



EQUIPO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO MANUAL DEL PROFESOR

**EQUIPO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
MANUAL DEL PROFESOR**

José Vicente Morales Ortiz
Licenciado en Ciencias

Depósito legal: M-24050-1992
Actualización del equipo realizada en 2008.
Validado por la Universidad Complutense de Madrid.

PROLOGO	5
ÍNDICE DE EXPERIENCIAS	7
RELACIÓN DE PIEZAS	9
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	19
ACTIVIDADES	21
SÍMBOLOS ELÉCTRICOS	95
TABLA DE MAGNITUDES Y UNIDADES ELÉCTRICAS	97
VOCABULARIO DE ELECTRICIDAD	99
PRECAUCIONES Y PRIMEROS AUXILIOS	103



equipo

4 sogeresa

DE

ELECTRICIDAD Y MAGNETISM



Este libro está destinado al profesor, para que le sirva de guía en el desarrollo de las actividades propuestas en las fichas de alumnos.

Se desarrollan más de 35 actividades sobre Electricidad y Magnetismo. El profesor optará por un número de actividades adecuado al tiempo de duración del curso escolar, siguiendo una metodología activa.

En cada actividad se exponen instrucciones, sugerencias, advertencias, dibujos y esquemas aclaratorios y otras observaciones, así como los resultados aproximados y aplicaciones de la vida cotidiana. Se añaden experiencias adicionales sobre construcción de aparatos sencillos. Todo ello siguiendo el Método Científico, por ejemplo en la inducción de leyes como la de Ohm, en el diseño de nuevas experiencias y en la deducción de consecuencias, etc.

Cada actividad puede ser desarrollada en una hora lectiva, incluyendo la emisión de hipótesis, el montaje, la experimentación y el análisis de los resultados. Se recomienda una puesta en común con todos los alumnos una vez desarrollada la actividad.

Los temas tratados están de acuerdo con las prestaciones didácticas exigidas por los Organismos Oficiales de Educación y Ciencia

Se proponen objetivos como los siguientes:

Determinar transformaciones de la energía, con ejemplos de la vida cotidiana.

Utilizar correctamente los aparatos de medida.

Distinguir materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.

Describir instalaciones eléctricas de uso corriente.

Realizar montajes a partir de esquemas eléctricos y viceversa.

Montar circuitos eléctricos, con lámparas o resistencias, electrolitos, motores y electroimanes.

Es necesario desarrollar en los alumnos su capacidad de observación y de análisis, la adquisición de habilidades técnicas, su creatividad y sentido crítico, así como su capacidad de autoevaluación en sus facetas de formación, información y destreza.



equipo

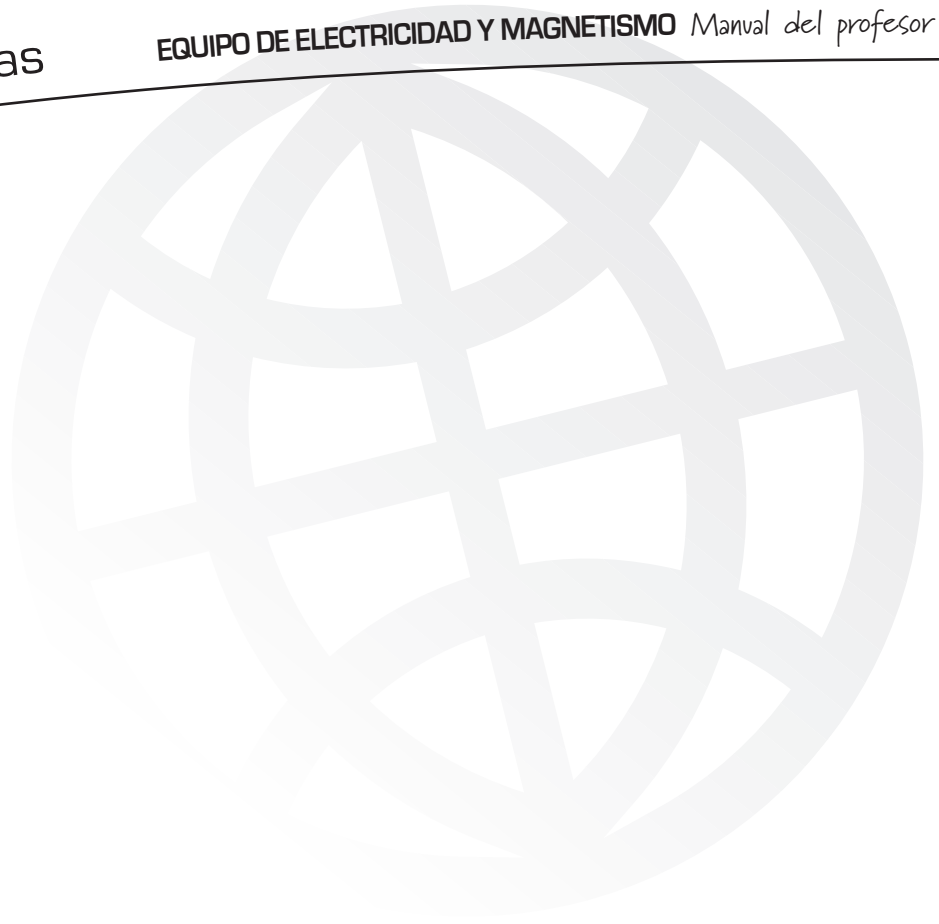
6 sogeresa

DE

ELECTRICIDAD Y MAGNETISM



- 1.1.- Electrificación por frotamiento, inducción y contacto.
- 1.2.- Interacciones entre cuerpos electrizados. Péndulo electrostático. Carga eléctrica.
- 1.3.- Cuantización del estado de electrización. El electrómetro.
- 1.4.- Interacciones entre cuerpos cargados y sin carga. Electrífico. Inducción electrostática.
- 1.5.- Conductores y aislantes de la electricidad.
- 2.- Corriente eléctrica. Luminosidad de conductores.
- 3.- Circuitos con lámparas en serie y en paralelo.
- 4.1.- Circuitos con dos lámparas y un conmutador.
- 4.2.- Circuitos con una lámpara y dos conmutadores.
- 5.- Efecto de la corriente eléctrica. Calentamiento de conductores. Fusibles.
- 6.1.- Medidas de intensidad de corriente y de tensión eléctrica. Escalas de los aparatos de medida.
- 6.2.- Manejo del polímetro digital. Escalas.
- 7.- Efecto químico de la corriente eléctrica. Depósito de materia en los electrodos.
- 8.- Ley de Ohm.
- 9.- Dependencia de la resistencia de un conductor de sus características, longitud y sección.
- 10.- Asociación de resistencias.
- 11.- El potenciómetro como reóstato ó resistencia variable.
- 12.- Potencia eléctrica. Dependencia de la intensidad de corriente y de la tensión.
- 13.1.- Conversión de energía eléctrica en térmica. Resistencia de inmersión.
- 13.2.- Par termoelectrónico.
- 14.- Conversión de energía lumínica en eléctrica. Célula solar.
- 15.1.- Conversión de energía eléctrica en química. Pila eléctrica.
- 15.2.- Conversión de energía eléctrica en química. Acumulador de plomo.
- 16.1.- Sustancias magnéticas y no magnéticas.
- 16.2.- Imanes. Espectros magnéticos.
- 17.1.- Experimento de Oersted.
- 17.2.- Comportamiento de las bobinas. Electroimanes.
- 17.3.- Aplicaciones de los electroimanes: Timbre eléctrico
- 17.4.- Fundamento de los galvanómetros.
- 17.5.- Efecto de una bobina en circuitos de corriente continua y de alterna.
- 18.- El transformador.
- 19.1.- Fenómenos de inducción electromagnética.
- 19.2.- Fundamento del motor-generador de corriente continua.
- 19.3.- Motor-generador de corriente variable. Alternador.
- 19.4.- Excitación paralela de un alternador ó de una dínamo.
- 20.1.- Motor eléctrico. Conversión de energía eléctrica en mecánica.
- 20.2.- Motor eléctrico en serie y en derivación.



RELACIÓN DE PIEZAS





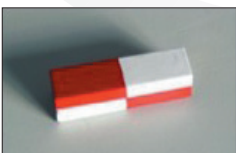
E70100 - EQUIPO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

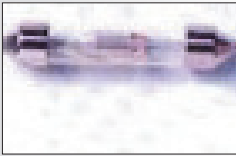
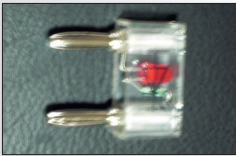
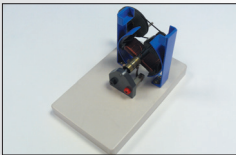
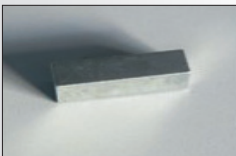
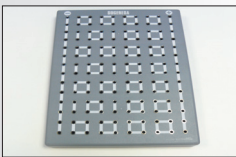
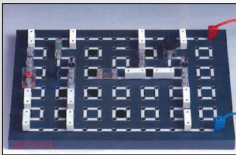
Ítem N°	Unidades	Descripción
1	1	Amperímetro de sobremesa, triple escala: ± 0.5 mA; ± 0.5 A y ± 1 A CC
2	1	Barra de plexiglás 30 cm de longitud y $\varnothing$ 12 mm, .
3	1	Barra de vidrio, 30 cm de longitud y $\varnothing$ 10 mm .
4	1	Barra de ebonita, 30 cm de longitud y $\varnothing$ 10mm.
5	1	Brújula. $\varnothing$ 100 mm.
6	1	Bobinas con bornas
	1	Juego compuesto por:
	1	Bobina de 400 espiras
	1	Bobina de 1.600 espiras
	1	Bobina de 3.200 espiras
7	1	Caja con 4 bolitas con hilo metalizadas (péndulos electrostáticos)
8	2	Cables de conexión: rojo, negro, azul y amarillo-verde.
	2	Juego compuesto por:
	2	Rojo de 50 cm.
	2	Negro de 50 cm.
	2	Azul de 50 cm.
	2	Amarillo-verde de 50 cm.
	2	2 Rojo de 25 cm.
	2	2 Negro de 25 cm.
	2	2 Rojo de 15 cm.
	2	2 Negro de 15 cm.

Relación de Piezas

Ítem N°	Unidades	Descripción
9	1	Carrete de hilo.
10	1	Carretes de hilos metálicos. Juego compuesto por:
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
	1	
11	1	Célula solar con soporte y bornes de conexión]
12	2	Electrodos. Juego compuesto por:
	2	
	2	
	2	
	2	
13	1	Electróforo, con disco Ø 90 mm
14	1	Electrómetro de lámina con escala
15	1	Frasco con limaduras de hierro



Ítem N°		Unidades	Descripción
16		1	Fuente de alimentación, salidas: 1,5 ; 3 ; 4,5 ; 6 ; 9 y 12 V CC y CA, 2 A max. cortocircuitable y estabilizada. Cumple normativa CE. 220/110V 50/60 Hz.
17		3 3 3	Fusible, juego compuesto por: Fusible de 100 mA Fusible de 250 mA Fusible de 500 mA
18		1	Galvanómetro didáctico.
19		2	Imanes rectos 70x20x8 mm.
20		1	Iman tipo herradura 75 x 40 x 5 mm
21		2	Interruptor de cuchilla, permite el montaje de interruptor conmutador, interruptor simple e interruptor doble, sobre panel.
22		1	Interruptor pulsador con bornes para panel de montaje.
23		1	Lámina de plástico, para electróforo. 290x110 mm
24		1	Lámina para timbre y soporte

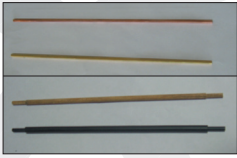
Ítem Nº		Unidades	Descripción
25		1	Lámpara busca polos
26		5	Lámpara de 3,5 V. 0,3 A E-10
27		1	LED en soporte de metacrilato , serigrafiado con símbolo eléctrico y bornes para panel de montajes
28		1	Motor generador de experimentación.
29		1	Motor sobre Panel base con bornes de conexión para panel de montaje
30		1	Núcleo recto de hierro macizo, ajustables en la bobinas. Dimensiones: 70x9x9 mm.
31		1	Núcleo en "U" ajustable a las bobinas, y núcleo de cierre
32	 	1	Panel de montajes Tableros de conexiones con 25 nodos de conexiones de 4 puntos de contacto, 6 nodos de 2 puntos de contacto y dos líneas para la alimentación del tablero desde la fuente de tensión con 14 puntos de conexión. En material plástico aislante. De dimensiones 310x 220 x 20 mm.

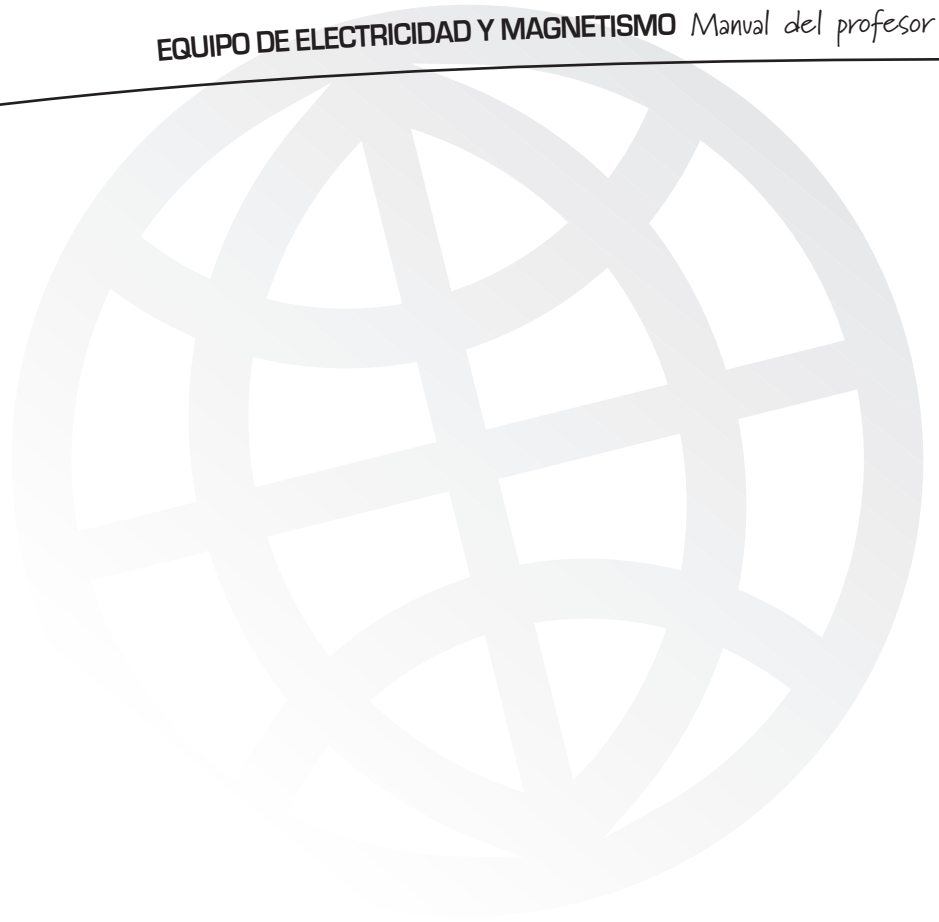


Ítem N°	Unidades	Descripción
33	1	Paño de lana
34	1	Paño de seda
35	1	Par termoelectrico con bornas de 4 mm
36	2 2	Pinza cocodrilo: Pinzas de color rojo Pinzas de color negro
37	2	Polímetro Mastech Mas830L con protector antigolpes Display digital 3 1/2 . 1999. Altura dígitos 15 mm Voltaje CC: 200m/2/20/200V±0.5%, 600V±0.8% Voltaje CA: 200/600V±1.2% Corriente CC: 200µ/2m/20mA±1.0%, 200mA±1.5%, 10A±3.0% Resistencia: 200/2k/20k/200kΩ±0.8%, 2MΩ±1.0% hFE: 1 ~ 1000 Test diodo y continuidad Data hold Selección de rangos manual Indicador de sobrevoltaje y batería Pila: 6F22 (9V) Puntas de pruebas Normativa CE
38	1	Portafusible en soporte de metacrilato serigrafiado con símbolo eléctrico y bornes para su conexión a panel de montajes.
39	2	Potenciómetro en Panels soporte, de 100 Ω, 4 W

Ítem Nº		Unidades	Descripción
40		4	Regleta cortocircuito
41		1	Resistencia calefactora para tensiones 6 V
42		1	Resistencias de 1 W. en Panels soporte de metacrilato, con bornes para su conexión al panel de montaje. Serigrafía con símbolo eléctrico y valor. Juego compuesto por: 1 de 47 Ω , 1 de 100 Ω , 1 de 220 Ω , 2 de 1 K Ω 3 de 3,3 Ω , 3 de 6,6 Ω , 3 de 10 Ω
43		1	Soporte aisladores con bornas para conexión .Conjunto formado por 8 piezas acoplables entre si para formar soportes de diferentes alturas y 2 bornas (roja y negra) para su conexión.
44		1	Soporte electrodos de $\varnothing$ 100 mm.
45		5	Soporte en metacrilato para lámpara con bornes para panel de montajes y serigrafía del símbolo eléctrico
46		1	Trozo de piel
47		1	Vaso de precipitados de 500 ml.



Ítem N°	Unidades	Descripción
48	1	Varillas, conjunto compuesto por:
	1	Varilla de cobre de 200mm
	1	Varilla de latón de 200 mm
	1	Varilla de madera de 200mm
	1	Varilla de plástico de 200mm
49	1	Voltímetro de sobremesa, doble escala $\pm 3V$ y $\pm 12V$ CC
		
50	1	Maleta contenedor
		
51	1	Carpeta con fichas de experiencia de alumno
		
52	1	Manual de profesor
		
53	1	CD con los manuales
		



MOTOR GENERADOR (figura 1) :

Como generador eléctrico convierte energía mecánica en energía eléctrica y motor eléctrico convierte energía eléctrica en energía mecánica.

Su funcionamiento está basado en el fenómeno de inducción electromagnética; por tanto, habrá siempre una corriente eléctrica (corriente de excitación) que origina un campo magnético (campo magnético inductor) el cual, por inducción, produce una fuerza electromotriz (fem) que provoca la circulación de una corriente inducida. La corriente inducida será la cedida por la máquina al circuito exterior (generadores) o la absorbida de la red eléctrica para su posterior transformación en energía mecánica (motores). La corriente de excitación es, por lo general, corriente continua que procede de una fuente exterior (excitación independiente) o, en otros casos, está producida en la misma máquina (autoexcitación).

Está formado básicamente por:

El inductor:

Es la parte destinada a producir la corriente de excitación y, por tanto, el campo magnético inductor. Consiste en dos imanes con polos iguales unidos, uno sobre otro colocados en la parte superior, tal y como se indica en la figura. Como inductor también se utilizan las bobinas con el núcleo de hierro dulce, como inducción electromagnética.

El inducido:

Formado por una bobina rectangular con un núcleo de hierro dulce central, que aumenta la inducción magnética.

Está fijo a un eje unido por uno de sus extremos al colector y por el otro a una polea.

Cuando se utiliza como generador, hacemos girar el inducido mediante el giro manual de la polea.

El colector (figura 2):

El colector consta de un anillo, concéntrico al eje de giro y aislado eléctricamente del mismo, formado por dos delgas, generalmente de cobre, aisladas entre si, y conectadas a su vez a los terminales de la bobina del inducido.

Las escobillas fijas de metal en contacto con las delgas y los bornes de conexión exterior de 4 mm. La posición de estas escobillas respecto al colector, permite la obtención de corriente continua (en el centro) o corriente alterna (en los extremos).

Figura 1

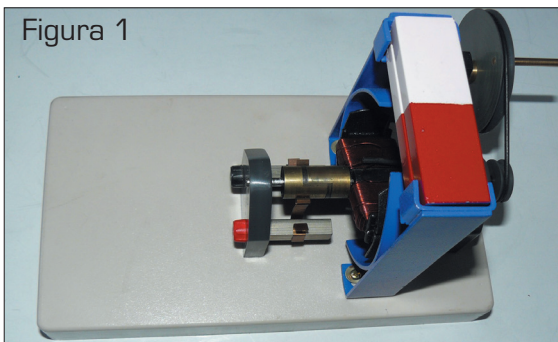
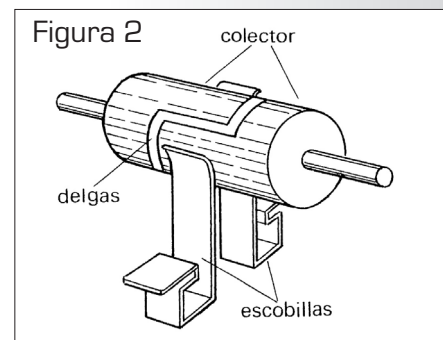


Figura 2



AMPERÍMETROS Y MULTÍMETROS PARA CC.

Instrumentos de medida de bobina móvil. Los instrumentos presentan una escala con cero central, con varias escalas para realizar las experiencias propuestas. En los diferentes circuitos donde utilizemos estos instrumentos, la conexiones deben hacerse teniendo en cuenta que las bornas rojas se conecten al (+) del circuito, en caso contrario las medidas aparecerán como negativas.

Para su calibración, los instrumentos cuentan con un tornillo para su ajuste a cero. Antes de tomar cualquier medida, compruebe que el instrumento está calibrado.

Por razones de seguridad de estos instrumentos, siempre se debe comenzar por las escalas más altas.

La conexión del amperímetro siempre se debe hacer en serie respecto al dispositivo en el que se desea conocer la corriente que pasa.

La conexión del voltímetro siempre se debe hacer en paralelo con los extremos del dispositivo en el que se desea conocer la diferencia de potencial que existe.



FUENTE DE ALIMENTACIÓN:

Suministra la tensión que precisa

Suministra la tensión en corriente continua y alterna, precisa las experiencias propuestas: 1,5 ; 3 ; 4,5 ; 6 ; 9 y 12 V CC y CA, 2 A max.

Cumple normativa CE

Una vez conectada a la red, dispone de un interruptor luminoso para su encendido y apagado.

Dispone de bornas de seguridad, es estabilizada y cortocircuitable, cuándo se produce un corto el led de encendido cambia a color rojo, manteniéndose en rojo hasta que se elimina el corto.

Permite conexión a red a 220/110 V 50/60 Hz, compruebe el selector en su parte posterior.





ACTIVIDADES



ACTIVIDAD 1.1

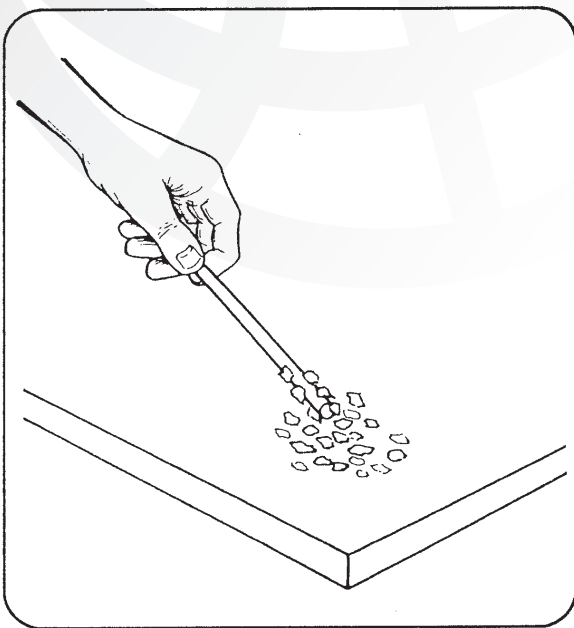
**PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FROTAMIENTO.
CAMPO ELÉCTRICO.**

OBJETIVO: Observar los fenómenos electrostáticos, como prueba de que los cuerpos frotados se cargan o descargan de electricidad, creando a su alrededor un campo eléctrico.

MATERIAL:

Barra de plexiglás.
Paño de seda.

Paño de lana.
Barra de vidrio.

**FUNDAMENTO TEÓRICO**

En todos los cuerpos existen unas partículas muy pequeñas que tienen una cierta cantidad de energía eléctrica. La más pequeña que hasta ahora se ha podido encontrar se llama carga de electrón y se llama electrón a la partícula de materia que sostiene esta carga eléctrica.

Los cuerpos tienen también otras partículas materiales mayores que el electrón, los protones, que compensan la carga eléctrica de los electrones. Cuando el número de electrones es igual que el de los protones el cuerpo está equilibrado y no posee energía eléctrica.

Hay también otras partículas del mismo tamaño que los protones pero eléctricamente neutros, los neutrones.

La cantidad de energía eléctrica que tiene un electrón

o lo que es lo mismo, su carga, se dice que es negativa y se designa con el signo $(-)$.

Cuando un cuerpo tiene más electrones que protones se dice que está cargado negativamente y cuando tiene menos electrones que protones se dice que tiene una carga positiva y se designa con el signo $(+)$.

Al frotar un cuerpo podemos cargarlo positiva o negativamente, según que pierda electrones o los gane, respectivamente.

Si se frota un cuerpo y se acerca a trocitos pequeños de un cuerpo ligero, orienta las moléculas de éste por polarización.

Las cargas interiores quedan neutralizadas entre sí, pero no así las exteriores, por lo cual pueden ser atraídas por un cuerpo cargado positiva o negativamente. Esto ocurre con pedacitos de papel que, aunque no poseen carga inicialmente, en presencia de un cuerpo cargado son atraídos.

