería) hacia un dispositivo (foco) en el que la energía se almacena o se convierte a otra.

- Dados una pila, cables y un foco, propone una experiencia para observar lo expresado en el párrafo anterior.

a) ¿En qué tipos de energía se transformó la energía potencial eléctrica?

b) ¿Qué ocurre cuando se intercala otro foco en el circuito?

- Mide en cada una de las experiencias la intensidad de corriente que circula y la diferencia de potencial entre los extremos de cada uno de los focos y entre los extremos de la batería.

- Realiza nuevas mediciones variando la f.e.m. que proporciona la batería. Completa la siguiente tabla.

$\Delta V_{\text{batería}}$	Apreciación voltímetro	$\Delta V_{\text{foco1}}$	Apreciación voltímetro	$\Delta V_{\text{foco2}}$	Apreciación voltímetro

- ¿Puedes afirmar que en el circuito se conserva la carga? Explícalo utilizando las Leyes de Kirtchhoff. Expresa correctamente el resultado de cada determinación con un 80% de confianza.

**Análisis y discusión de los resultados**

Compara la experiencia con el problema introductorio. Fundamenta en términos de energía.

**Bibliografía**

- Gil, S., Rodríguez, E.: Física Re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías. Prentice Hall. Pearson Educación. Argentina. 2001.
- Parisi, M.: Temas de Biofísica. McGraw-Hill Interamericana. 4ta. Edición. México, D.F. 2004.
- Sears, F., Zemansky, M., Young, H., Freedman, R.: Física Universitaria. 11a. Edición. Vol. 1. Pearson Educación. México. 2004.

Realizado por L.O.