DESARROLLO

Cortar unos trocitos de papel delgado. Tomar una barra de papel delgado. Tomar una barra de plástico, frotarla con fuerza sobre el paño de lana y acercarla a los trocitos de papel, sin tocarlos. La barra de plástico se ha cargado eléctricamente atrayendo al papel.

Observar cómo, pasado algún tiempo, los trocitos de papel son repelidos. Comprobar si el paño de lana ha quedado electrizado.

Frotar la barra nuevamente y acercarla a los trocitos de corcho. Anotar las observaciones.

Repetir la experiencia frotando ahora una barra de vidrio con un paño de seda. Anotar las observaciones.

Una vez cargadas las barras de plexiglás y de vidrio, tocar su superficie con la mano sin frotar. ¿Qué ocurre?

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Al frotar la barra de plexiglás, con el paño de lana, se carga de electrones, procedentes del paño. Se dice que adquiere electricidad negativa o se ha cargado negativamente.

Cuando se frota la barra de vidrio, esta materia cede electrones de sus átomos al paño de seda, quedando con electricidad positiva o cargada positivamente.

Todo cuerpo cargado crea a su alrededor una perturbación eléctrica que es la causa de la atracción de cuerpos ligeros.

El espacio que rodea a un cuerpo cargado se llama “campo eléctrico”.

EXPERIENCIAS ADICIONALES

Pueden realizarse las siguientes experiencias:

a) Acercar un peine de plástico cargado pasarlo varias veces por el cabello a unos 2 ó 3 cm., de un chorro delgado de agua (puede obtenerse con un tubo delgado). El hilo de agua será atraído por el cuerpo cargado.

b) Inflar un globo y frotarlo con una piel o con los cabellos. Al colocarlo contra la pared se observará que permanece en su sitio.

APLICACIONES

El hecho de que los cuerpos se carguen por rozamiento se manifiesta por muchos ejemplos de la vida cotidiana. Las ropas se cargan por rozamientos con el aire produciendo chasquidos al moverlas. Igual ocurre con el pelo después de ser peinado.

Asimismo, los coches pueden llegar a cargarse durante un viaje. Al llegar al destino puede apreciarse la carga electrostática del coche sin más que tocarlo.



ACTIVIDAD 1.2

PÉNDULO ELECTROSTÁTICO.

OBJETIVO: Observar los fenómenos de atracción y repulsión electrostática con el péndulo eléctrico. Poner de manifiesto la existencia del campo eléctrico y de dos clases de electricidad estática.

MATERIAL:

2 aisladores

Péndulo electrostático (hilo fino con bolita ligera de poliestireno).

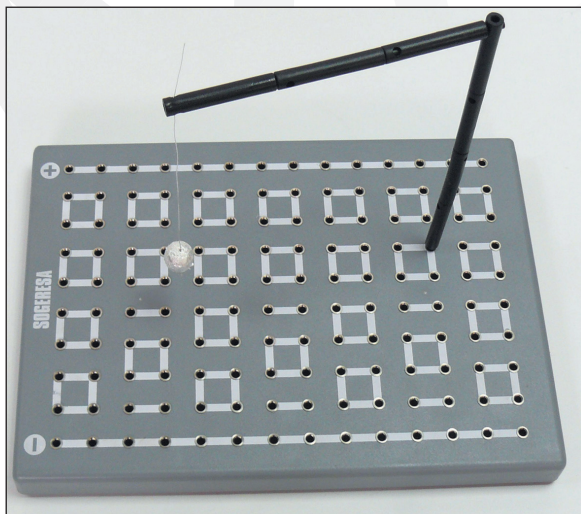
Barra de plexiglás

Barra de vidrio.

Paño de seda.

Paño de lana.

Lámpara buscapolos.

**DESARROLLO:**

Montar el péndulo tal como se indica en la figura. Frotar la barra de plexiglás con el paño de lana y aproximarla a la bolita descargada del péndulo electrostático. ¿Qué se observa?

Frotar la barra de vidrio con un paño de seda y acercarla a la bolita descargada. Anotar las observaciones.

Cargar negativamente la bolita, tocándola con una barra de plexiglás, previamente frotada con el paño de lana. Acercar ahora la barra de plexiglás, nuevamente cargada, y observar lo que ocurre.

Acercar una barra de vidrio, frotada con seda, a la bolita cargada antes negativamente. Anotar las observaciones.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:

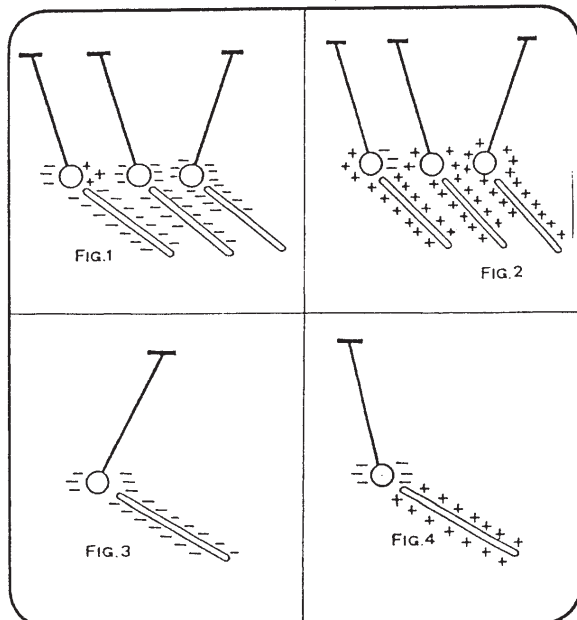
Al frotar la barra de plexiglás con la lana se carga negativamente y al aproximarla a la bolita descargada, ésta es atraída primero y repelida después (figura 1).

Con la barra de vidrio sucede análogamente, pero en este caso la bolita se carga positivamente (figura 2).

Cuando la bolita está cargada negativamente al acercar la barra de plexiglás con electricidad negativa, se observa que es repelida (figura 3).

Si se acerca la barra de vidrio con electricidad positiva, la bolita es atraída (figura 4).

Existen dos clases de electricidad estática, positiva y negativa. Cuerpos cargados con la misma clase de electricidad se repelen y cargados con distinta clase de electricidad se atraen.



APLICACIONES

Construir un péndulo eléctrico con bolita de médula vegetal o de papel metálico. Obtener un poco de médula vegetal del interior de un tallo, dejarla secar y moldear pequeñas bolitas de unos 5 cms. de diámetro. Apretarlas y pintarlas con pintura de aluminio o dorada. Atarles con hilo de nylon o de seda, de unos 15 cms. y preparar un soporte de madera.



ACTIVIDAD 1.3 EL ELECTRÓMETRO.

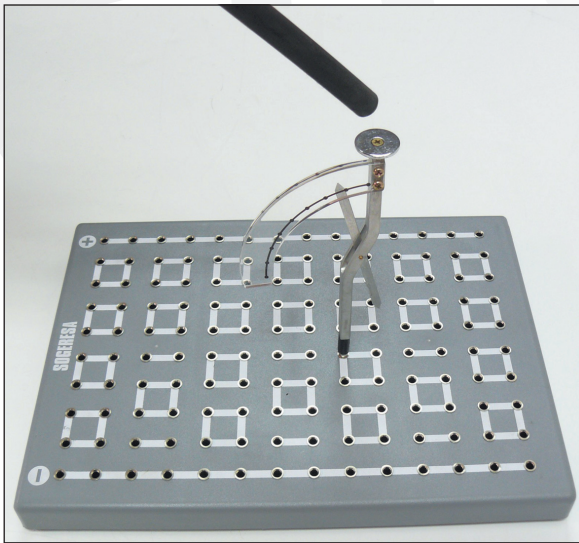
OBJETIVO: El alumno debe aprender a utilizar el electrómetro para medir cantidades de carga eléctrica.

MATERIAL:

Electrómetro.
Paño de lana.
Barra de vidrio.

Paño de seda.
Barra de plexiglás..
Electróforo.

Lámina de plástico.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS:****MONTAJE:**

- 1.— Que el electrómetro se carga de electricidad estática y la aguja se desvía.
 - 2.— Al repetir, la aguja se desvía más.
 - 3.— Para descargar el electrómetro.
 - 4.— El electrómetro se carga en el apartado 1.
 - 5.— Las desviaciones de la aguja son mayores.
 - 6.— Como la aguja del electrómetro adquiere una carga eléctrica análoga a la de la armadura se repelen y la aguja se desvía.
- Cargas de igual signo se repelen.

Al repetir, la aguja se desvía más porque el electrómetro adquiere mayor potencial eléctrico.

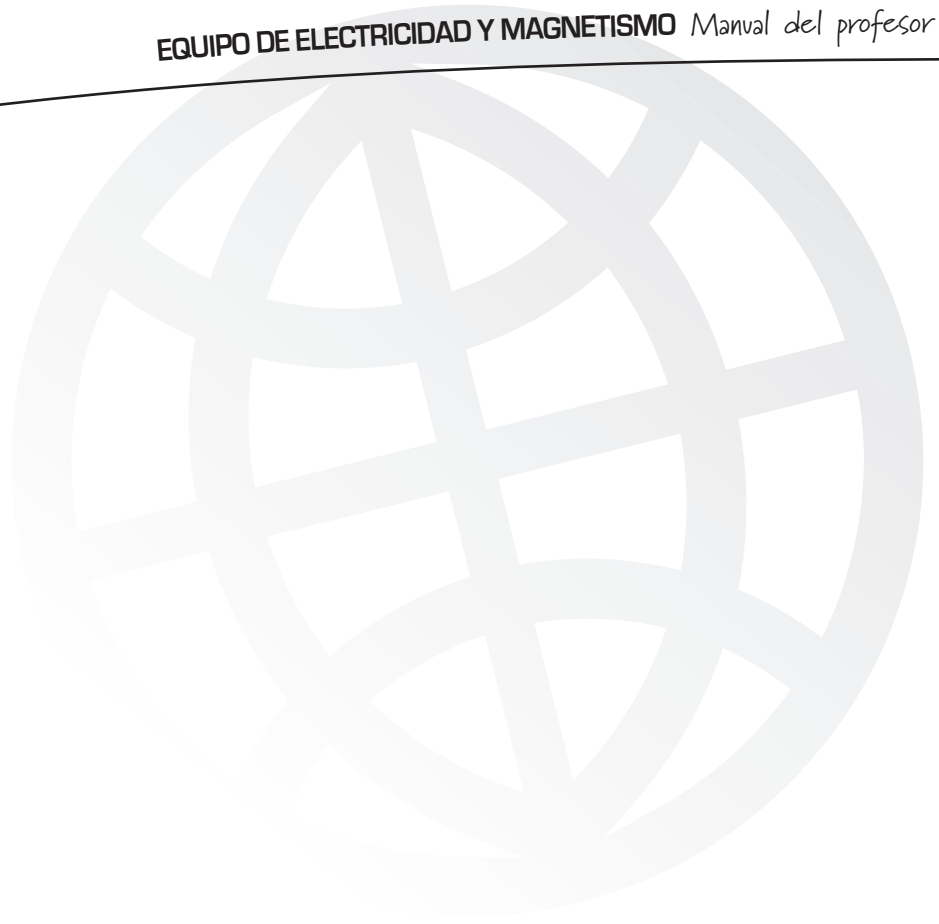
Cuando se toca con la mano la armadura del electrómetro, las cargas eléctricas pasan a tierra y el aparato se descarga.

El electrómetro se va cargando cada vez con mayor cantidad de carga. Con el electróforo adquiere gran carga eléctrica.

7.— Es como un electroscopeio, pero en lugar de láminas metálicas posee aguja y armaduras metálicas y una escala graduada para la medida relativa de las cargas eléctricas proporcionadas por varios aparatos.

8.— El electrómetro se carga frotando un cuerpo y acercándolo al tornillo de la armadura.

9.— Conforme se va cargando va adquiriendo mayor potencial eléctrico.



ACTIVIDAD 1.4

CARGAS ELÉCTRICAS. ELECTRÓFORO.

OBJETIVO: Observar cómo se carga un electróforo y cómo actúa sobre trocitos de corcho o pequeñas bolas de papel.

Tocar un electroscopio o electrómetro con un electróforo cargado y comprobar cómo las tiras de aluminio divergen, fuertemente, debido a la gran carga transmitida.

**OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES**

Al frotar la lámina de plástico con el paño de lana, se carga negativamente. Al situar el disco del electróforo sobre la lámina cargada, quedará cargado negativamente por su cara superior. Téngase en cuenta que el mango del electróforo es aislador y no transmite las cargas elementales.

Al tocar la cara superior del disco del electróforo con el dedo, quedará sin las cargas negativas, pues se transmiten a tierra, pasando a tener electricidad positiva.

Los trocitos de corcho son atraídos primero y repelidos después.

Al tocar el electroscopio, éste se carga negativamente y las laminillas metálicas divergen fuertemente.

El electrodo proporciona gran cantidad de carga, observándose claramente los fenómenos electrostáticos.

DESARROLLO:

Frotar la lámina de plástico con el paño de lana. ¿Qué carga adquirirá la lámina?

Colocar el disco del electróforo, con el mango acoplado sobre la lámina cargada.

Tocar la cara superior del disco con el dedo. ¿Cómo quedará el disco? ¿Qué ha ocurrido?

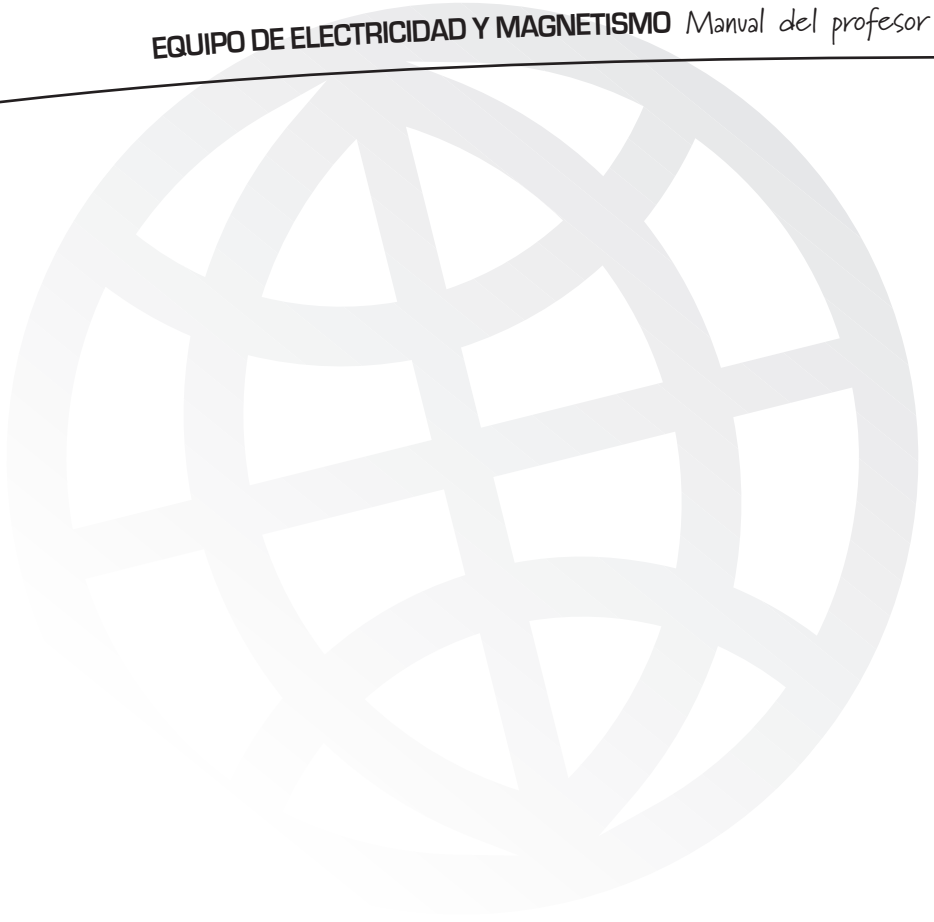
Colocar trocitos de corcho (o bolitas de papel) sobre la mesa. Acercar por encima el electróforo cargado. ¿Qué sucede? Anotar las observaciones.

Volver a cargar el electróforo, tocándolo con el dedo por su cara superior. Cogerlo por el mango y tocar el electroscopio. ¿Qué ocurre ahora?

APLICACIONES

Para construir un electróforo elemental, pegar un bloquecito de poliestireno en el centro de una tapa circular de hojalata y dejarlo secar para que quede bien adherido. Este disco, con su mango aislante, constituye el escudo del electróforo. La base puede ser un bloque grande de poliestireno.

También puede emplearse como disco una bolsa plástica plegada, envolviendo un cartón y sujetándola con anillos de goma, o un trozo de goma de neumático abrazando una tabla de madera.



ACTIVIDAD 1.5

CONDUCTORES Y AISLANTES.

OBJETIVO: Entre diversos hilos, varillas u otros objetos averiguar cuales conducen la electricidad [conductores], y cuales no [aislantes].

MATERIAL:

Panel de montajes.

Hilos metálicos.

Aisladores.

Varillas de madera

Electrómetro. y plástico.

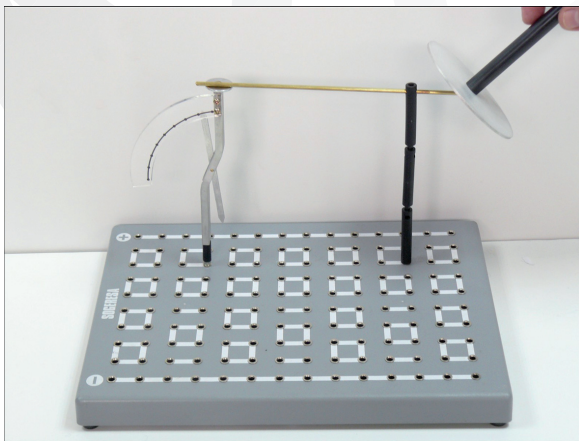
Electróforo. Lámina

metálica del timbre.

Lámina de plástico.

metálica

Varilla

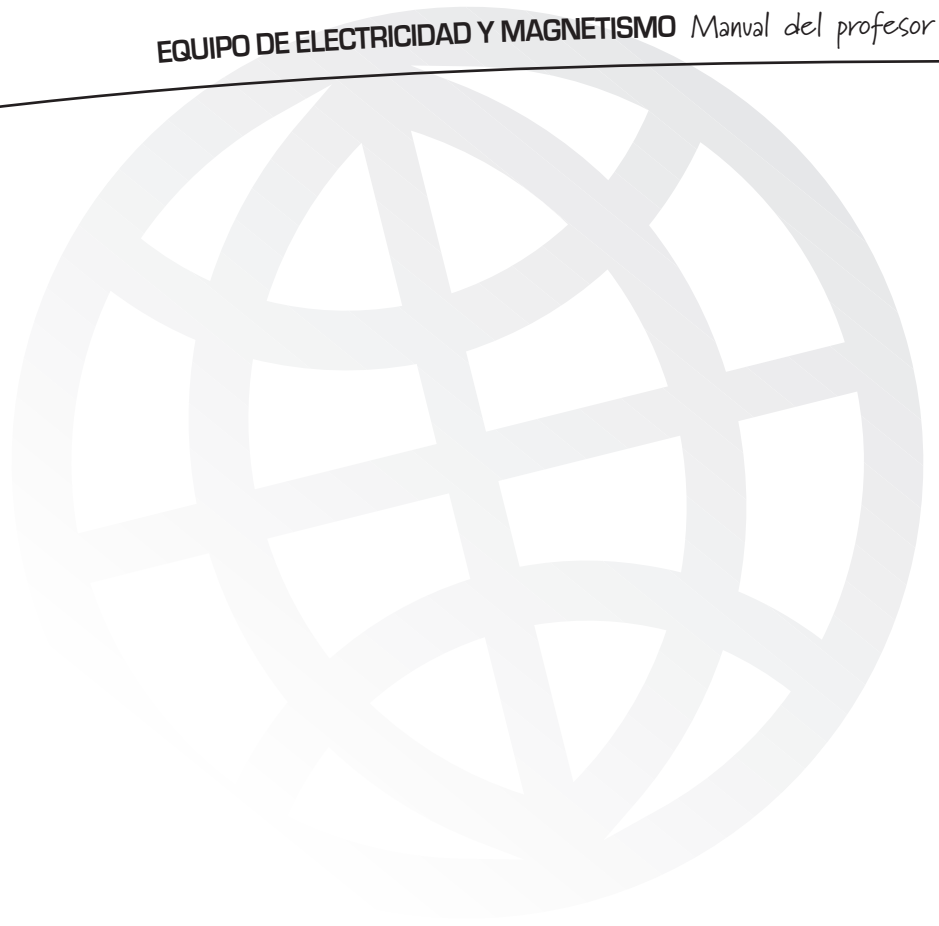
**MONTAJE Y OBSERVACIONES**

Al aproximar el electróforo cargado al extremo de la varilla, las cargas eléctricas se transmiten hasta el electrómetro, siempre que entre ambos se sitúe un conductor (metálico). Si se trata de madera, plástico e incluso vidrio, las cargas eléctricas no son transportadas, se trata de objetos aislantes.

Para detectar el paso de la electricidad se observa el movimiento de la aguja del electrómetro.

CONCLUSIONES:

En general, los metales son buenos conductores de la electricidad mientras que los no metales son aislantes. El aire húmedo también es conductor, por lo que se recomienda realizar las experiencias de electrostática en aire seco. Para descargar un conductor basta tocarlo con un dedo y las cargas pasan por el cuerpo a tierra. Para descargar un aislante frotado basta pasarle la mano por su superficie.



ACTIVIDAD 2

CORRIENTE ELÉCTRICA. LUMINOSIDAD DE CONDUCTORES**CIRCUITOS ELÉCTRICOS SENCILLOS.****OBJETIVOS:**

A. Comprender que las cargas eléctricas se desplazan por efecto del desnivel eléctrico o diferencia de potencial que proporciona un generador.

B. Entre diversos objetos averiguar cuales conducen la corriente eléctrica y cuáles no.

MATERIAL:

Fuente de alimentación .

Aisladores.

madera

Cables de conexión

Pinzas de cocodrilo.

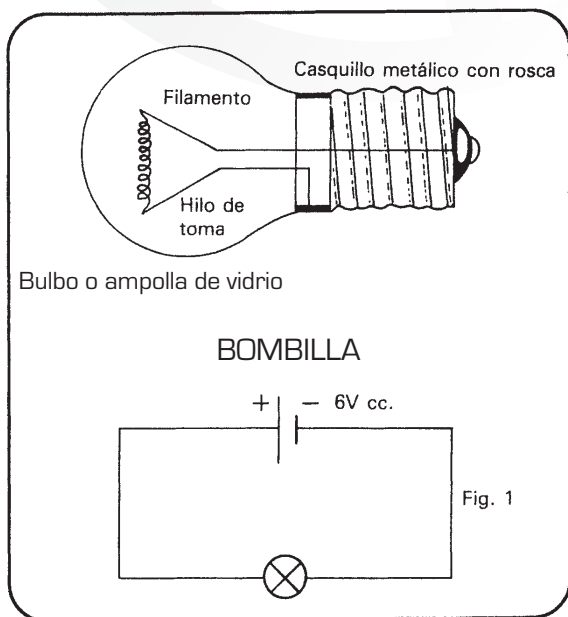
Hilos metálicos.

Lámpara de 3,5 V.

Panel de montajes.

Portalámparas.

Varillas metálica, plástico

**A.—MONTAJE:**

1.—Completar el montaje indicado en la figura 1.

MÉTODO EXPERIMENTAL

3.— Al encender la fuente de alimentación la bombilla se enciende.

4.— Volver a apagar la fuente. No se observa variación respecto al caso anterior.

5.— Al desconectar uno de los cables y encender de nuevo no se observa el paso de corriente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. REPRESENTACIONES GRÁFICAS

6.— Si se enciende la lámpara hay paso de corriente.

7.— No.

8.— No pasa corriente.

9.— Ver el esquema en la figura.

CONCLUSIONES:

10.— Para encender la lámpara el circuito debe estar cerrado. Se necesitan dos conexiones como mínimo.

11.— La energía eléctrica se transforma en térmica y luminosa. La lámpara sirve para producir luz.

12.— El interruptor sirve para encender y apagar la lámpara, pues permite o corta el paso de corriente.

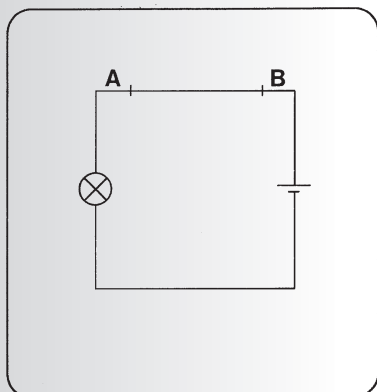
Si, pues es un conducto metálico (un trozo de hilo metálico).

13.— La bombilla o lámpara de incandescencia consta de un casquillo y una ampolla o bulbo de vidrio en cuyo interior se encuentra un filamento de metal de alto punto de fusión (El alumno debe realizar un trabajo bibliográfico sobre la lámpara de incandescencia, sus elementos, su inventor Edison, etc.).

14.— La intensidad de corriente es similar al caudal de agua y la diferencia de potencial de desnivel de altura, representando la fuente eléctrica el papel de una bomba de presión.

NOTA.—La Fuente de alimentación del equipo transforma la tensión de la red (220/110 V. c.a) a una tensión pequeña. Consta de seis salidas: 1,5; 3; 4,5; 6;9 y 12 V. CCy CA 2 A. El polo (+) se identifica por el color rojo y el polo negativo por el negro en CC. En los montajes se conecta al polo positivo por medio de un cable rojo, y al polo negativo por medio de un cable negro. Así se pueden evitar errores en las conexiones.

La fuente posee un interruptor para interrumpir la salida de corriente, sin desconectar de la red, un piloto de encendido, una intensidad máxima de 2A, un fusible para evitar averías por sobretensiones de la red y un sistema de cortocircuito que permite protegerla de conexiones mal realizadas en cortocircuito. En caso de cortocircuito el piloto pasará de color verde a rojo hasta que se subsana el defecto de conexión.



B. MONTAJE

1.— Las varillas pueden situarse también entre las pinzas de cocodrilo sin utilizar los soportes aisladores.

2.— Si se utilizara otra salida se fundiría la bombilla, aunque se podría utilizar la salida de 6 V. y una bombilla de 6 V.

MÉTODO EXPERIMENTAL

3.— Al intercalar entre las pinzas la varilla de acero, y accionar el interruptor de la fuente se enciende la lámpara.

4.— Son conductores los metales y aislantes el vidrio, el plástico, la madera, etc.

TABLAS DE DATOS:

OBJETO	CONDUCTOR	AISLANTE	METAL	NO METAL
Varilla de acero	X		X	
Varilla de vidrio		X		X
etc.				

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

6.— Los objetos se clasifican en conductores y aislantes o dieléctricos.

7.— En los conductores algunos electrones pueden moverse fácilmente a su través, sin embargo en los aislantes se hallan ligados a sus átomos. En realidad los aislantes poseen una pequeña conductividad.

8.— No todos, por ejemplo la mina de grafito.

9.— Por la movilidad de sus electrones libres (electrones corticales, de los átomos) En una disolución la corriente es debida a un transporte de electrones por medio de los iones de las sustancias disueltas.

10 —La corriente eléctrica consiste en un transporte de cargas eléctricas a lo largo de un conductor.

11.—Otras sustancias presentan conductividad intermedia entre los conductores y los aislantes, son los semiconductores muy utilizados para fabricar elementos de electrónica.

CONCLUSIONES

12—Los metales son buenos conductores de la corriente eléctrica y los no metales son buenos aislantes, salvo excepciones muy aisladas.



ACTIVIDAD 3

CIRCUITOS CON LÁMPARAS EN SERIE Y EN PARALELO.

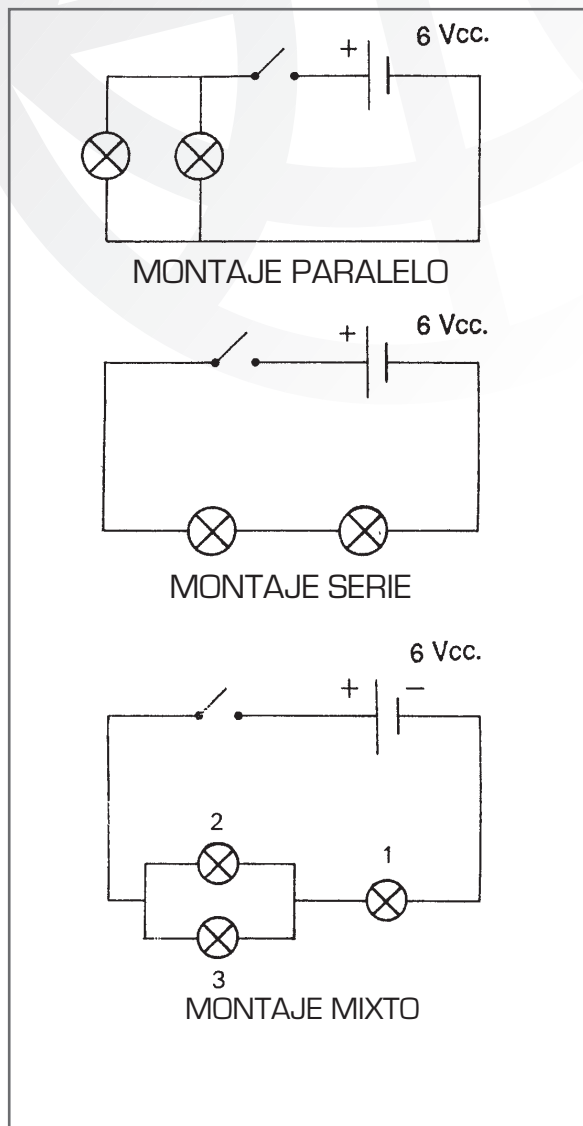
OBJETIVO: El alumno debe aprender a montar circuitos eléctricos con habilidad.

MATERIAL:

3 Portalámparas.
Interruptor eléctrico.

Cables de conexión.
Fuente de alimentación (3 V. ce).

Panel de montajes.
3 Lámparas de 3,5 V

**MONTAJE:**

Realizar el primer montaje, utilizando la salida de 3 V. ce. de la fuente

MÉTODO EXPERIMENTAL:

4.— Previamente desconectar una de las lámparas, quitando su soporte y colocar un cable corto en su lugar para tomar nota de la luminosidad de la otra lámpara al pulsar el interruptor. Después se vuelve a colocar donde estaba, se pulsa el interruptor y se aprecia que las dos lámparas en serie se iluminan con menor luminosidad que una sola.

5.— Con las lámparas en paralelo, las dos se iluminan por igual, como si sólo se utilizara una de ellas.

6.— En la conexión en serie, si se utiliza la salida de 3 V. ce. las dos lámparas lucen igual. Pero en paralelo no se debe conectar a 6 V. ce. pues se fundirían las lámparas.

7.— Al aflojar una de las lámparas, si la conexión es de serie, se apagan las dos. Al girarla y apretarla se vuelven a encender las dos.

En el montaje en paralelo si se afloja una de las lámparas, se apaga pero la otra queda encendida.

8.— Se encienden las tres lámparas, la primera con poca luminosidad y la segunda y la tercera con apenas luz.

10.— Se intensifica el efecto producido en el apartado anterior.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

11.— Cuando las lámparas se conectan en serie, cada lámpara recibe la mitad de voltaje de la fuente de alimentación.

12.— Si las lámparas se conectan en paralelo, cada lámpara recibe la tensión total de la fuente. Las lámparas se iluminan con gran luminosidad debido a que están sometidas a todo el voltaje, pasando por ellas una fracción de la intensidad total.

13.— Si las tres lámparas están conectadas en montaje mixto, una de ellas (la 1) estará sometida a 2V. y las otras dos a 1 voltio, por lo que apenas lucirán, en cambio, si la tensión de alimentación

es de 6 V. ce, la 1 quedará a 4 V. y se iluminará con luminosidad pero la 2 y 3 seguirán casi apagadas pues estarían sometidas a 2 voltios.

14.— En serie, si se funde una de las lámparas se interrumpe la corriente. En paralelo, las lámparas conservan su independencia.

15.— En paralelo, para conservar su independencia.

16.— A una tensión igual a 3 V. cuando esté en paralelo con otra igual o cuando esté sola en el montaje.



ACTIVIDAD 4.1

CIRCUITO CON DOS LÁMPARAS Y UN CONMUTADOR.

OBJETIVOS: Montar un circuito con dos lámparas y un conmutador. Observar el encendido de las lámparas según la posición del conmutador.

Dibujar un esquema del circuito en cada conexión.

MATERIAL:

Fuente de alimentación

Panel de montaje

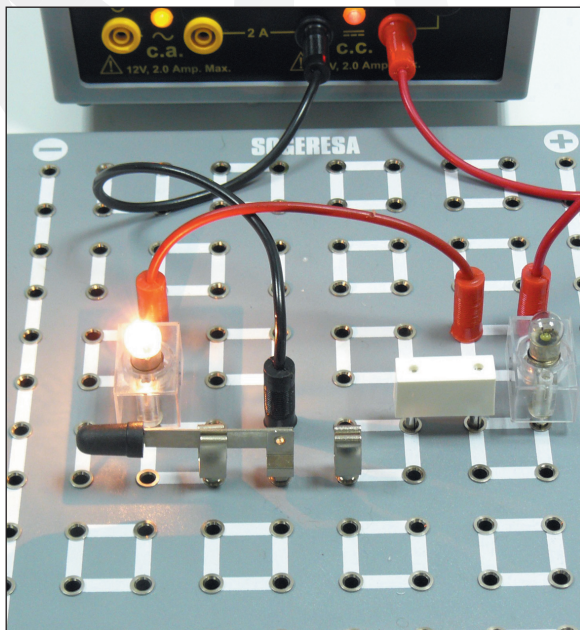
Conmutador (Interrupor de cuchilla)

1 Regleta cortocircito.

2 lámparas de 3,5 V.

2 portalámparas.

Cables de conexión.

**DESARROLLO:**

Se monta el circuito con dos lámparas de 3,5 V. y el conmutador y se conecta la fuente, con salida de 6 V., por un lado con el conmutador, por otro a una de las lámparas y entre las lámparas, tal como se indica.

Mover el mando del conmutador para conectarlo alternativamente.

OBSERVACIONES Y APLICACIONES:

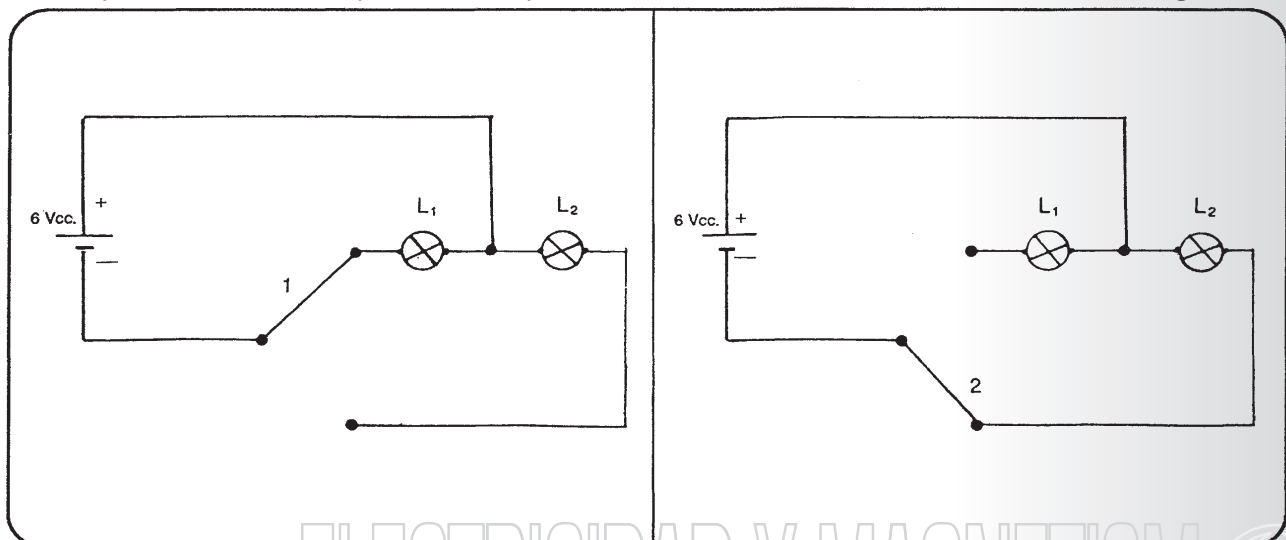
Cuando el conmutador se conecta en la posición 1 se enciende la lámpara L1 y en la 2 sólo se enciende la L2.

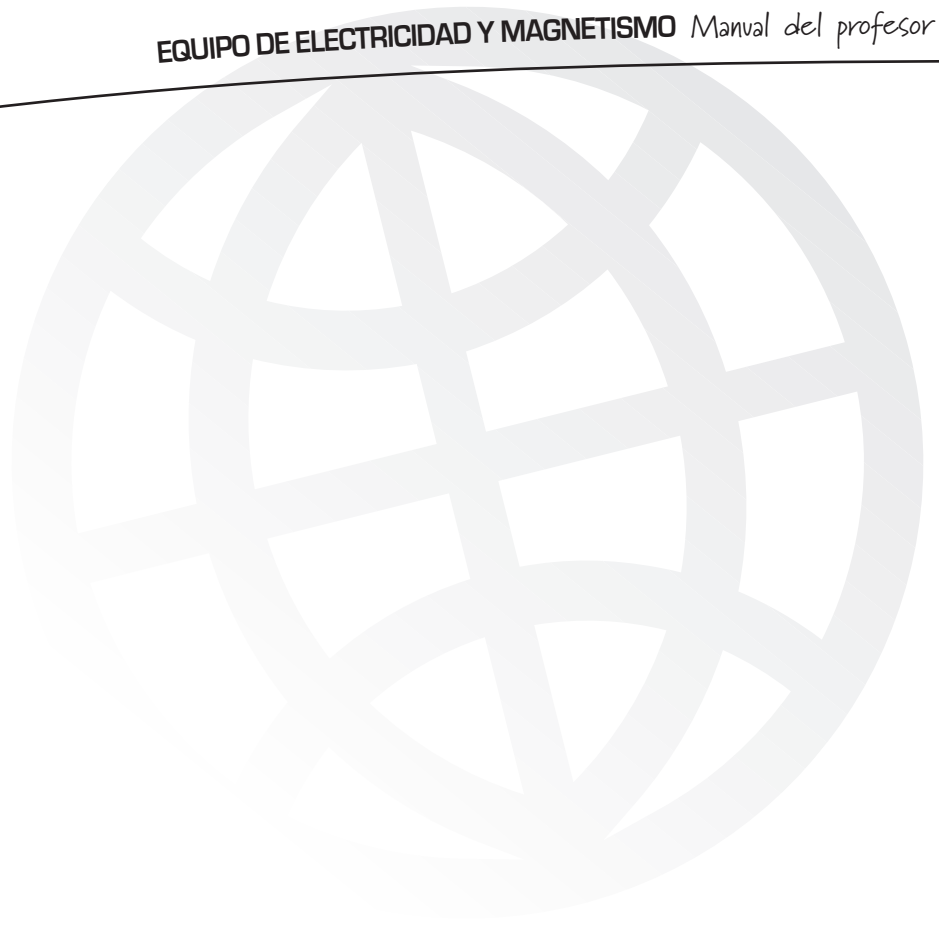
Un conmutador tiene tres contactos y se conecta con la fuente por el contacto no señalado con 1 o con 2. Se utilizan conexiones alternativas en los

semáforos y en los anuncios luminosos, por ejemplo. Es decir, cuando es necesario encender y apagar sucesivamente una lámpara.

Observar que en un instalación como la indicada, si se funde una de las dos lámparas, se puede cambiar la posición del conmutador y encender la otra.

Los esquemas del circuito para las dos posiciones de contacto del conmutador son los siguientes.





ACTIVIDAD 4.2

CIRCUITO CON UNA LÁMPARA Y DOS CONMUTADORES.

OBJETIVOS: Montar un circuito con dos conmutadores y una lámpara. Observar el encendido de la lámpara para distinta posición de conexión del conmutador.

Dibujar un esquema del circuito en cada conexión.

MATERIAL:

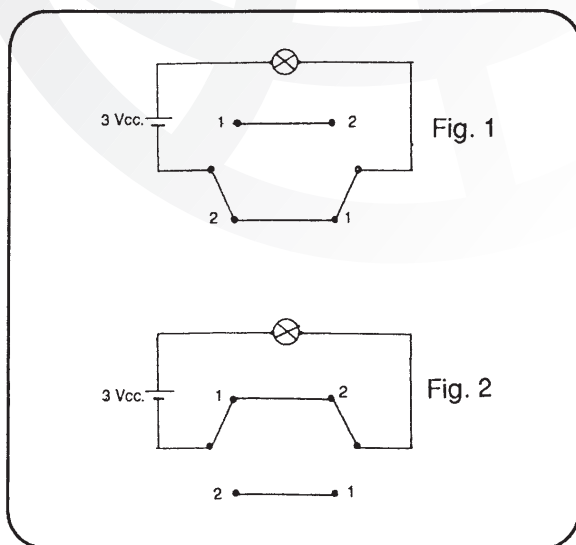
Fuente de alimentación . Portalámparas.

2 conmutadores

Lámpara de 3,5 V.

Cables de conexión.

4 regletas corto circuito

**MONTAJE Y OBSERVACIONES:**

Se conectan las posiciones 1 y 2 de cada conmutador entre sí, de la forma indicada en la figura 1.

La fuente, con salida de 3 V., se conecta por un lado con la lámpara y por el otro con el conmutador.

El otro contacto de la lámpara se conecta con el contacto no numerado del segundo conmutador.

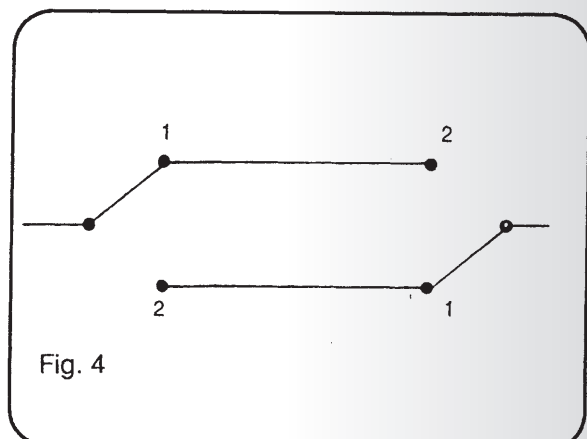
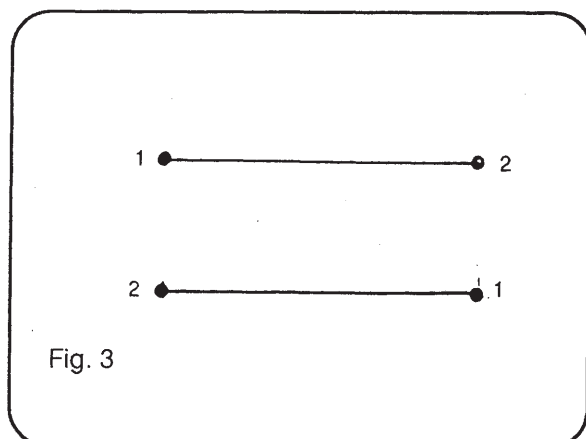
En la figura 2 se conecta también la conexión 1 del primer conmutador con la 2 del segundo.

Otro montaje se realiza conectando 1 de un conmutador con 1 del otro. Y 2 con 2.

2.— En el primer montaje, la lámpara se enciende cuando el conmutador de la izquierda se halla en la posición 2 y el segundo conmutador en la posición 1. En este caso, el esquema del circuito es el indicado en la primera figura.

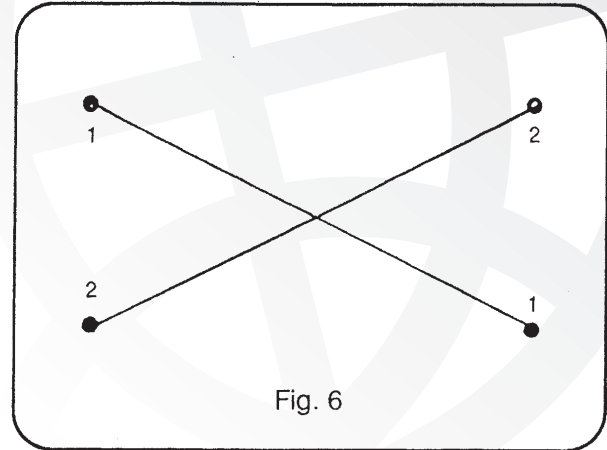
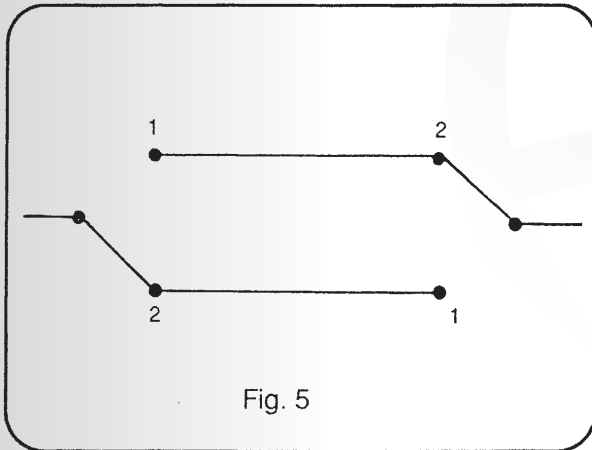
Cuando el primer conmutador está en la posición 1 y el segundo en la 2 también se enciende la lámpara y el esquema es el segundo de la figura.

5.— Si están conectados alternativamente los conmutadores, es decir, 1 del primero con 2 del segundo y el 2 del primero con el 1 del segundo (figura 3).



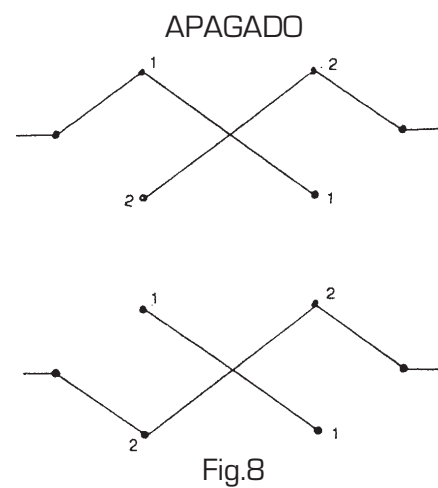
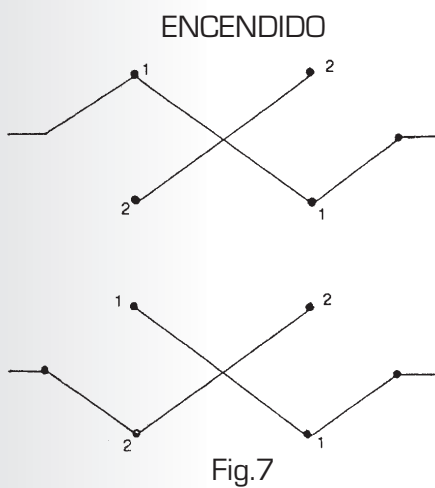
No se encenderá la lámpara en los casos representados a continuación (figuras 4 y 5).

El otro montaje corresponde a las conexiones de los conmutadores según el esquema de la figura 6. En este caso, los esquemas de encendido y apagado son los siguientes:



APLICACIONES:

En las habitaciones de las casas hay lámparas que pueden ser encendidas y apagadas desde dos lugares distintos.



ACTIVIDAD 5

EFFECTO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA. CALENTAMIENTO DE CONDUCTORES.

OBJETIVO: Comprobar que un hilo conductor se calienta al paso de la corriente eléctrica (EFFECTO JOULE).

MATERIAL:

Panel de montajes

Fuente de alimentación .

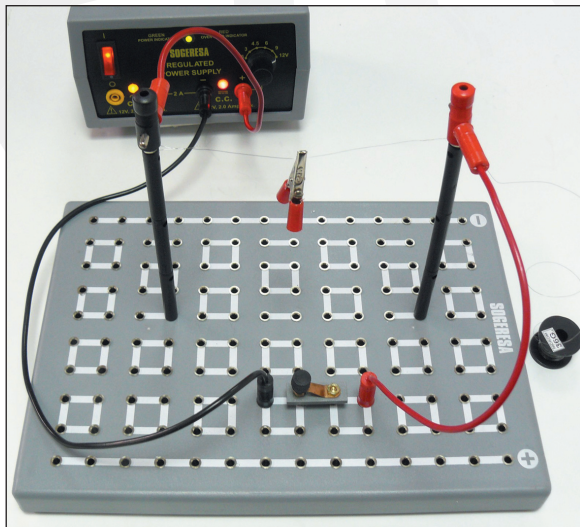
Aisladores.

Pinzas de cocodrilo.

Interruptor eléctrico.

Cables de conexión.

Hilo delgado de nicrom.

**DESARROLLO:**

1.— Realizar el montaje de la figura, intercalando unos 30 cms. de hilo de nicrom entre los dos aisladores. Colocar sobre el hilo un trocito de papel doblado.

3.— Cerrar el circuito y observar cómo se dilata el hilo metálico al paso de la corriente eléctrica. ¿Se observa el calentamiento del conductor? ¿Qué sucede en esta experiencia? ¿Qué ocurre si se sustituye el hilo conductor por otro de menor sección?.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:

Al circular una corriente eléctrica por un conductor se produce un desprendimiento de calor, como consecuencia de la transformación de la energía eléctrica en térmica. A mayor sección del conductor menor resistencia ofrece al paso de la corriente y por tanto menor cantidad de calor se produce por rozamiento de las cargas eléctricas con los átomos del conductor.

La ley de Joule se enuncia así “El calor desprendido por la corriente eléctrica es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad, a la resistencia del conductor y al tiempo que tarda en circular la corriente”, es decir:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t,$$

Si I se expresa en amperios, R en ohmios y t en segundos, el calor viene dado en julios.

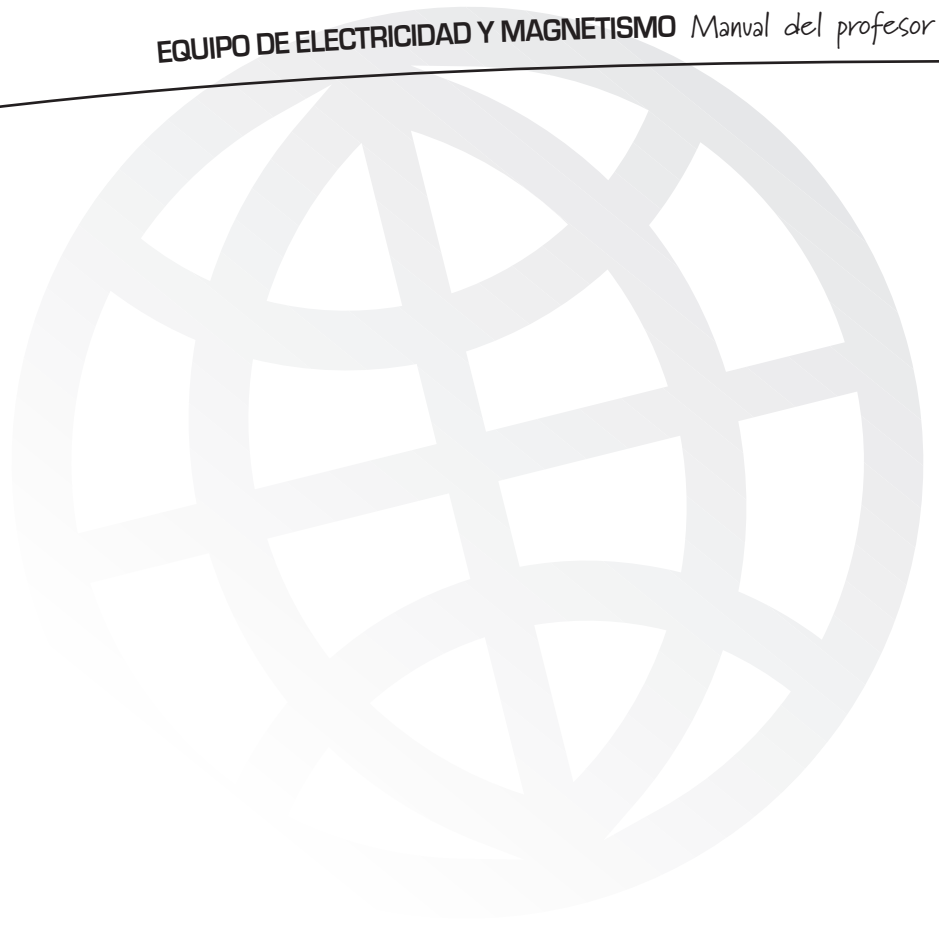
Se obtiene en calorías si multiplicamos los julios obtenidos por 0,24.

APLICACIONES:

Las estufas eléctricas se basan en el efecto Joule. Están formadas por un hilo de una aleación inoxidable por el que circula la corriente.

Cuando se utiliza un hilo que funde a alta temperatura (Alambre de tungsteno) situado en el interior de una ampolla (en atmósfera, sin oxígeno) se produce la transformación de la energía eléctrica en luminosa y aunque se produce calor, no funde.

El fusible es un trozo de hilo metálico que, en caso de cortocircuito, se funde protegiendo los aparatos de una instalación eléctrica. Si se cierra un circuito sin ningún aparato de consumo (cortocircuito) se produce un calentamiento en los cables y en el interior de la fuente de alimentación resultando peligroso por el peligro de incendio y en todo caso de rotura por fundición de algún elemento. Pero la fuente de alimentación lleva fusible incorporado.



ACTIVIDAD 6

MEDIDAS INTENSIDAD Y TENSIÓN ELÉCTRICA. ESCALAS DE LOS APARATOS DE MEDIDA.

OBJETIVO: Estudiar las escalas de los polímetros del equipo y realizar varias medidas de intensidad y de diferencia de potencial, utilizándolos como amperímetros y voltímetros, respectivamente.

MATERIAL:

Fuente de alimentación.

Lámparas de 3,5 V.

Interruptor eléctrico.

Voltímetro

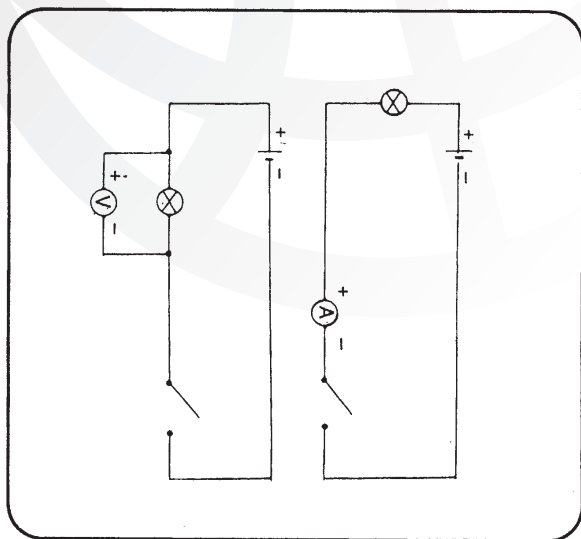
Panel de Montaje

Cables de conexión.

Amperímetro.

Portalámparas.

Regletas cortocircuito

**DESARROLLO Y OBSERVACIONES:**

Observar las escalas de cada instrumento de medida. ¿Cuánto vale cada graduación de cada escala? ¿En qué unidades se mide?

Realizar el montaje de la primera figura (amperímetro, instalado en serie) y obtener medidas de la intensidad de corriente que circula cuando se cambia de tensión de alimentación (utilizando distintas salidas de la fuente). Si no se conoce el valor de la corriente a medir, comenzar ensayando con la escala más alta.

Por ejemplo, si la intensidad de la corriente es elevada, la aguja se saldría de la escala inferior, debiéndose efectuar las lecturas en otra escala superior.

La borna positiva de amperímetro, debe estar conectada al polo positivo de la salida de la fuente, pues si no se hace así, la aguja no se desviará en el sentido adecuado.

Realizar el montaje de la segunda figura, para obtener medidas de la tensión o diferencia de potencial entre los extremos de la lámpara intercalada.

Efectuar varias medidas de esta tensión, tomando el voltaje de 3 V. de la salida de la fuente.

Las tensiones medidas corresponden a la salida en corriente continua de la fuente de alimentación. Colocar otra lámpara en su portalámparas y situarlas en serie con la otra.

Cambiar la salida de la fuente y efectuar otras medidas de tensión eléctrica entre distintos puntos del circuito.

Los aparatos destinados a medir la intensidad de la corriente eléctrica se llaman amperímetros y generalmente vienen graduados en amperios o miliamperios. Por ellos ha de pasar toda la corriente eléctrica y por eso se instalan en serie.

Un amperímetro se fundamenta en la desviación que sufre un imán móvil al circular la corriente por un arrollamiento.

Existe una correspondencia entre esta desviación y la intensidad de la corriente. En la escala graduada se miden directamente intensidades de corriente, es decir, cantidad de cargas eléctricas que atraviesan la sección del conductor del circuito en la unidad de tiempo.

La resistencia de amperímetros debe ser tal que no influya en la intensidad del circuito.

El voltímetro mide la diferencia de potencial entre dos puntos, en voltios, es decir, el trabajo necesario para trasladar la unidad de carga positiva desde un punto a otro. Su fundamento es análogo al de los amperímetros, sin embargo la resistencia de estos aparatos debe ser grande para que la corriente se desvíe por el elemento al que se aplican y no por ellos.

Se instalan en paralelo o derivación, pues miden diferencias de potencial entre dos puntos y su resistencia es grande.

Realizar las mismas experiencias usando el polímetro digital.

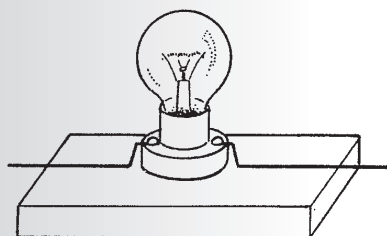
EXPERIENCIA ADICIONAL:

Se recomienda realizar experiencias de circuitos eléctricos con pilas en serie y paralelo. Para ello, dispóngase de hilos de conexión, un interruptor eléctrico, una lámpara de linterna de 1,5 V. y otra de 3,5 V. y tres pilas de 1,5 V. con portapilas.

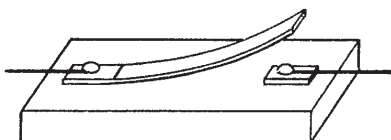
Realizar los montajes esquematizados. En el primer montaje utilizar una pila de 1,5 V. En el segundo una lámpara de 3,5 V. y dos pilas en serie de 1,5 V. En el tercero cambiar la polaridad de una de las dos pilas. En el cuarto colocar las pilas en derivación o paralelo y en el último realizar un montaje mixto con las tres pilas.

En todos los ensayos, anotar las observaciones. Comparar la luminosidad de las lámparas.

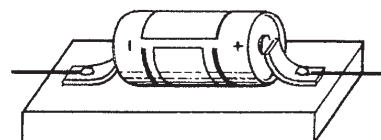
Procurar que los alumnos construyan o adquieran algunos de los elementos utilizados, tal como se indica en los dibujos siguientes a modo de orientación.



lámpara con portalámparas



interruptor eléctrico



pila con portapilas



ACTIVIDAD 7

EFEECTO QUÍMICO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA:**ELECTRÓLISIS DEPÓSITO DE MATERIA EN LOS ELECTRODOS.**

OBJETIVO: Comprobar que al pasar la corriente por una disolución de una sal, ésta se descompone por medio de una reacción química.

Realizar también la electrólisis del agua.

MATERIAL:

Panel de montajes.

Fuente de alimentación 6 V.

2 electrodos de cobre.

Soporte de electrodos.

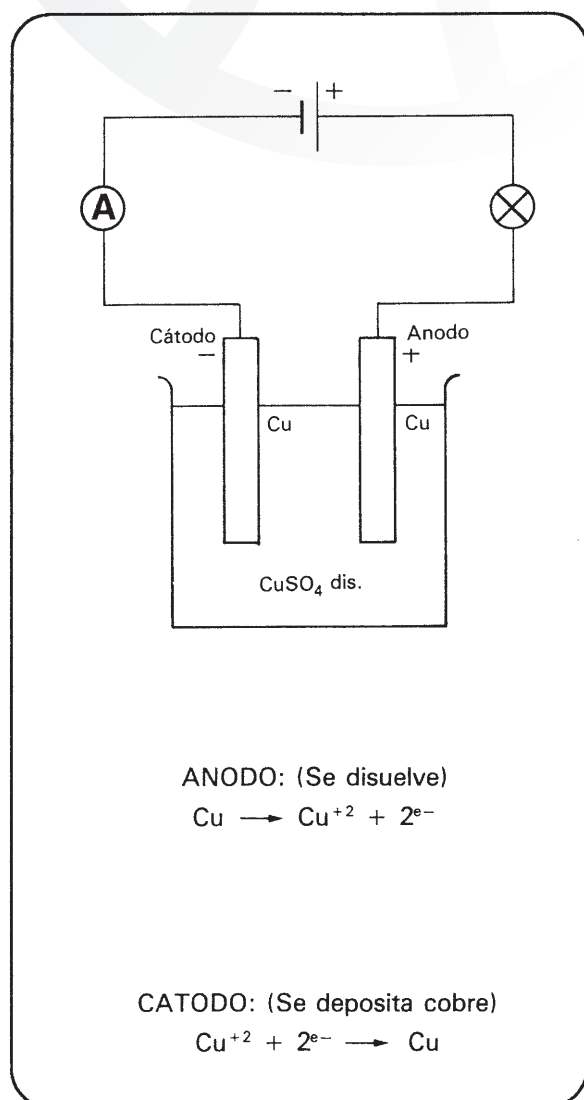
2 pinzas de cocodrilo. ce.

Lámpara de 3,5 V.

Portalámparas.

Amperímetro o Polímetro.

Acido sulfúrico [Dil] (Reactivos química).

**MONTAJE:**

A.

1.— Primero se introduce en el vaso la disolución de sulfato cúprico. Se introducen los electrodos en soporte y se coloca éste sobre el vaso.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

4.— Limpiar los electrodos negativo o cátodo, raspándolo con papel esmeril.

5.— Tomar nota de la intensidad de corriente.

6.— Secar el cátodo.

7.— Pesar el electrodo. Ha aumentado su masa.

B.

8.— Limpiar todo para volver a realizar la electrólisis, esta vez sólo del agua destilada.

9.— No pasa corriente.

10.— Pasa corriente, al agitar suavemente el agua acidulada. Y se observan desprendimientos de burbujas en ambos electrodos. Más cantidad en el cátodo que en el ánodo.

TABLAS DE DATOS:

11.— Completar la tabla de resultados.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

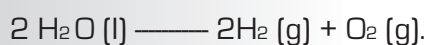
A.

12.- Cobre.

13.- Se disuelve cobre, pasando los iones Cu^{+2} resultantes a la disolución.

B.

14.- El agua destilada se halla algo ionizada (iones H_2O^+ y OH^-), pero tan poco que no se observa que posee conductividad apreciable. Con unas gotas de ácido se introduce mayor cantidad de iones que permiten el paso de la corriente, produciéndose la descomposición del agua en oxígeno e hidrógeno:



El oxígeno se desprende en el electrodo conectado al polo positivo (ánodo) y el hidrógeno en el que está conectado al negativo (cátodo). Se desprende más cantidad de hidrógeno que de oxígeno [doble cantidad].

15.— Aplicaciones

Obtención de cloro y sodio por electrólisis del cloruro sódico fundido. Y ésta es la base para la obtención de sosa (hidróxido de sodio), necesaria para fabricar lejía.

16.— Sí, puesto que son conductores, pero en el caso de la electrólisis del sulfato de cobre se necesita al menos un electrodo de cobre.

NOTA:

Al añadir el ácido sulfúrico, hacerlo sobre la pared interior del vaso, pues si se deja caer directamente sobre el agua, se produce una gran cantidad de calor que podría hacer hervir el agua, saltando con el ácido al exterior y produciendo quemaduras.



ACTIVIDAD 8

LEY DE OHM.

OBJETIVO: Que los alumnos utilicen el método inductivo para obtener experimentalmente la ley de Ohm.

MATERIAL:

Fuente de alimentación.

Panel de montajes.

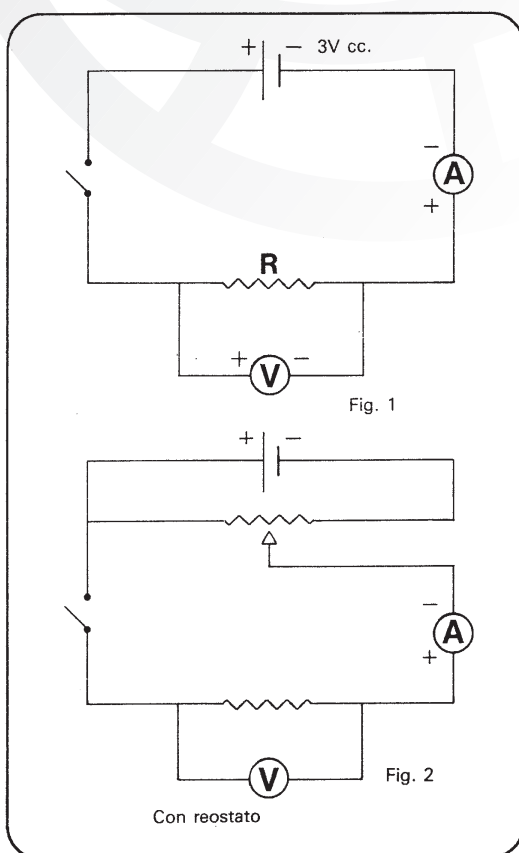
Interrupor eléctrico.

Miliamperímetro o Polímetro.

Resistencias.

Voltímetro o Polímetro.

Potenciómetro.

**MONTAJE:**

1.— Observar el esquema eléctrico del montaje realizado en el figura 1.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— Elegir adecuadamente las escalas y alcances de los aparatos de medida, de manera que los valores medidos sean apreciables.

De esta forma se puede variar la tensión de salida de la fuente sin necesidad de cambiarla, por medio del reostato, girando el cursor del mismo. El esquema eléctrico está dibujado en la figura 2.

6.— En este apartado se conecta a la salida de 12 V. de corriente alterna para comparar con el caso anterior.

TABLAS DE DATOS:

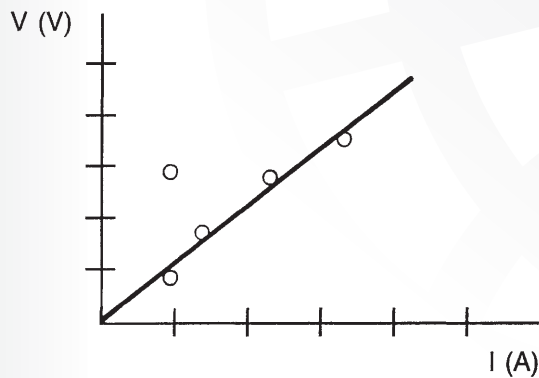
	V (v)	I (A)	V/I
En c.c. R = 100 Ω	3,1	$30 \cdot 10^{-3}$	103
	5,4	$51 \cdot 10^{-3}$	106
	8	$75 \cdot 10^{-3}$	107
Con reóstato en c. c.	—	Valor medio	—
Con reóstato en c.a.	—	—	—

NOTA: Los otros resultados son análogos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

8.— Se puede tomar como valor más probable de la resistencia intercalada el valor medio de los valores de la última columna, es decir: $R = 17.250 \text{ Ohm}$.

Gráfica V frente a I.



Ambas magnitudes varían linealmente, es decir, son directamente proporcionales.

Se obtiene una línea recta que pasa por el origen de coordenadas. La ecuación de esta línea será la fórmula,

$$V = K \cdot I$$

donde K es la constante de proporcionalidad y representa el valor de la resistencia eléctrica intercalada.

10.— El cociente entre la diferencia de potencias establecida entre los extremos de un conductor y la intensidad que circula por él es constante y se denomina resistencia eléctrica del conductor.

La ley se representa por $V = R \cdot I$

11.— En ohmios $[\Omega]$.

$$12.- \quad \frac{V}{I} = R; V = I \cdot R; \frac{V}{I} = I$$

ACTIVIDAD 9

DEPENDENCIA DE LA RESISTENCIA DE UN CONDUCTOR DE SUS CARACTERÍSTICAS, LONGITUD Y SECCIÓN.

OBJETIVO: Comprobar que la resistencia de un hilo conductor es directamente proporcional a la longitud del hilo, inversamente proporcional a su sección y depende además de la naturaleza del conductor.

MATERIAL:

Panel de montajes.

Soporte aisladores.

Interruptor eléctrico.

Voltímetro o Polímetro.

Amperímetro o Polímetro.

Fuente de alimentación 3 V. cc.

Pinzas de cocodrilo.

Cables de conexión.

Hilo de hierro de 0,2 mm. $\varnothing$.Hilo de cobre de 0,2 mm. $\varnothing$.

Hilo de constantan de 0,2 mm.

Hilo de nicrome de 0,2 $\varnothing$.**MONTAJE:**

2. — La longitud BC debe ser las dos terceras partes, aproximadamente, del total de hilo entre los aisladores.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

3.— Se trata de medir la diferencia de potencial entre los extremos de la longitud de hilo tomada y la intensidad de corriente que la recorre, para cada tipo de hilo.

4.— Tomar igual longitud, BC, que en el primer caso.

7.— Ensayar ahora sólo con el hilo de nicrome para diferentes longitudes.

9.— Sin variar la longitud BE del hilo, medir V e I para doble longitud, triple longitud, etc. como corresponde a doble sección, triple sección, etc.

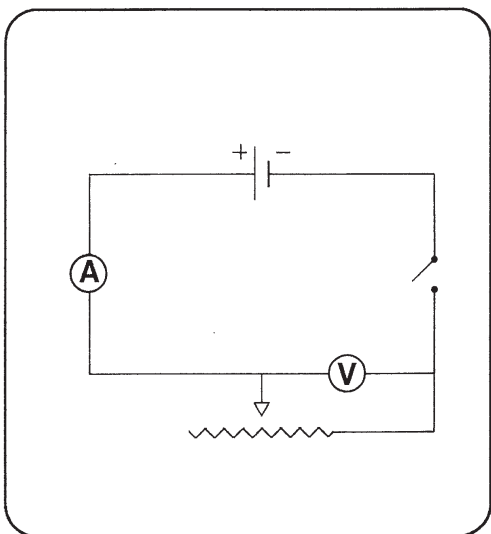
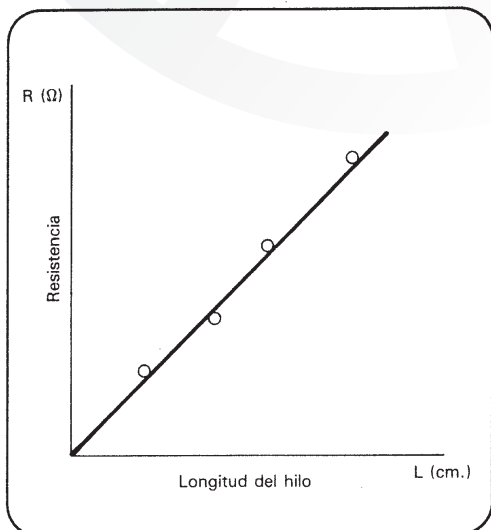
TABLAS DE DATOS:

10.— Tabla de resultados aproximados.

I (cm.)	I (A)	V (V)	$R = \frac{V}{I} (\Omega)$
10	0,50	3	6
20	0,35	3	8
30	0,25	3	12
40	0,20	3	15

S	I (A)	V (V)	$R = \frac{V}{I} (\Omega)$
1	0,15	3,1	26
2	0,25	3,2	12,8
3	0,40	3	7,5
4	0,50	3,1	6,2

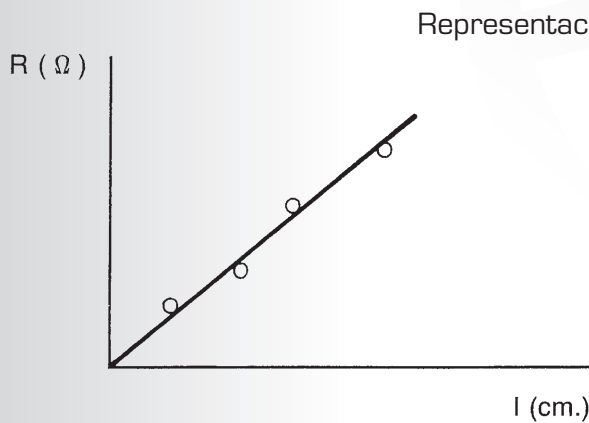
(Se toma cada longitud BE como unidad).



Se advierte que a igual longitud y sección, el nicrom tiene más resistencia que el constantan, y éste más que el hierro. El de menor resistencia es el cobre.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. REPRESENTACIONES GRÁFICAS:

11.— Representación de R frente a l.



12.— Las gráficas son líneas rectas y por tanto E y I son directamente proporcionales y R y 1/S también.

13.— $R = K \cdot l$; $R = K_2 \cdot 1/S$;

por lo tanto

$$R = K \frac{l}{S}$$

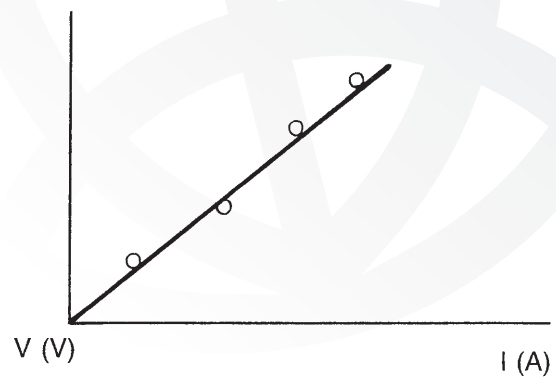
14.— Resistividades.

Del cobre = $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$.

Del hierro = $10 \cdot 10^{-8} \Omega m$.

Del constantan = $49 \cdot 10^{-8} \Omega m$.

Del nicrom = $100 \cdot 10^{-8} \Omega m$



y como R depende también de la naturaleza del hilo metálico, podemos englobar esta característica en la constante de proporcionalidad, que es la resistividad del metal correspondiente. La fórmula general se escribe

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ACTIVIDAD 10

ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS.

OBJETIVO: Demostrar experimentalmente la fórmula que da el valor de la resistencia equivalente de otras conectadas en serie o en paralelo.

MATERIAL:

Fuente de alimentación

Panel de montaje

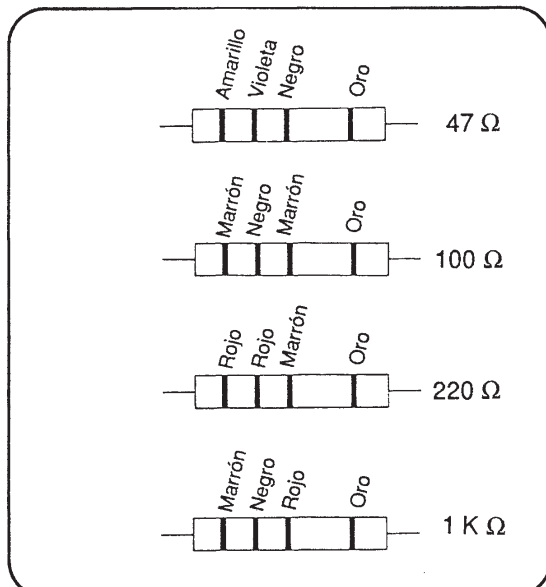
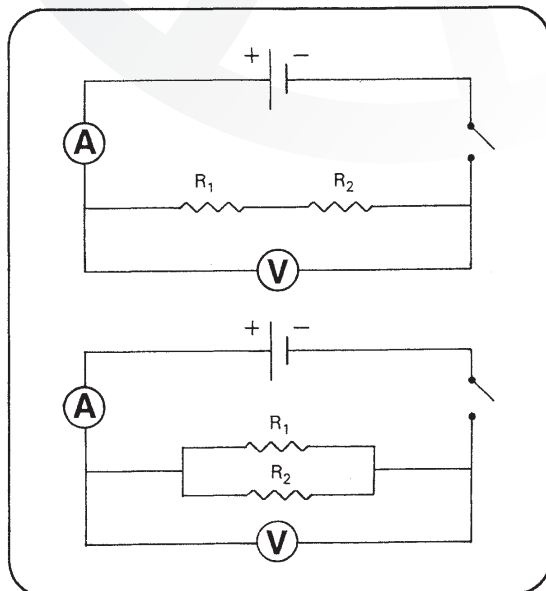
Regleta cortocircuito

Voltímetro o Polímetro.

Resistencias

Amperímetro o Polímetro.

Cables de conexión.

**MONTAJE:**

1 y 2.— Primero comprobar el valor de las resistencias, situando a cada una en el circuito y hallando V e I.

Después se montan dos en serie.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

3 y 4.— En el montaje en serie, el amperímetro mide una pequeña cantidad de corriente, comparando con el caso siguiente.

5.— En el montaje en paralelo, los extremos de las resistencias se conectan entre sí.

TABLAS DE DATOS:

6.— En la asociación en serie la intensidad de corriente es menor que en paralelo, obteniéndose una resistencia mayor en el primer caso.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

7.— En serie se cumple que: $R = R_1 + R_2$.

8.— En paralelo: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

CONCLUSIONES:

Para obtener una resistencia mayor se asocian una serie de varias resistencias.

Para obtener una menor que cualquiera de las resistencias, se instalan éstas en paralelo.

CÓDIGO DE COLORES DE RESISTENCIAS:

La primera franja (más próxima a un extremo) da la primera cifra, la segunda da la segunda cifra y la tercera franja el número de ceros a añadir.

El color negro en la tercera franja indica que no se debe añadir cero.

En las resistencias de cuatro franjas, la última es la tolerancia o porcentaje en que el valor R puede diferir más o menos del teórico, indicado por las líneas de colores. Este porcentaje se identifica así:

Oro (5%), Plata (10%), Nada (20%).

Los valores de las franjas de colores son:

Negro	0
Marrón	1
Rojo	2
Naranja	3
Amarillo	4
Verde	5
Azul	6
Violeta	7
Gris	8
Blanco	9



ACTIVIDAD 11

EL POTENCIÓMETRO COMO RESISTENCIA VARIABLE.

OBJETIVO: El alumno debe saber utilizar un potenciómetro instalado como resistencia variable.

MATERIAL:

Panel de montajes

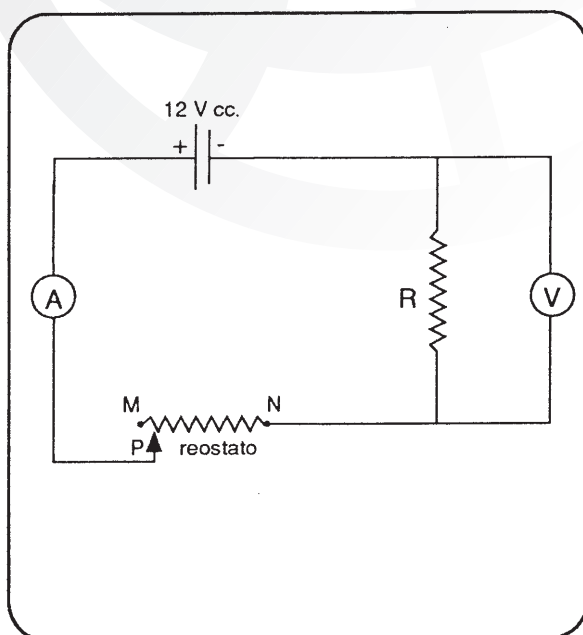
Voltímetro o polímetro

Potenciómetro

Fuente de alimentación

Cables de conexión

Amperímetro o polímetro

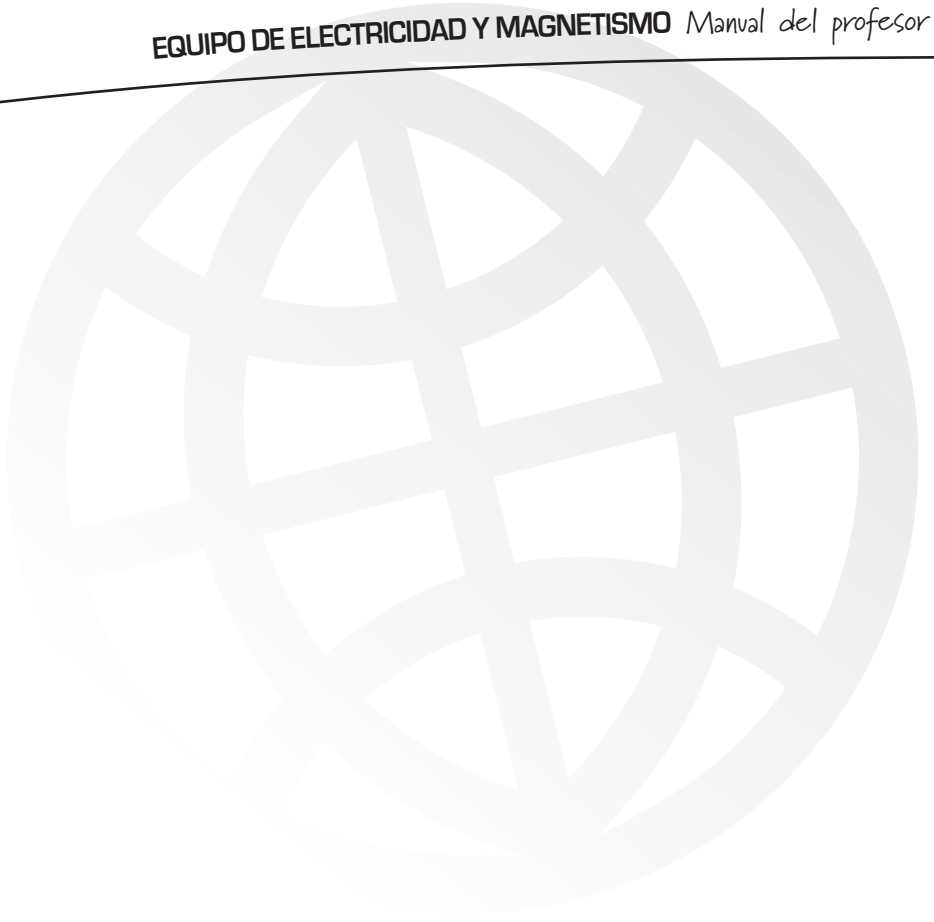
Resistencia de $220\ \Omega$ **OBSERVACIONES:**

El reostato se conecta siempre en serie con los demás elementos del circuito, para hacer variable el valor de la intensidad de corriente, aumentando o disminuyendo la resistencia del mismo.

Variando el cursor del reostato observamos que la intensidad de corriente varía.

Si el punto P coincide con N, la resistencia del reostato es nula con lo cual la corriente aumenta. Si al mover el cursor, el punto P se desplaza hacia M, se va ofreciendo cada vez mayor resistencia al paso de la corriente.

Si el reostato se conecta cuando P coincide con M el valor de la resistencia es el máximo posible, y así se puede utilizar como resistencia fija.



ACTIVIDAD 12

POTENCIA ELÉCTRICA, DEPENDENCIA DE LA INTENSIDAD DE CORRIENTE Y DE LA TENSIÓN.

OBJETIVO: Los alumnos deben comprobar que la potencia consumida en un elemento eléctrico instalado en un circuito depende de la tensión a que está sometido y la intensidad de corriente que pasa por él.

MATERIAL:

2 Lámparas 3,5 V.

Interruptor eléctrico

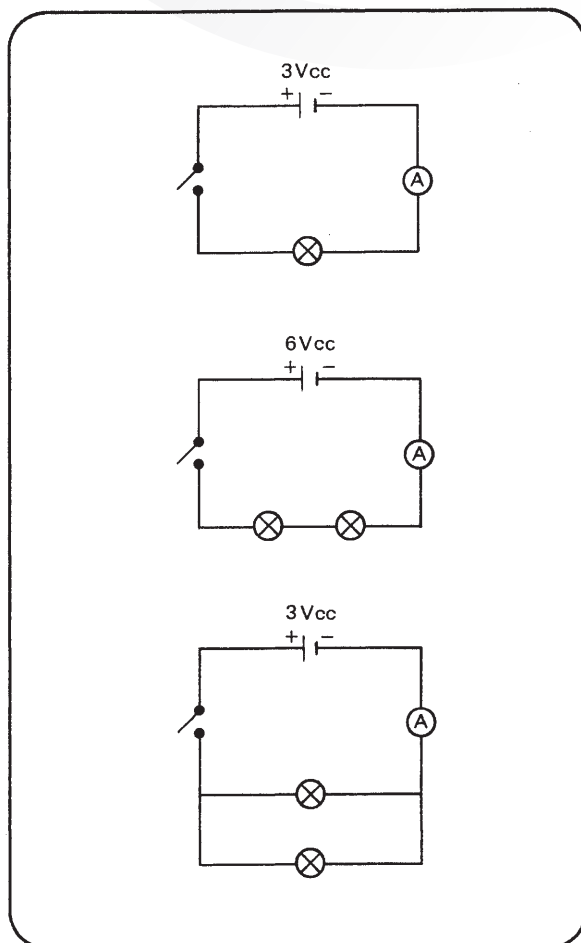
Cables de conexión

Polímetro digital

Fuente de alimentación

Regletas cortocircuito

Panel de montajes

**OBSERVACIONES:**

4.— Las dos lamparitas se iluminan igual.

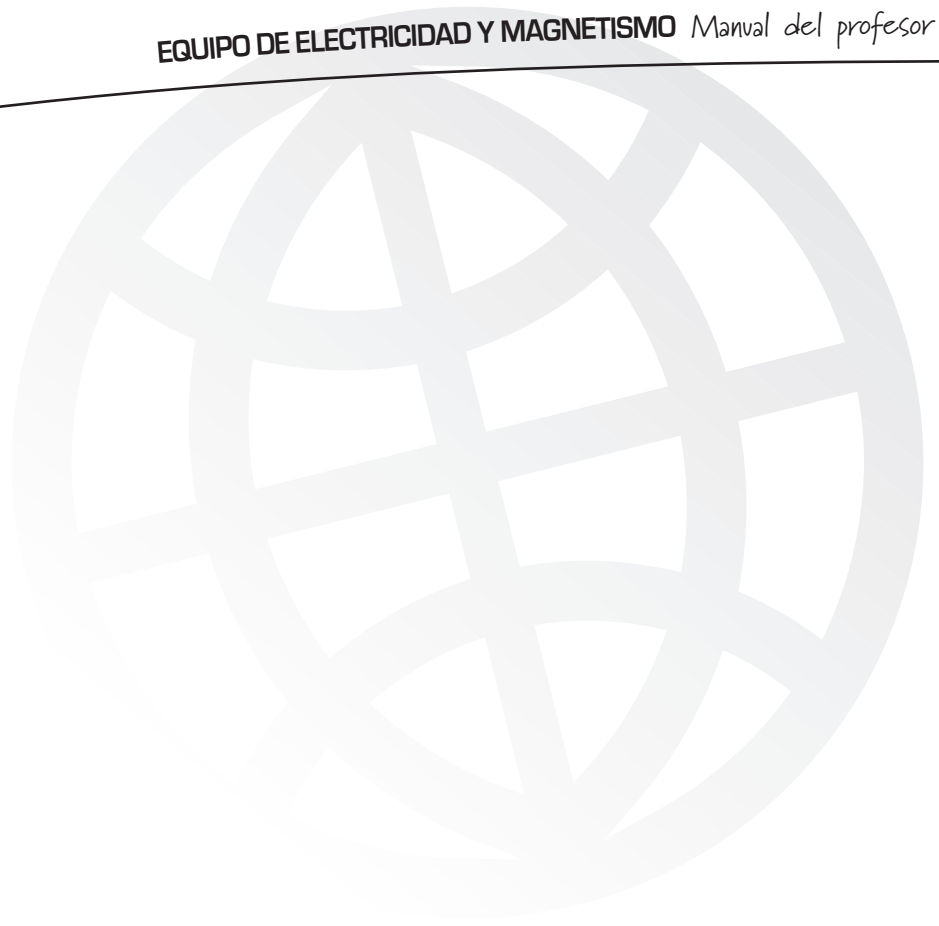
5.— Cada una da igual luminosidad que una sola a 3 V. cc.

6.— La intensidad de corriente es la misma con las lámparas en serie que con una sola, a 3 V. cc. es decir sin variar la tensión. Luego, la potencia consumida, representada por la luminosidad de las lámparas se duplica al ser doble la tensión eléctrica.

En el caso de la instalación en derivación, las lamparitas brillan como con una sola a 3 V. cc luego la intensidad de corriente es la misma para cada lámpara. Por tanto, la potencia consumida se ha duplicado y la intensidad también, pues hay dos lámparas iguales luciendo por igual y como con una sola.

7.— La fórmula es: $P = I \cdot V$.

8.— La potencia se mide en Watios [W], siendo un watio la potencia consumida en un elemento eléctrico cuando circula por él un amperio con una diferencia de potencial de un voltio.



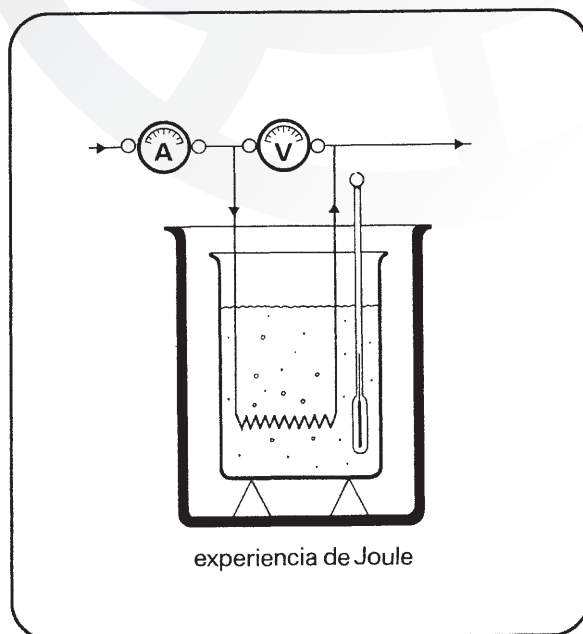
ACTIVIDAD 13.1

CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TÉRMICA.**RESISTENCIA DE INMERSIÓN.**

OBJETIVO: Una resistencia puede ser utilizada para calentar un líquido, estando en condiciones adecuadas de aislamiento.

OBSERVACIONES:

En un circuito eléctrico para establecer una diferencia de potencial y hacer circular la corriente es necesario que el generador realice un trabajo, mediante el cual la energía electrotérmica, en este caso.



El trabajo realizado por el generador, a costa de su energía interna, permite que la corriente eléctrica fluya por el circuito y la energía se consume en la resistencia de inmersión transmitiéndose al agua en forma de calor.

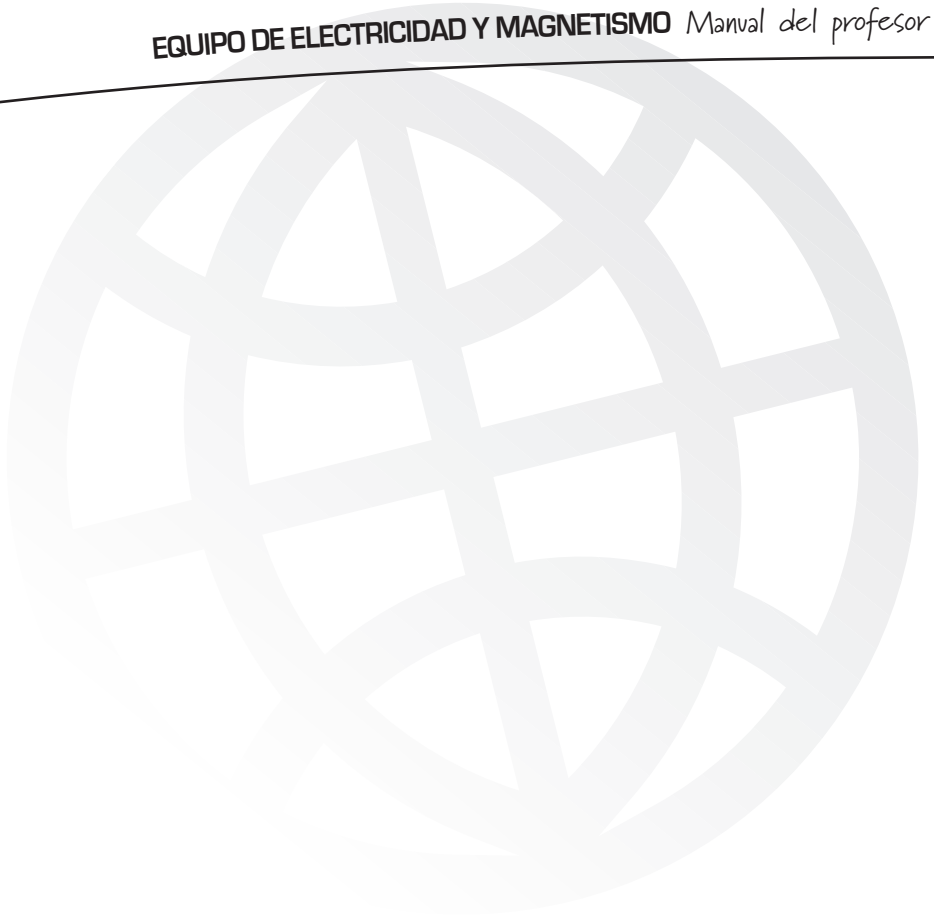
La cantidad de calor desprendida en la resistencia depende de la tensión aplicada a la misma de la intensidad de corriente y del tiempo que tarde en desprenderse:

$$Q = (V_A - V_B) \cdot I \cdot t.$$

ley de Ohm; $Q = I^2 \cdot R \cdot t$, expresión que nos permite calcular el calor desprendido en Julios, si I se mide en amperios, R en Ohmios, t en segundos.

Ese calor es igual al absorbido por el agua:

$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta t^a$, siendo m la masa de agua en kg. [o litros] en este caso 0,11, C_e es el calor específico del agua y Δt^a es el incremento de temperatura producido durante el calentamiento.



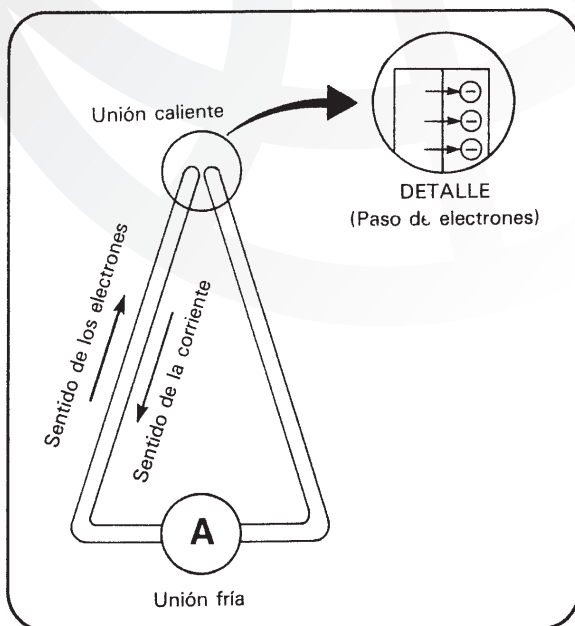
ACTIVIDAD 13.2

PAR TERMOELÉCTRICO.

OBJETIVO: Conocer una nueva forma de producción de corriente eléctrica, utilizando un termopar, por calentamiento de la soldadura de dos metales.

MATERIAL:

Termopar (hierro-constantan). Amperímetro o Polímetro.

**MONTAJE:**

1.— Antes de calentar la soldadura no se observa paso de corriente, aunque teóricamente se establece una pequeña corriente no detectable.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— Al calentar la zona de unión o soldadura de los dos metales se observa el paso de corriente, pues se mueve la aguja en el amperímetro.

3.— Se invierte el sentido del desplazamiento de la aguja del aparato de medida. Por tanto, se invierte el sentido de la corriente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS CUESTIONES:

4 y 5.— La aguja se desvía cuando se calienta la zona de unión de los metales y entonces se comporta como un generador de corriente. Se establece una diferencia de potencial entre la unión que se calienta y la unión fría, situando en la zona el amperímetro.

6.— En sentido contrario al del apartado 2.

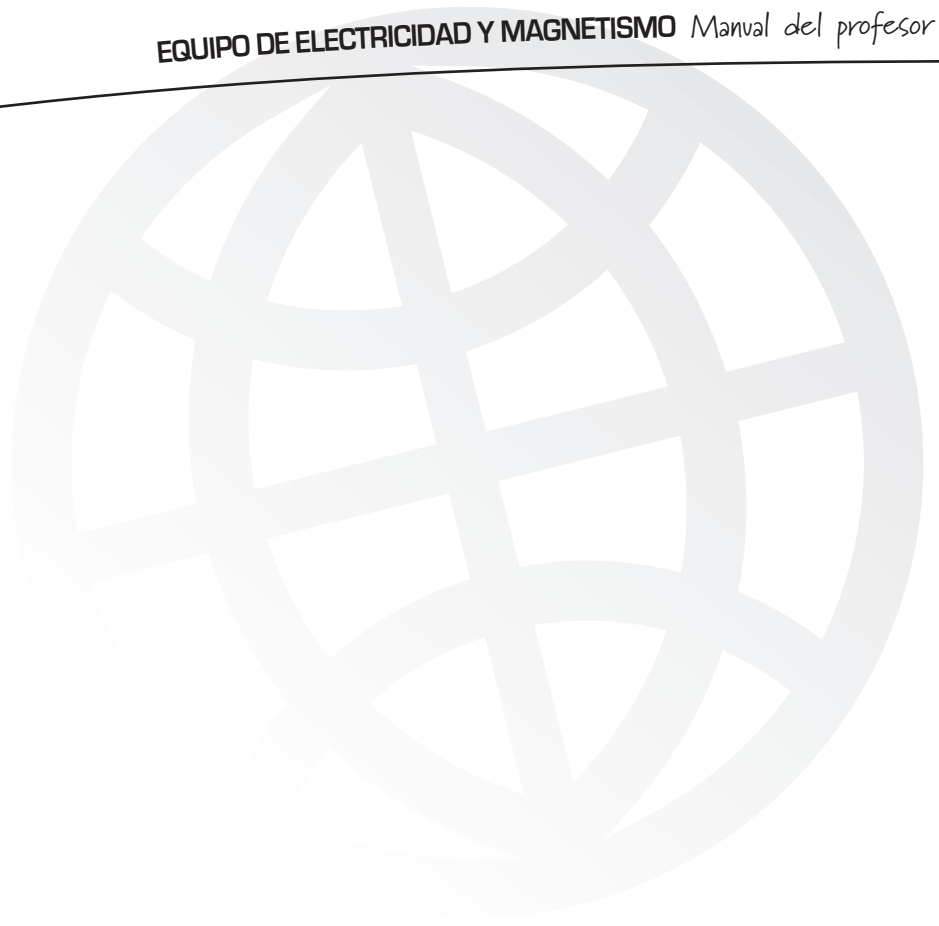
7.— El termopar del equipo está formado por hierro y constantan.

El constantan es una aleación de níquel y cobre y como su nombre indica su resistencia es constante para un intervalo grande de temperaturas.

8.— El efecto aumenta con la temperatura, pues se genera mayor flujo de electrones.

9.— Cuando dos metales diferentes se ponen en contacto y se calienta la zona de unión, se genera un flujo de electrones por establecerse una tensión eléctrica, origen de corriente continua. Es el efecto termoelectrico o Seebeck.

10.— Los pares termoelectricos pueden ser utilizados como termómetros, para ello se mantiene una soldadura a 0°C y la otra en el medio cuya temperatura se desea conocer. Si se calibra en grados centígrados en el amperímetro se podrá leer directamente la temperatura. Las pilas termoelectricas están basadas también en el efecto termoiónico, consisten en una sucesión de termopares, de los cuales se mantienen a la "sombra" las soldaduras impares y las pares son sometidas a la radiación. Se origina así una corriente eléctrica.



ACTIVIDAD 14

CONVERSIÓN DE ENERGÍA LUMÍNICA EN ELÉCTRICA CÉLULA SOLAR

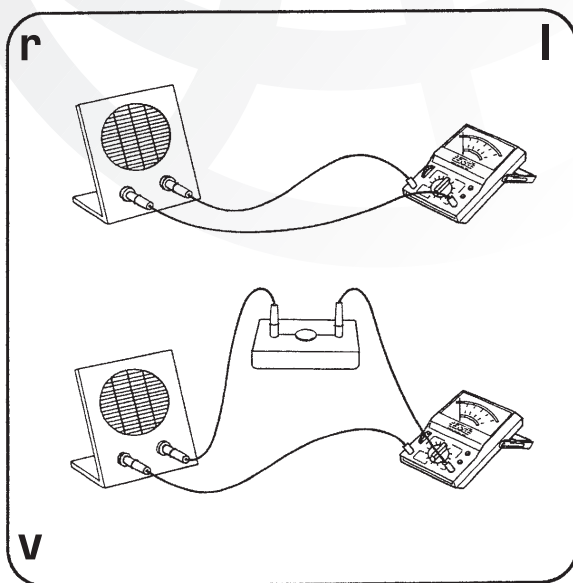
OBJETIVO: Comprobar que la energía luminosa puede ser transformada en energía eléctrica mediante una célula fotovoltaica.

MATERIAL:

Equipo elemental de energía fotovoltaica.

Cables de conexión.

Polímetro.

**OBSERVACIONES:**

Realizar el montaje de la figura, situando el voltímetro a la salida de la célula.

Medir la tensión entre los extremos de la célula fotovoltaica, al incidir la luz sobre ésta.

Conectar una de las salidas de la célula a un extremo de diodo luminiscente y el otro extremo al miliamperímetro.

Conectar también la otra salida de la célula al miliamperímetro.

Anotar las observaciones.

Interponer un cuerpo opaco entre la luz y la célula ¿qué sucede ahora?

CONCLUSIONES:

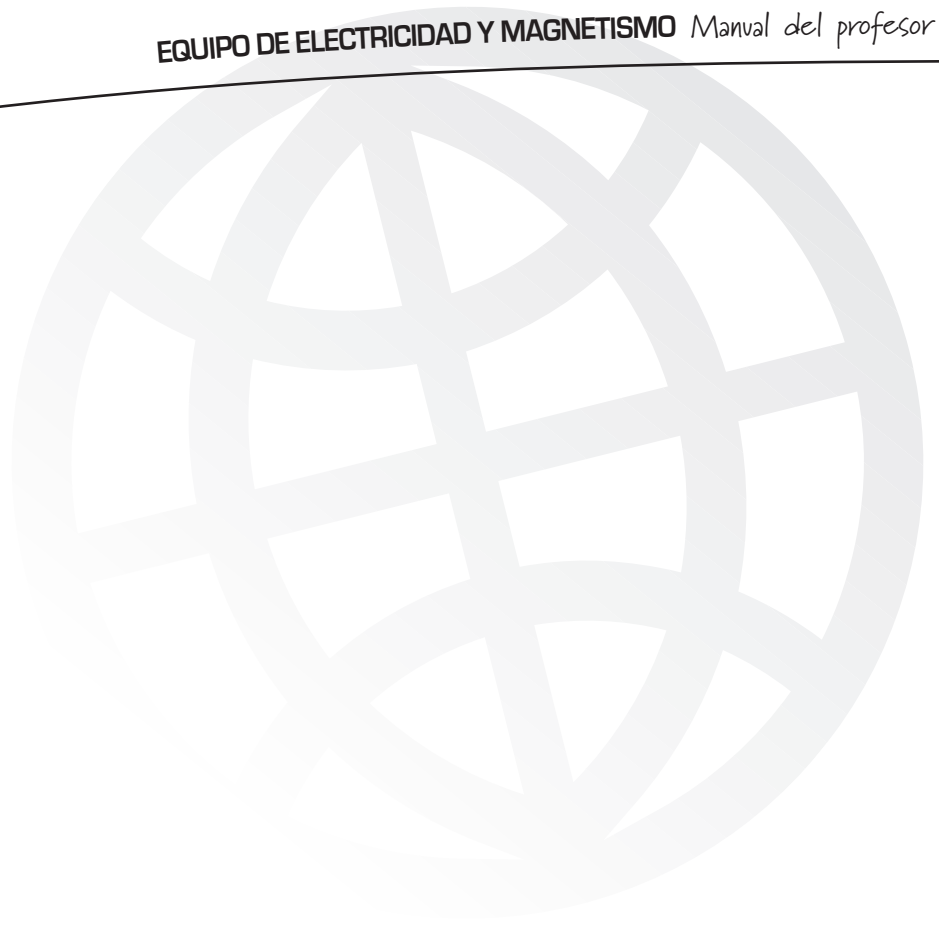
Al incidir los fotones sobre la célula fotovoltaica, los electrones de sus componentes semiconductores son liberados, originando corriente eléctrica continua. Si no incide luz, no se produce corriente.

Con la célula fotovoltaica se puede conseguir aprovechar la energía solar para producir energía eléctrica. También se puede utilizar luz artificial.

APLICACIONES:

Se puede utilizar un acumulador eléctrico de características adecuadas a la célula para almacenar la energía eléctrica durante unos minutos de exposición de la célula a la luz, disponiéndose de energía para período de tiempo sin luz.

Con o sin acumulador, se puede experimentar con un motorcito de corriente continua para comprobar la transformación de la energía eléctrica obtenida en mecánica.



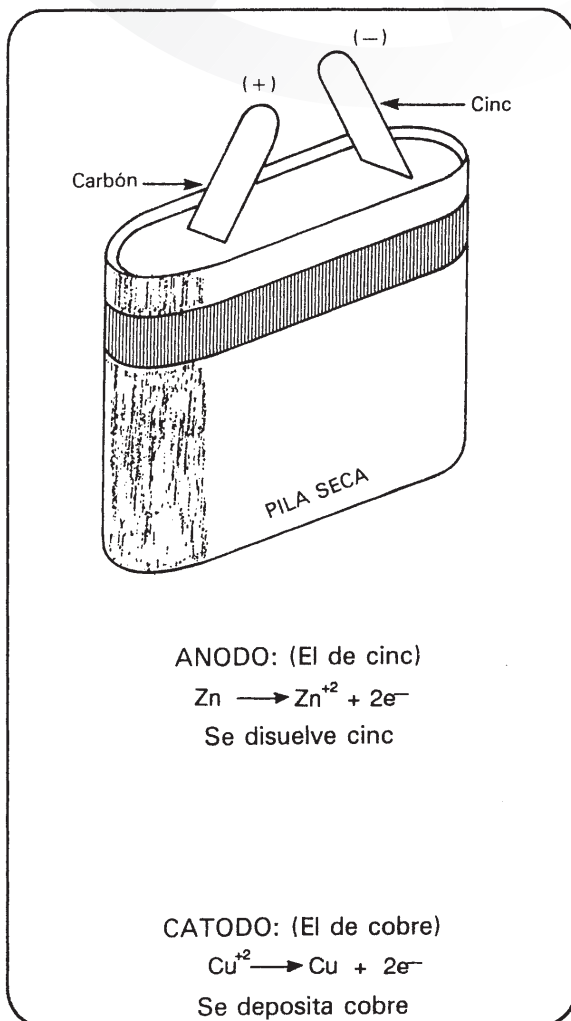
ACTIVIDAD 15.1

PILA ELÉCTRICA.

OBJETIVO: El alumno tiene que identificar la pila eléctrica como un dispositivo que permite transformar energía química en eléctrica.

MATERIAL:

Panel de montajes.	Vaso de precipitados.	Sulfato de cobre II.
Interruptor eléctrico.	Electrodo de cobre.	Varilla de vidrio [agitador].
Cables de conexión.	Electrodo de cinc.	Amperímetro o Polímetro.
2 pinzas de cocodrilo.	Soporte de electrodos.	

**MONTAJE:**

Preparar disolución de sulfato cúprico suficiente para que los electrodos puedan quedar sumergidos en gran parte. Al preparar la disolución se observa que el sulfato cúprico tarda en disolverse. Agitar con la varilla de vidrio. Se obtiene una disolución azulada.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

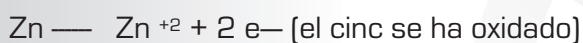
- 2.— Al pulsar el interruptor la aguja se mueve indicando paso de corriente eléctrica.
- 3.— Si..
- 4.— Preparar la pila para realizar un ensayo en blanco.
- 5.— Con agua destilada no se observa paso de corriente al pulsar el interruptor.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. CUESTIONES:

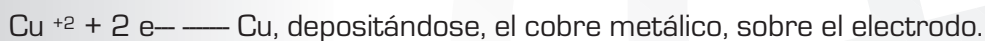
- 6.— La energía química, producida en las reacciones químicas en el interior de la pila, se transforma en energía eléctrica.
- 7.— Se produce una reacción química, con liberación de electrones en un electrodo y captación de dichas partículas en el otro.

La corriente circula en el sentido cobre-cinc (los electrones en sentido contrario) por el circuito

externo. En el electrodo negativo (ÁNODO), que es el de cinc, los átomos de cinc pasan a la disolución según la semirreacción.



En el electrodo positivo (CÁTODO), que es el de cobre, los iones Cu^{+2} de la disolución ganan electrones.



Los iones sulfato SO_4^{2-} , emigran por disolución hacia el electrodo de cinc. En resumen, por el circuito exterior circulan electrones y por la disolución iones:

La reacción global es:

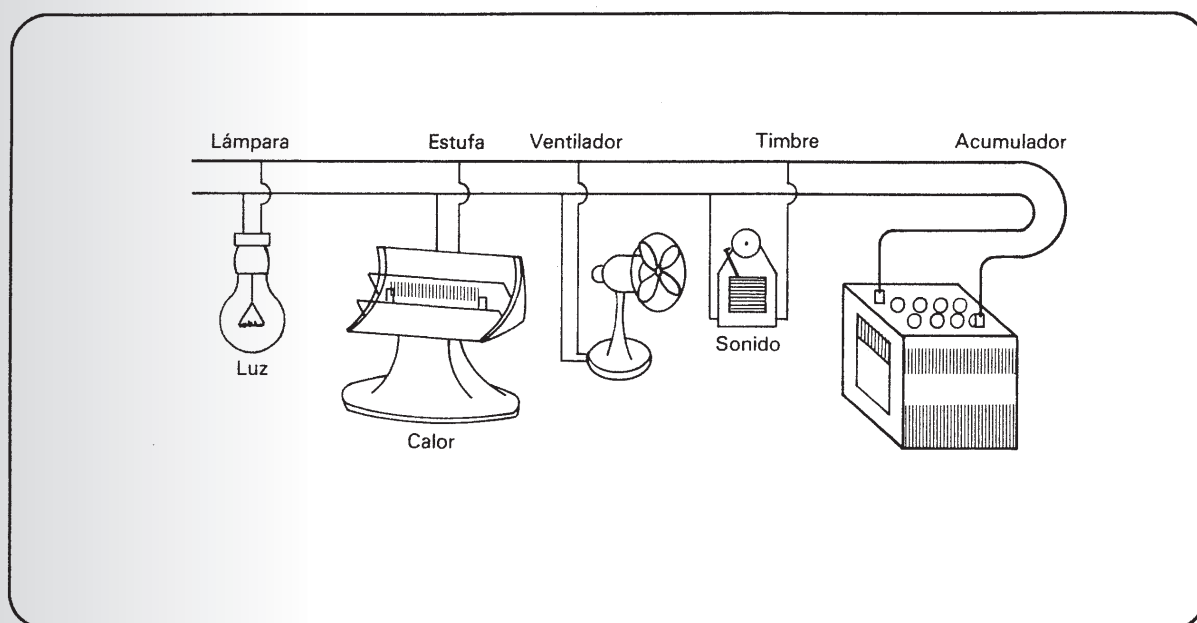


8.— Colgar una pila gastada y quitarle la carcasa de cinc. En el centro hay una barra de carbón (polo positivo). Entre los dos polos se halla el electrolito, mezcla de óxido de manganeso (IV) y cloruro amónico.

9.— Puede construirse una pila impregnando un trozo de papel de filtro con agua salada. Doblarlo varias veces y situarlo sobre una laminilla de cinc. Humedecerlo con unas gotas de electrolito. Situar encima la laminilla de cobre. Medirla tensión eléctrica entre ambas laminillas.

Otra pila sencilla es la que utiliza un limón como electrolito, clavando sobre él los electrodos.

10.— La energía eléctrica puede transformarse en otras formas de energía: luz, calor, movimiento, sonido, energía química, etc.



ACTIVIDAD 15.2

**CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN QUÍMICA.
EL ACUMULADOR DE PLOMO.**

OBJETIVO: Que el alumno sepa que, para comprobarse como un generador de corriente, el acumulador debe ser cargado previamente.

MATERIAL:

Panel de montajes.

2. Electrodos de plomo

Polímetros.

Vaso de precipitados.

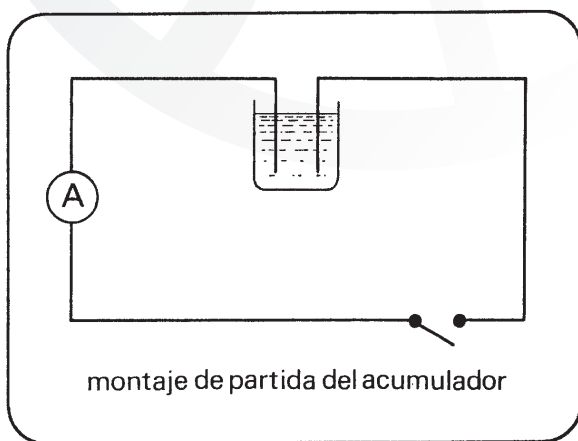
Cables de conexión.

Interruptor eléctrico.

Soporte de electrodos.

Pinzas de cocodrilo.

Fuente de alimentación.

**MONTAJE Y OBSERVACIONES:**

1. — Tener precaución en el manejo del ácido sulfúrico. Echarlo con mucho cuidado por la pared interior del vaso. No dejarlo caer de golpe.

3.— Utilizar la salida 6 V. ce. de la fuente de alimentación, pero en principio no conectar a la fuente.

5.— No pasa corriente.

6.— La corriente circula por la disolución.

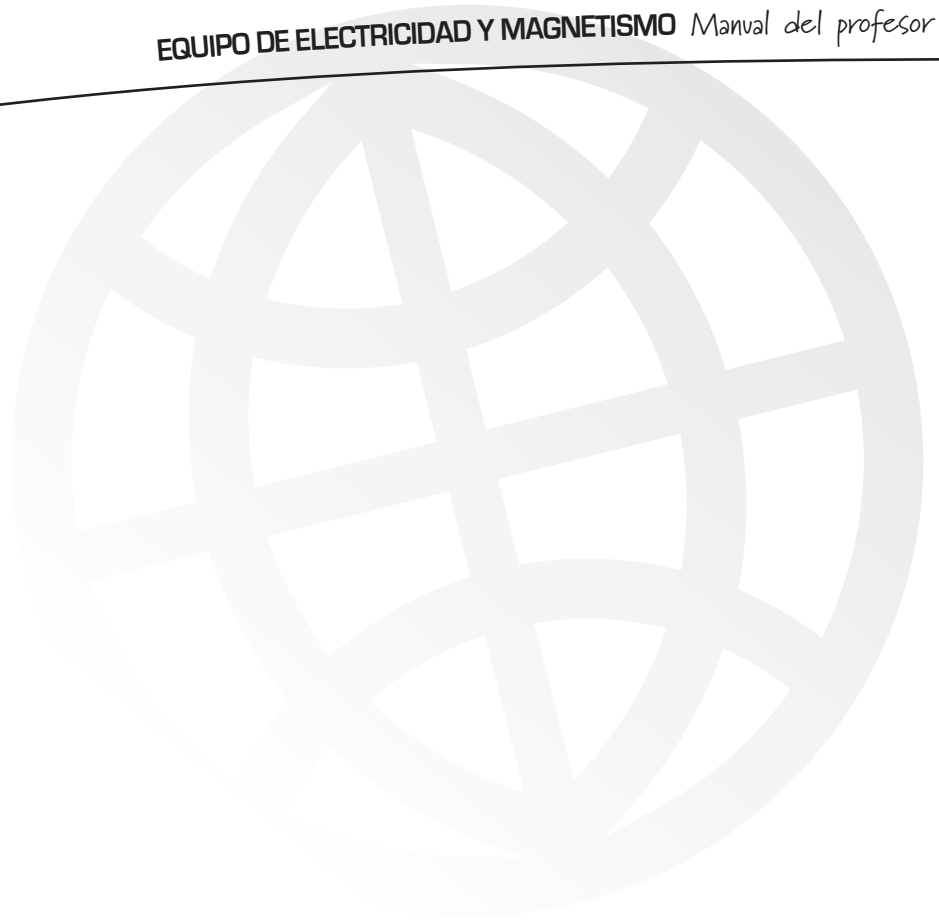
7.— Circula corriente. El acumulador se comporta como una pila, pese a que sus electrodos son

iguales. Hemos establecido una diferencia de potencial entre ellos.

8.— La corriente circula en sentido contrario al que circulaba cuando estaba conectada a la fuente de alimentación.

9.— En la pila hay establecida una tensión o desnivel entre los electrodos. En el acumulador hay que establecerla previamente.

10. — Un acumulador es un generador de corriente eléctrica que funciona por descarga de la carga acumulada previamente, en la práctica se utilizan baterías de acumuladores en serie.



ACTIVIDAD 16.1

SUSTANCIAS MAGNÉTICAS Y NO MAGNÉTICAS.

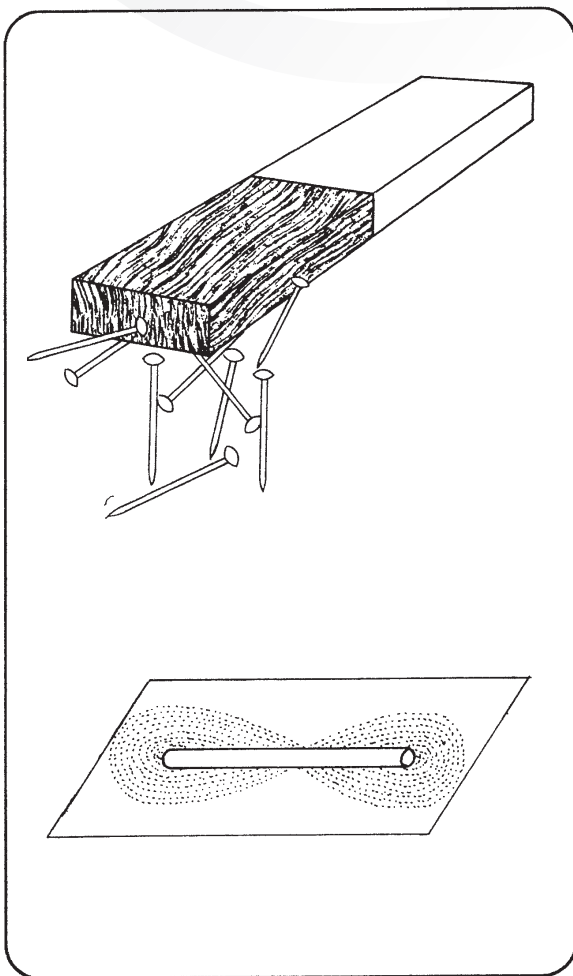
OBJETIVO: Investigar con un imán las propiedades magnéticas de varios cuerpos.

MATERIAL:

Imán recto.
Varilla de vidrio.
Varilla de plástico.
Limaduras de hierro.
Aguja magnética (Brújula).

OTRO MATERIAL ACCESORIO:

Trozos de aluminio.
Trozos de cinc.
Trozos de hilo de cobre.
Trocitos de papel, de corcho, de madera...
Llaves, gomas, sacapuntas, bolígrafos, etc.
Clavos de hierro.

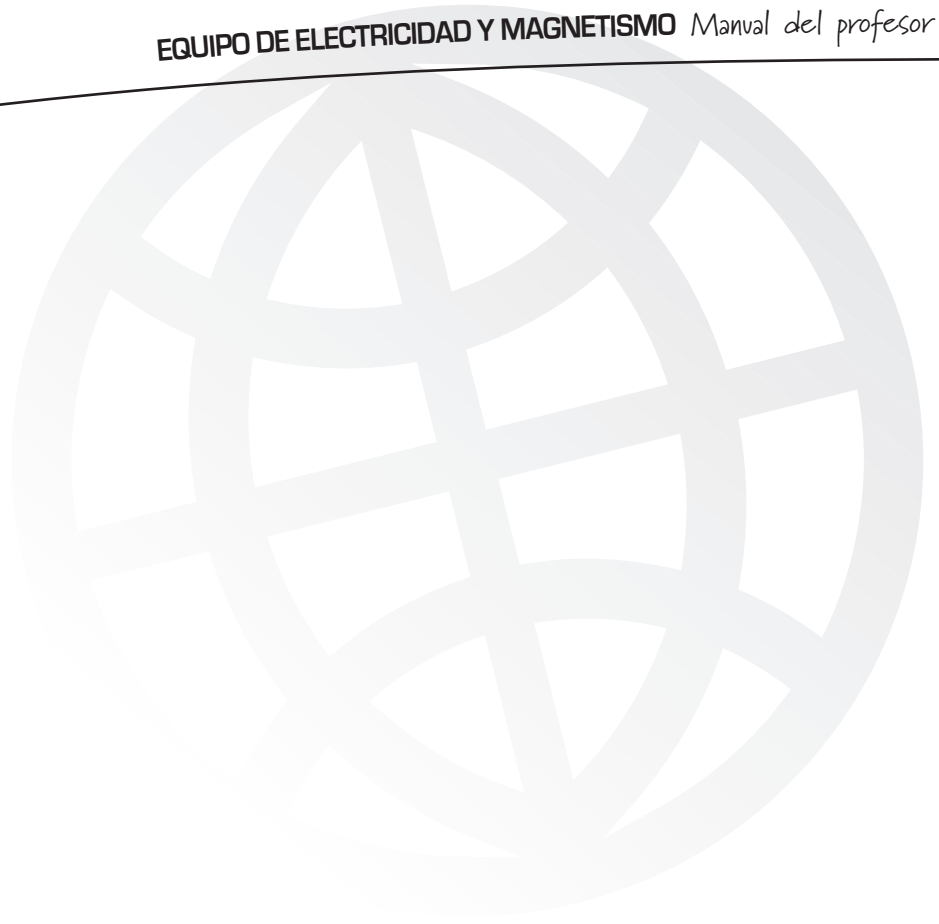
**MÉTODO EXPERIMENTAL:**

- 3.— Sólo son atraídos los clavos de hierro.
- 4.— Sólo son atraídos los objetos de hierro.
- 5.— Se observa que el imán atrae con mayor fuerza por sus extremos y que unos clavos atraen a otros, cuando aquéllos están en contacto con el imán.
- 6.— Para imantar una aguja de acero o varilla delgada, apoyarla sobre la mesa y con un mismo polo frotarla varias veces desde su mitad hacia su extremo.
- 7.— Después se frota con el otro polo la otra mitad de la aguja.
- 8.— Al acercar la aguja magnética de declinación a la aguja de acero imantada se observa que se mueve, lo cual prueba que se ha originado un imán.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

- 10.— Las sustancias magnéticas con el hierro, el níquel y el cobalto.
- 11.— Sí, pero el hierro se convierte en imán temporal, porque al ser separado de un imán, pierde sus propiedades magnéticas. En acero, sin embargo, se imanta permanentemente.

12.— Porque, después de frotarla, ha adquirido propiedades magnéticas. Un cuerpo queda imantado cuando sus imanes elementales (electrones en movimiento) se orientan en la misma dirección y sentido.



ACTIVIDAD 16.2

IMANES. ESPECTROS MAGNÉTICOS.

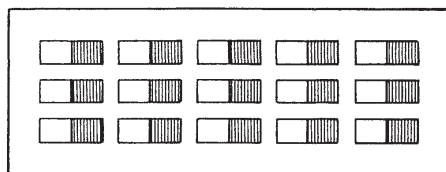
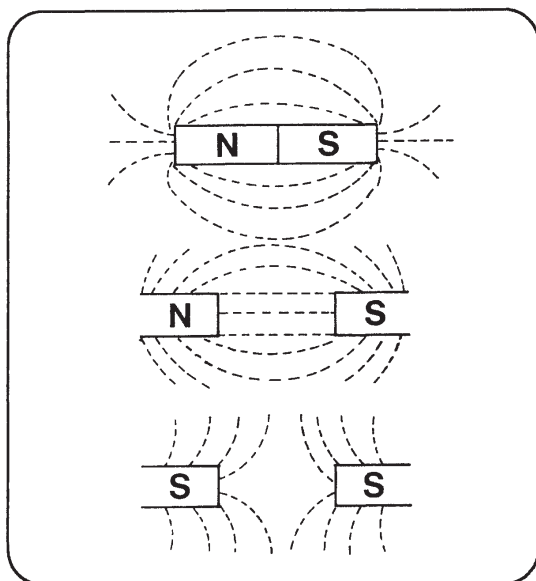
OBJETIVO: El alumno debe comprobar qué polos magnéticos del mismo nombre se repelen y qué polos distintos se atraen, y estudiar la forma del campo magnético producido por uno o varios imanes (espectros magnéticos).

MATERIAL:

2 imanes rectos.	Hilo.	Imán de herradura.
2 aisladores.	Limaduras de hierro.	
Panel de montajes.	Aguja magnética (Brújula).	

MÉTODO EXPERIMENTAL:

- 1.— Averiguar primero cual es el norte de la aguja magnética, dejándola girar libremente y viendo qué extremo se dirige hacia el norte geográfico terrestre.
- 2.— Después averiguar el nombre de cada polo de imán colgado.



Imanes elementales orientados

3 y 4.— Se observa que, cuando se enfrentan polos del mismo nombre, los imanes se repelen. Si se enfrentan polos de distinto nombre, se atraen.

5.— La atracción magnética disminuye al aumentar la distancia entre los imanes.

6 y 7.— Observar la forma de los espectros magnéticos obtenidos.

Al golpear suavemente las limaduras se orientan más fácilmente en la dirección de las líneas, de fuerza en el campo magnético del imán.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

- 10.— Se atraen.
- 11.— Se repelen.
- 12.— Alrededor de un imán hay un campo magnético, pero no plano sino tridimensional. Se manifiesta porque al acercar otro imán es atraído o repelido.
- 13.— Mediante los espectros magnéticos.

14.— Son las líneas que forman las limaduras de hierro en los espectros y representan el campo magnético, siendo tangentes a la intensidad del campo en cada punto.

15.— La Tierra actúa de imán cuyos polos magnéticos se encuentran a unos 20° (ángulo de declinación) de los polos geográficos.

El magnetismo terrestre se atribuye a las cargas eléctricas que hay en la atmósfera, las cuales producen efecto magnético al girar la Tierra e imantan su núcleo de hierro y níquel.



ACTIVIDAD 17.1

EXPERIMENTO DE OERSTED.

OBJETIVO: Que el alumno compruebe experimentalmente que una corriente eléctrica produce un campo magnético.

MATERIAL:

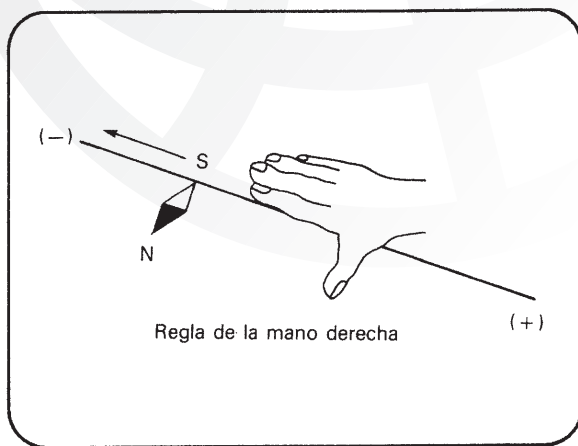
Fuente de alimentación

Panel de montajes.

Aguja magnética (Brújula).

Cables de conexión.

Interruptor eléctrico.

**MONTAJE:**

1.— El hilo debe quedar rector y la aguja debe girar horizontalmente.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— Al pulsar el interruptor, la aguja se desvía situándose perpendicularmente al hilo conductor (si la aguja y el hilo se encuentran orientados inicialmente en la dirección N-S geográfica).

3.— Cambiando la polaridad de la pila, la aguja se desvía en sentido contrario al anterior.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

4.— Se orienta perpendicularmente a la dirección de la corriente. Para recordar el lado hacia el que se desvía el polo norte de la aguja, se aplica la regla de la mano derecha, que consiste en colocar la mano derecha con una palma hacia la aguja, de manera que la corriente entre por la muñeca y salga por los dedos, el dedo pulgar indica el sentido de la desviación del polo norte de la aguja. La corriente se comporta como un imán.

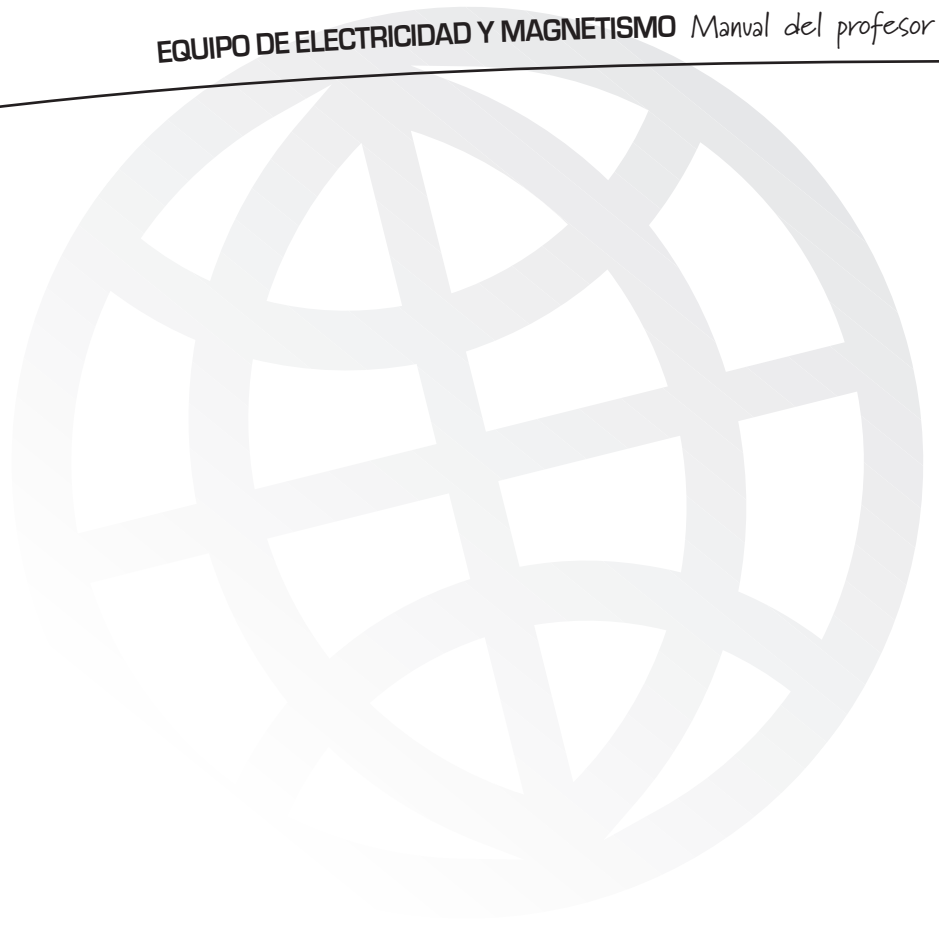
5.— Al cambiar la polaridad de las conexiones, la aguja se desvía en sentido contrario.

6.— Porque trata de situarse perpendicularmente, debido a la influencia del campo magnético creado.

7.— Una brújula es una aguja imantada que puede girar libremente en el campo magnético terrestre.

8.— Ver la regla de la mano derecha.

9.—En 4.



ACTIVIDAD 17.2

ELECTROIMANES.

OBJETIVO: Que el alumno estudie el campo magnético producido por una bobina con núcleo de hierro dulce en su interior (electroimán) y sepa las numerosas aplicaciones de este aparato.

MATERIAL:

Bobina de 400 espiras.

Interruptor eléctrico.

Panel de montaje.

Fuente de alimentación

Núcleo de hierro.

Imán e Hilo.

Soporte aisladores.

Cables de conexión.

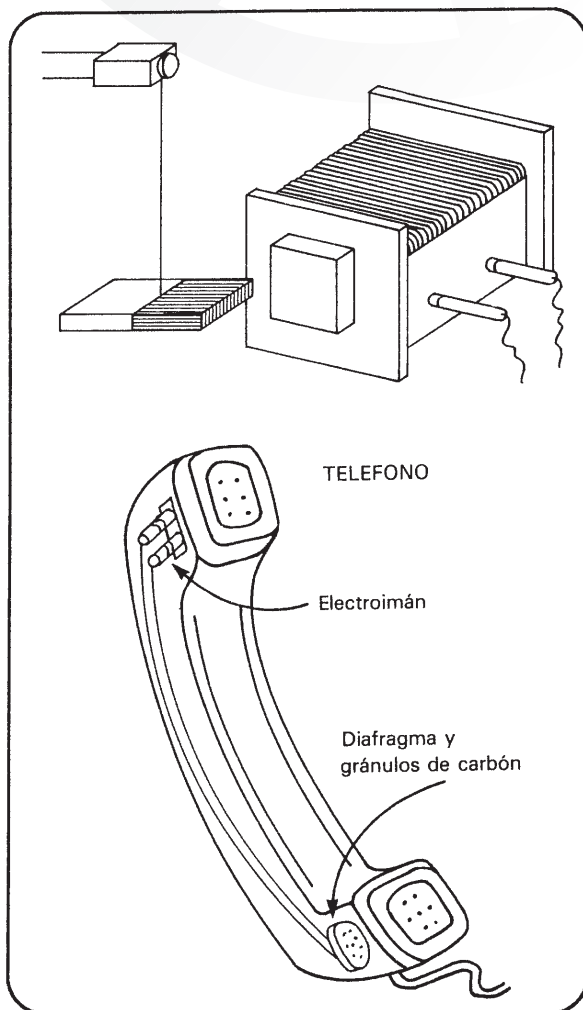
Limaduras de hierro.

Bobina de 1.600 espiras.

Clips.

Aguja de acero.

Bobina de 3.200 espiras.

**MÉTODO EXPERIMENTAL:**

2.— El solenoide o bobina atrae los clavos de hierro mientras esté pulsado el interruptor.

3.— Con el núcleo de hierro se refuerza el efecto producido por la bobina.

4.— La brújula o aguja magnética de declinación gira, colocando uno de sus polos junto a un extremo del núcleo de hierro. Por la otra cara de la bobina es atraído el otro polo de la aguja.

5.— El imán se mueve situando uno de sus polos frente al hueco de la bobina, tratando de introducirse.

6.— Cuando se cambia el sentido de la corriente, varía también la polaridad del electroimán, y el imán se acerca por el otro extremo.

7.— Al introducir el núcleo en el interior de la bobina se intensifican los efectos y el núcleo actúa como imán.

La interacción del núcleo de hierro desaparece al cesar la corriente eléctrica.

8.— Con la bobina de 1.600 espiras se intensifican los resultados.

9.— Las limaduras son atraídas por el extremo de la aguja.

10.— Cuando se saca la aguja de la bobina sigue atrayendo las limaduras.

11.— Ya no atrae las limaduras de hierro.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. CUESTIONES:

12.— La bobina actúa como un imán, atrayendo objetos de hierro.

13.— Con el núcleo de hierro se refuerza la intensidad en el campo magnético creado por el solenoide de la bobina, actuando como un electroimán.

14.— El electroimán presenta los dos polos magnéticos, como otro imán cualquiera.

15.— Cambia la polaridad del electroimán.

16.— Sí.

17.— En los dos casos, la aguja de acero se comporta como un imán. Después de sacarla de la bobina ha quedado imantada permanentemente.

18.— Al golpearla pierde sus propiedades magnéticas, debido a que sus electroimanes elementales (creados por los movimientos de los electrones en los átomos) vibran fuertemente, desordenándose.

19.— Un solenoide es un arrollamiento de hilo conductor.

Al circular corriente por él se comporta como un imán temporal. El efecto se refuerza introduciendo en su interior un núcleo de hierro.

20.— Es una bobina o solenoide con un núcleo de hierro. Actúa como imán sólo cuando pasa corriente.

21.— Si mirando un extremo del solenoide, la corriente circula en el sentido de las agujas del reloj, en ese extremo está el polo Sur. Y si circula en sentido contrario, el extremo es un Norte.

22.— Se coloca una hoja de papel o lámina de plástico sobre la bobina. Se espolvorean limaduras de hierro sobre el papel y se conecta la corriente.

23.— Mediante los electroimanes se crean campos magnéticos de gran intensidad, se logra trasladar materiales férreos, se fabrican máquinas e instrumentos eléctricos, etc., por ejemplo, se utiliza en la construcción de timbres eléctricos, alarmas, teléfonos, telégrafos, etc.

Se puede construir un electroimán con un hilo de cobre de un cable (unos 2 m.) arrollado en espiral sobre un clavo de 8 a 10 cms. desde la cabeza a la punta en varias capas.

24.— Por qué se ordenan permanentemente sus imanes elementales.

25.— Con aceros se obtiene un imán permanente. Con hierro, temporal. En la industria, la fabricación de imanes se consigue sometiendo el acero a potentes campos magnéticos.

ACTIVIDAD 17.3

TIMBRE ELÉCTRICO.

OBJETIVO: Montar el timbre eléctrico y estudiar su fundamento como aplicación del electroimán.

MATERIAL:

Lámina para timbre y soporte

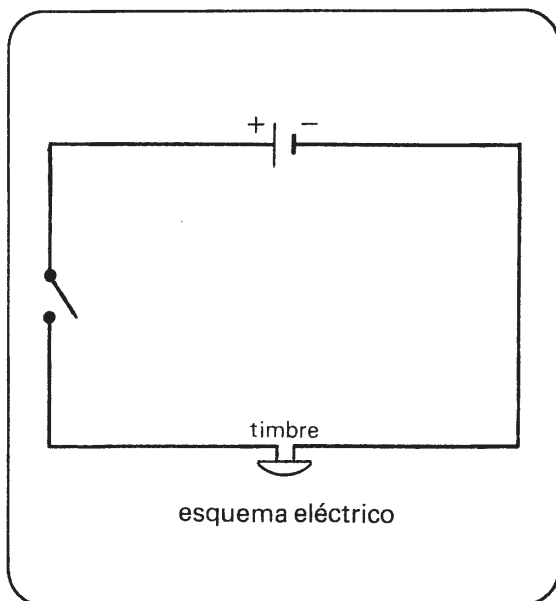
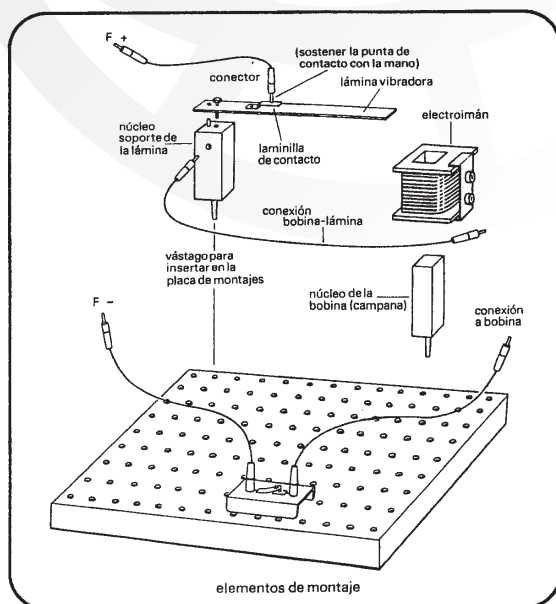
Bobinas de 400 espiras.

Interruptor eléctrico.

Fuente de alimentación.

Panel de montajes.

Cables de conexión.

**MONTAJE:**

1.— Introducir la bobina en el lugar indicado, debajo de la lámina metálica.

Para ello, girar horizontalmente la lámina flexible.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— El núcleo de hierro del electroimán atraerá a la lámina metálica y entonces se abrirá el circuito con la punta del cable de conexión. La corriente dejará circular y la lámina caerá entrando en contacto con el núcleo de hierro, cerrando de nuevo el circuito. La operación se repite y la campana sonará al ser golpeada sucesivamente por la lámina metálica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. CUESTIONES:

4.— Consta de un electroimán o bobina con núcleo de hierro, una lámina metálica flexible con laminilla de contacto y un soporte, entre otros elementos.

5.— Cuando se cierra el circuito, pulsando el interruptor, la corriente circula por la bobina, pasa a la lámina y de ésta al conector regresando al generador.

El electroimán atrae a la lámina cuyo tornillo extremo golpea la campana. Este movimiento de la lámina interrumpe el contacto con el conector y la corriente cesa. Entonces el electroimán pierde su imantación y la lámina vuelve a su posición primitiva, al ocurrir esto vuelve a tocar el conector y la corriente circula de nuevo. El proceso se repite y el conector

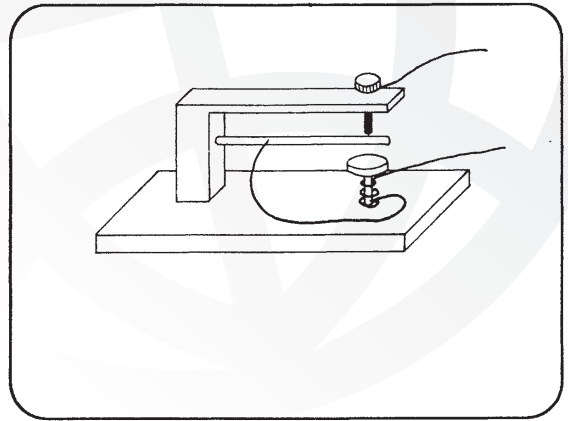
repiquea sobre la campana.

6.— Ver figura.

7.— Para construir un vibrador eléctrico utilizar como lámina metálica un fleje o tira de hojalata. El soporte del fleje será un taco alargado de madera. El fleje se clavará en la cara lateral de su taco soporte en ángulo recto. En la parte superior del taco soporte del fleje se colocará una tablilla alargada de madera, paralela al fleje, con un orificio para situar el tornillo regulable. La bobina se sustituye por un electroimán construido con un clavo grande y un hilo metálico de un cable.

8.— Cuando se aprovecha el movimiento de la lamina se utilizan como timbres y en algunas máquinas de afeitar. También se utilizan para producir tensiones más elevadas

de las producidas en una batería. Esto se utiliza para que salte la chispa en la bujía de los automóviles, ya que hacen falta cientos de voltios y la batería sólo proporciona 12 V.



ACTIVIDAD 17.4

FUNDAMENTO DE LOS GALVANÓMETROS.

OBJETIVO: Hacer ver al alumno que por efecto magnético se puede medir la corriente eléctrica.

MATERIAL:

Galvanómetro.

Bobinas de 400, 1.600 y 3.200 espiras.

Cables de conexión.

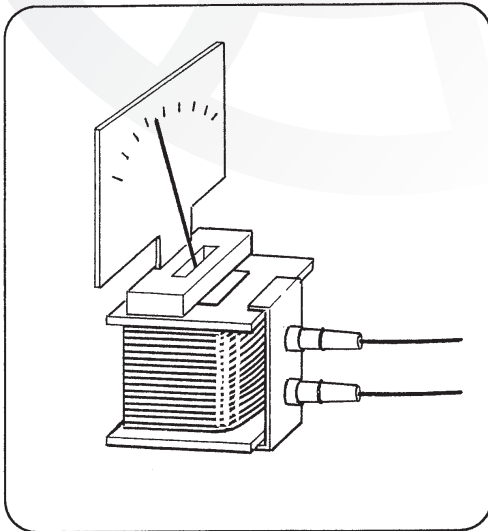
Panel de montajes.

Fuente de alimentación.

Interruptor eléctrico.

Potenciómetro.

Polímetro.

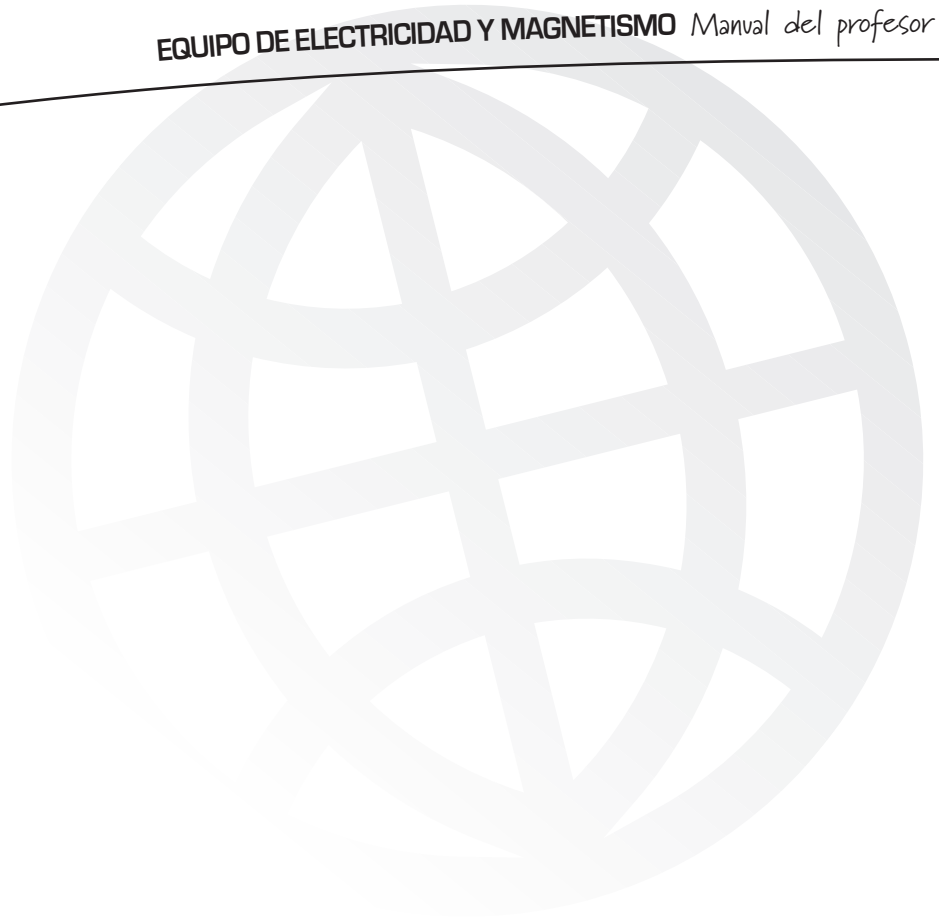
**MONTAJES Y OBSERVACIONES**

El funcionamiento de los aparatos de medida (amperímetros y voltímetros o polímetros analógicos). Está basado en el efecto magnético de la corriente eléctrica. El campo magnético, creado por la corriente eléctrica que pasa por la bobina, mueve la aguja indicadora, señalando determinada graduación sobre la escala. El galvanómetro es pues un instrumento de medida de pequeñas corrientes eléctricas. La aguja se desvía hacia un lado u otro según el sentido de la corriente.

Se puede calibrar previamente con el polímetro, determinando así el valor que corresponde a cada graduación de la escala.

Actualmente se utilizan muchos los de «cuadro móvil» que tienen fijo el imán y se mueve el electroimán, señalando sobre la escala la aguja solidaria con dicho electroimán.

Para utilizarlo como voltímetro es necesario instalarle en serie una gran resistencia.



ACTIVIDAD 17.5

EFFECTO DE UNA BOBINA EN CIRCUITOS DE CC Y CA.

OBJETIVO: Montar el timbre eléctrico y estudiar su fundamento como aplicación del electroimán.

MATERIAL:

Lámina para timbre y soporte

Bobinas de 1.600 espiras.

Interruptor eléctrico.

Fuente de alimentación.

Panel de montajes.

Cables de conexión.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La bobina / inductor y la corriente alterna (c.c.)

Si se aplica corriente continua (c.c.) a un inductor, éste se comporta como un corto circuito y dejará pasar la corriente a través de ella sin ninguna oposición.

Pero en la bobina si existe oposición al paso de la corriente, y esto sucede sólo en el momento en que se hace la conexión a la fuente de voltaje y dura por un tiempo muy pequeño, estado transitorio.

Lo que sucede es que en ese pequeño espacio de tiempo la corriente esta variando desde 0V hasta su valor final de corriente continua, la corriente varía con el tiempo por

un espacio de tiempo muy pequeño.

La bobina / inductor y la corriente alterna (c.a.)

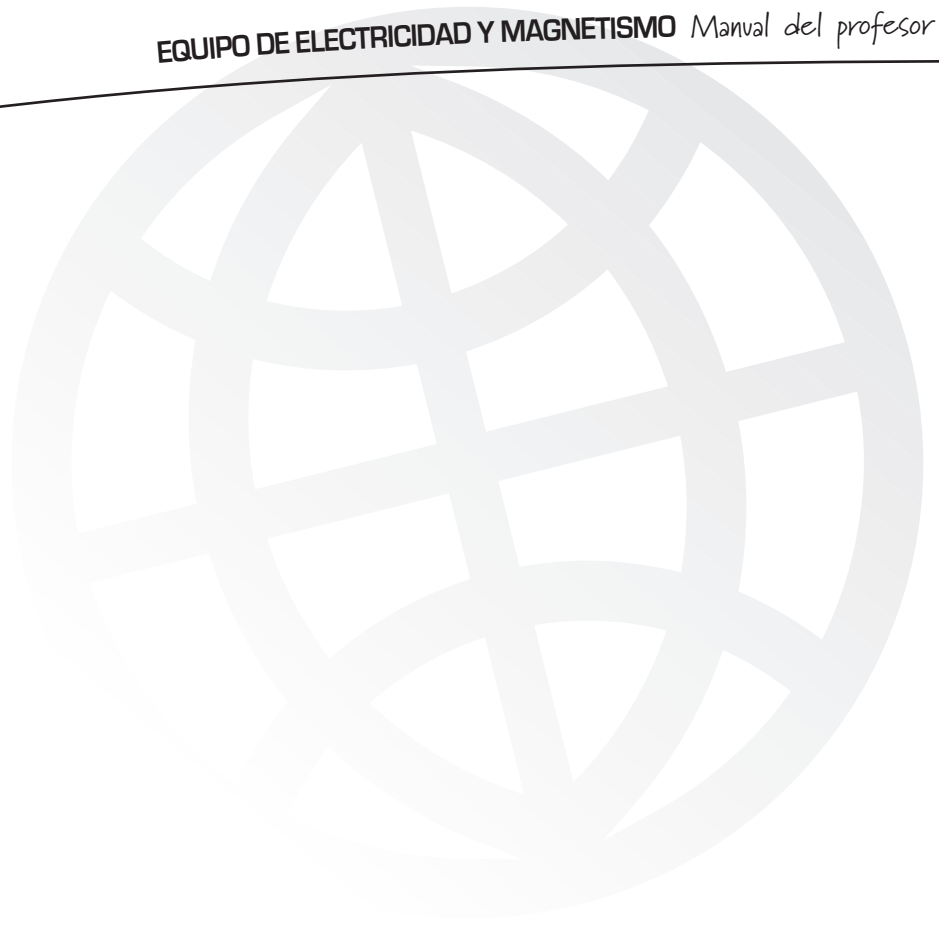
La bobina como la resistencia se opone al flujo de a la corriente, pero a diferencia de esta, el valor de esta oposición se llama reactancia inductiva (XL)

La reactancia inductiva se puede calcular por la la Ley de Ohm: $X_L = V / I$

Y por la fórmula $X_L = 2 \pi \times f \times L$

Donde:

- X_L : reactancia en ohmios
- V: en voltios
- I: en amperios
- π : 3.1416
- f : frecuencia en hertz
- L: inductancia en henrios



ACTIVIDAD 18

TRANSFORMADOR.

OBJETIVO: Montar un transformador y comprobar en relación de transformación, midiendo la tensión aplicada al primario y la obtenida en el secundario.

MATERIAL:

Cables de conexión.

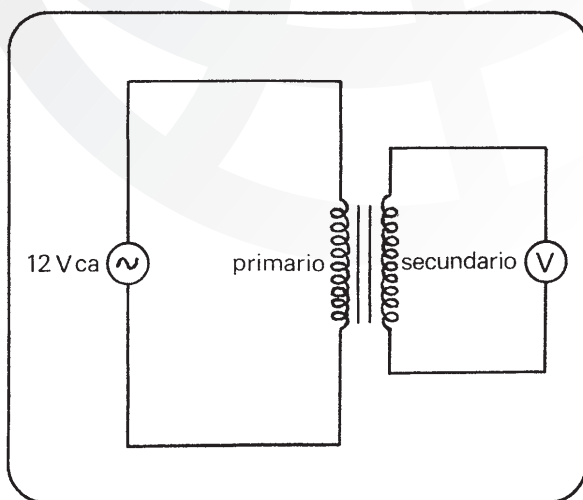
Panel de montajes.

Núcleo en U

Bobinas.

Polímetro.

Fuente de alimentación.

**OBSERVACIONES:**

A la relación de tensiones entre el primario y secundario se le llama relación de transformación, para un transformador ideal se cumple:

$$m = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

m = relación de transformación

V_1 = tensión del primario (V)

V_2 = tensión del secundario (V)

N_1 = número de espiras del primario

N_2 = número de espiras del secundario

Al aplicar 12 V. de corriente alterna al primario (bobina de 1.600 espiras) se obtiene una tensión de unos 3 V. en el secundario (400 espiras).

Si se cambian de posición las bobinas, se obtiene una tensión ampliada de unos V.

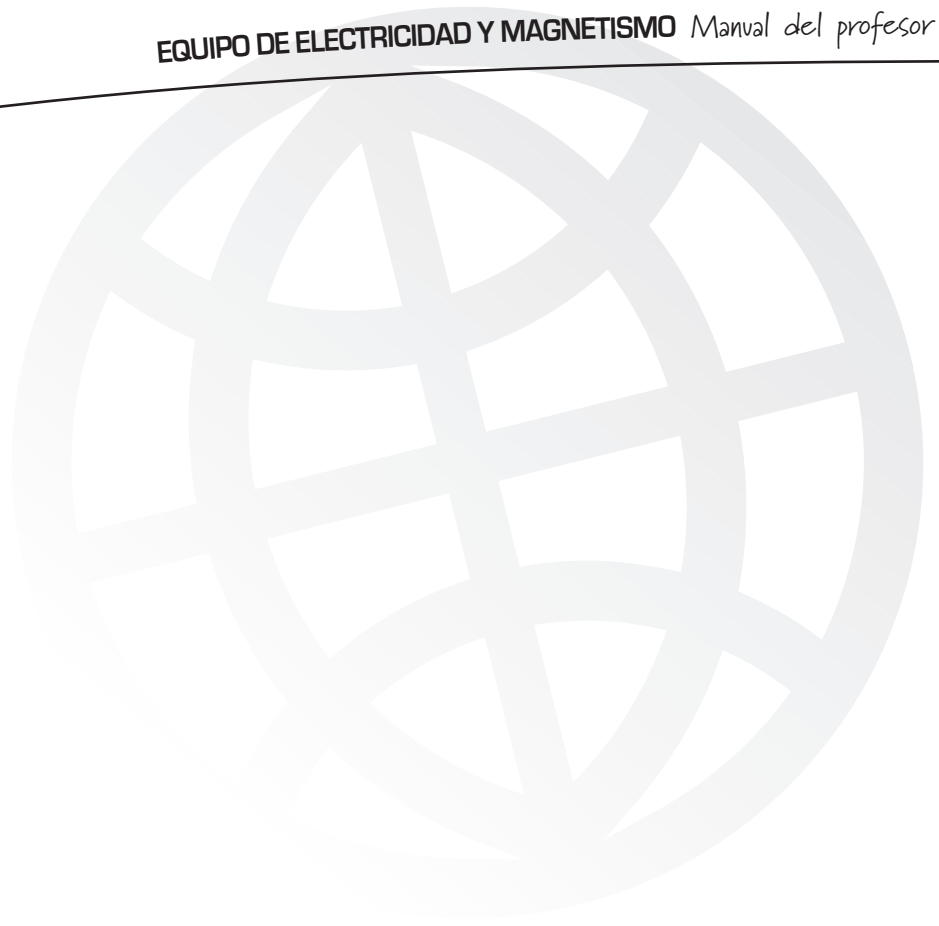
Realizar otra transformación utilizando también la bobina 3.200 espiras.

Tras medir la tensión de salida con la bobina de 400 espiras, puede calcularse la relación de espiras por la relación de transformación V_1/V_2 .

La corriente alterna se aplica al primario, crea un campo magnético variable generando la tensión V_1 proporcional al número de espiras. El flujo magnético atraviesa el secundario creando en él una tensión V_2 proporcional al número de espiras

CONCLUSIÓN:

Los transformadores son dispositivos que modifican los valores de tensión de corriente alterna, transfiriendo energía de un circuito a otro.



ACTIVIDAD 19.1

FENÓMENOS DE INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

OBJETIVO: El alumno produce corriente eléctrica, aproximando o alejando un imán de una bobina.

MATERIAL:

Bobina de 400 espiras.

Imán recto.

Amperímetro o Polímetro.

Cables de conexión.

MONTAJE:

1.— No se observa paso de corriente.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— Al introducir el imán en el interior de la bobina se observa paso de corriente, ya que se desvía la aguja del miliamperímetro.

3.— Si se mantiene quieto, cesa el paso de corriente, pero al sacarlo de la bobina la aguja del amperímetro se mueve pero en sentido contrario al caso del apartado 2.

4.— Sí se induce corriente eléctrica.

5.— Con el otro polo se observan movimientos opuestos de la aguja.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

6.— Mientras dura el movimiento relativo del imán y de la bobina se produce corriente eléctrica inducida.

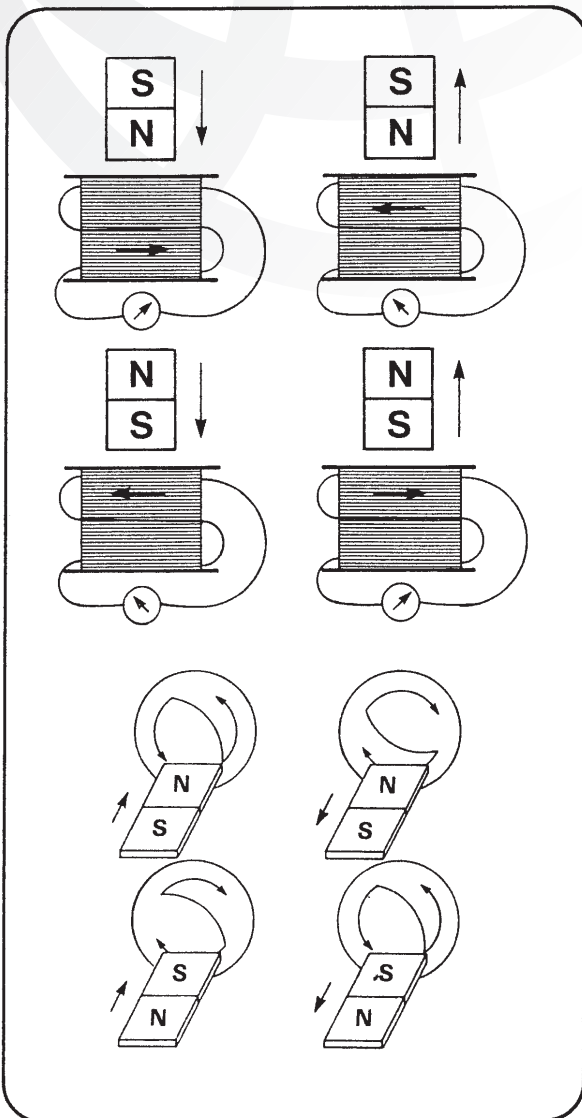
7.— El sentido de la corriente inducida depende del movimiento relativo efectuado.

8.— La energía mecánica se transforma en magnética y ésta en eléctrica.

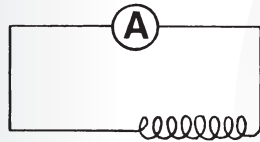
9.— Cuando se introduce el polo Norte del imán en la bobina, la corriente circula en un sentido

determinado. Si se introduce el polo Sur, circula en sentido contrario [ver figura].

10.— Si se saca introduce sucesivamente el imán, la aguja oscila en uno y otro sentido de forma alternada [corriente alterna].



11.— Esquema de circuito:



12.— Se aprovecha la energía de la caída del agua por mover las paletas de una turbina. La cual hace girar una gran bobina en el interior de un campo magnético. Así se obtiene gran parte de la energía eléctrica que llega a las casas, fábricas, etc.

Se trata de corriente alterna. [Cambia de sentido 100 veces por segundo].

CONCLUSIONES:

13.— Cuando varía el campo magnético que atraviesa una bobina [variación producida por el movimiento del imán o de la bobina] aparece una corriente inducida, que aumenta al aumentar la velocidad del movimiento relativo.



ACTIVIDAD 19.2

MOTOR - GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA.

OBJETIVO: Analizar el funcionamiento de un magneto de corriente continua y de una dinamo y describir las partes esenciales de estos generadores electromagnéticos.

MATERIAL:

Motor - generador.

Cables de conexión.

Amperímetro o Polímetro.

2 imanes rectos.

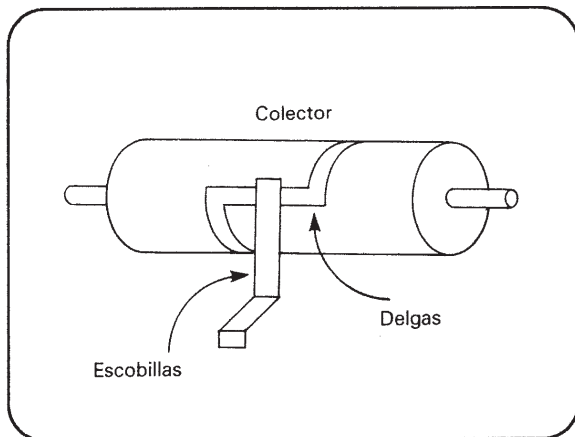
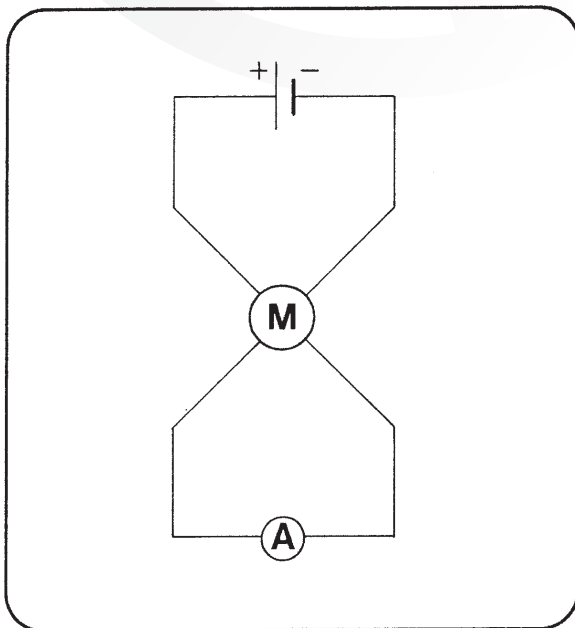
Bobina de 400 espiras
[inductora].

Panel de montajes.

Interruptor eléctrico.

Fuente de alimentación.

Hilo inextensible.

**MONTAJE:**

1 y 2.— Los imanes se colocan uno sobre el otro, con los polos iguales unido, para sumar sus efectos [después de la experiencia los imanes se guardan cruzados].

MÉTODO EXPERIMENTAL:

3.— La aguja del amperímetro se desvía, por tanto se observa paso de corriente.

4.— Al cambiar la posición de los imanes se invierte el sentido de la corriente, pues la aguja se desvía en el otro sentido.

5.— Los imanes de la magneto son sustituidos por una bobina con alimentación independiente (6 V. ce).

6.— Al cerrar el circuito de la bobina inductora y girar la bobina móvil se observa desviación de la aguja del amperímetro.

7.— Al girar en sentido contrario, la aguja del aparato de medida se desvía en sentido contrario.

8.— El núcleo de hierro refuerza o intensifica el efecto magnético de la bobina inductora, pues la aguja del amperímetro se desvía más que antes.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. CUESTIONES:

9.— En el centro de las delgas.

10.— En la magneto, el inductor es la pareja de imanes y el inducido es la bobina móvil del motor. Otro elemento importante es el colector, que posee unas tiras de conexión denominadas delgas, sobre las cuales conectan las escobillas.

11.— La energía mecánica comunica a la bobina es transformada en parte en energía eléctrica, porque también se desprende calor en la bobina y se pierde energía en rozamientos.

12.— Los magnetos producen corrientes de pequeña tensión, por lo cual se utilizan poco. Se emplean en motores de explosión, para alimentar el equipo eléctrico del automóvil, cargar la batería y asegurar el salto de la chispa eléctrica en las bujías con el fin de quemar la mezcla de carburante en los cilindros. También se emplea para el alumbrado de las bicicletas (mal llamada dinamo).

13.— En la dinamo, el inductor es una bobina y el inducido la móvil del motor.

14.— Las escobillas están situadas en el centro de las delgas.

15.— Refuerza el efecto de la bobina.

16.— En el inductor.

17.— El esquema eléctrico está en las figuras.

18.— Se utilizan como máquina de corriente continua, por ejemplo para cargar los acumuladores de los ferrocarriles y automóviles y como motores.

19.— No, es una magneto con imanes como inductor.

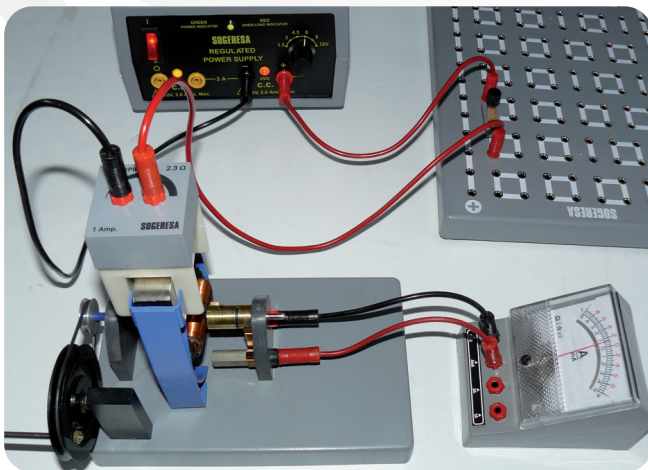
ACTIVIDAD 19.3

MOTOR - GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA: ALTERNADOR.

OBJETIVO: Analizar el funcionamiento del alternador y describir las partes esenciales de este generador electromagnético.

MATERIAL:

Motor - generador.	Bobina de 400 espiras	Fuente de alimentación.
Cables de conexión.	[inductora].	Hilo inextensible.
Amperímetro o Polímetro.	Panel de montajes.	
2 imanes rectos.	Interruptor eléctrico.	

**MONTAJE:**

1.— Situar las escobillas en los extremos de las delgas y la bobina inductora, conectada a su circuito, en su soporte.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— Ver figura 2.

3.— Al girar la polea, solidaria con la bobina móvil del motor se observa paso de corriente por el amperímetro. Pero la aguja del aparato se mueve hacia ambos lados de la escala, oscilando. Se obtiene así un corriente alterna.

4.— Se observa también el movimiento oscilatorio de la aguja.

5.— Con el núcleo de hierro se produce una corriente de mayor intensidad, pues se observa que la aguja oscila con mayor amplitud que antes.

ANÁLISIS DE RESULTADOS. CUESTIONES:

6.— El alternador consta de un electroimán [inductor] una bobina giratoria [inducido] y un colector, que recoge la corriente oscilatoria obtenida para suministrarla al circuito exterior por medio de las escobillas.

7.— En la magneto de corriente alterna el inductor es un imán.

8.— Refuerza el efecto de la bobina inductora.

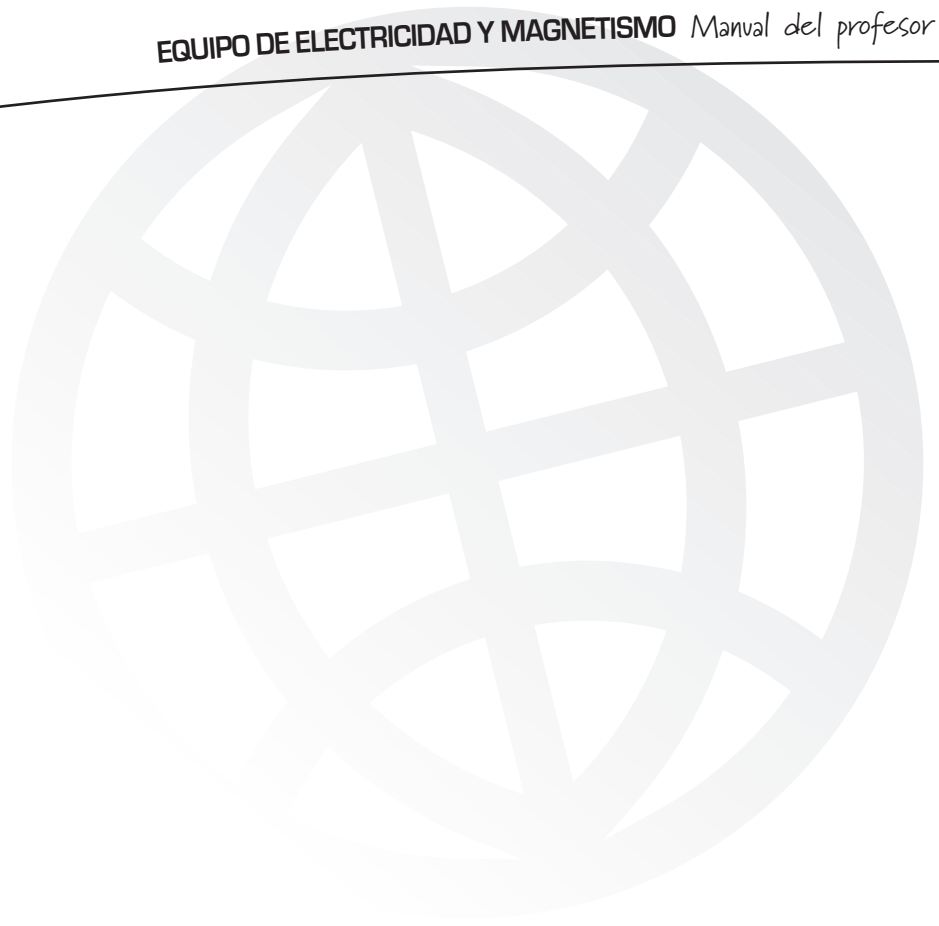
9.— No es un alternador, es una magneto.

10.— La energía mecánica mueve las turbinas y éstas hacen girar la bobina móvil del alternador, generando corriente alterna.

11.— Es un dispositivo que transforma la corriente alterna en continua, pues suprime una de las alternancias de la corriente.

CONCLUSIONES:

12.— Se transforma la energía mecánica en eléctrica.



ACTIVIDAD 19.4

EXCITACIÓN PARALELA EN UN ALTERNADOR O DE UNA DINAMO

OBJETIVO: Comprobar si con la corriente de un alternado o de una dinamo se puede excitar la bobina del propio generador.

MATERIAL:

Motor - generador.

Bobina de 400 espiras (inductora)

Cables de conexión.

Núcleo de hierro

Cables de conexión.

Amperímetro o Polímetro.

Pinzas de cocodrilo

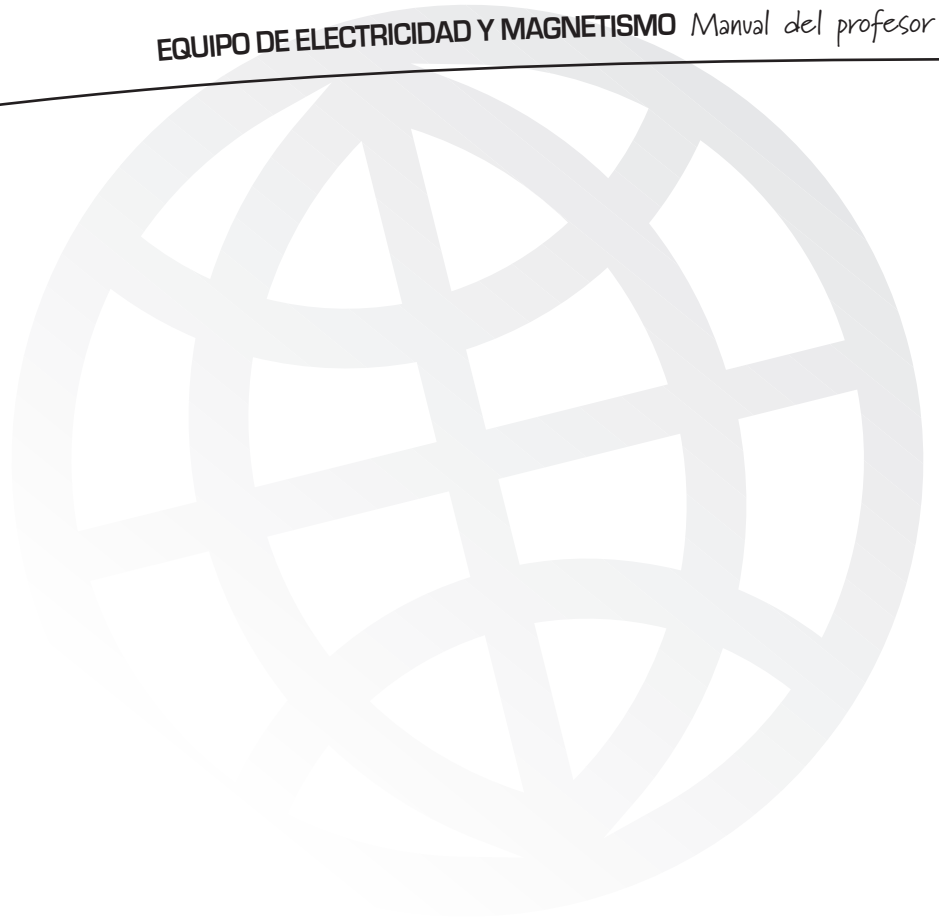
ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.- La electricidad se produce por medio de máquinas llamadas generadores de corriente: dinamo (corriente continua-CC) o alternador (corriente alterna-CA). En estos dispositivos, una pieza metálica rodeada de espiras de alambre de cobre, denominada inducido, gira entre los polos de un imán, denominado inductor, cortando las líneas de fuerza magnética que generan los polos del imán, creando así una corriente de electrones en los cables de entrada y salida del generador.

La corriente continua es la producida por un generador eléctrico denominado dinamo. En éste, las espiras de hilo de cobre del inducido, giran entre los polos de un imán permanente. Cuando las espiras pasan junto al polo norte del imán, cortan las líneas magnéticas que éste genera, y se induce una corriente en dichas espiras. Al pasar frente a la zona neutra, la corriente desaparece hasta que la espira se aproxima al polo sur, donde se vuelve a inducir una corriente de sentido contrario. Las espiras del inducido van conectadas a un colector que se comporta como un conmutador y hace que la corriente tenga una única dirección. Por eso se denomina corriente continua.

La corriente alterna es la producida por otra clase de generador eléctrico, conocido con el nombre de alternador. En este el colector no actúa como conmutador, por lo que la corriente eléctrica entregada a la salida está cambiando constantemente de dirección, por eso se denomina corriente alterna. La velocidad de rotación de las espiras y el número de polos magnéticos que forman el armazón determinan el periodo o número de cambios de dirección por segundo, de la corriente alterna. La corriente eléctrica de las viviendas es de 50 periodos por segundo.

6.- Tal como se puede comprobar en la actividad una dinamo puede utilizar su propia corriente, ya que es un generador de corriente continua, para excitar el electroimán inductor. Para ello, basta conectar en desviación la bobina inductora con la salida del generador. Las escobillas deben estar en el centro de las delgas. Al girar la manivela se detecta paso de corriente continua.



ACTIVIDAD 20.1

CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MECÁNICA. MOTOR ELÉCTRICO.

OBJETIVO: El alumno debe comprobar que el motor eléctrico transforma la energía eléctrica en mecánica, e identificar sus elementos esenciales.

MATERIAL:

Fuente de alimentación 6 V. c.c.

Panel de montajes.

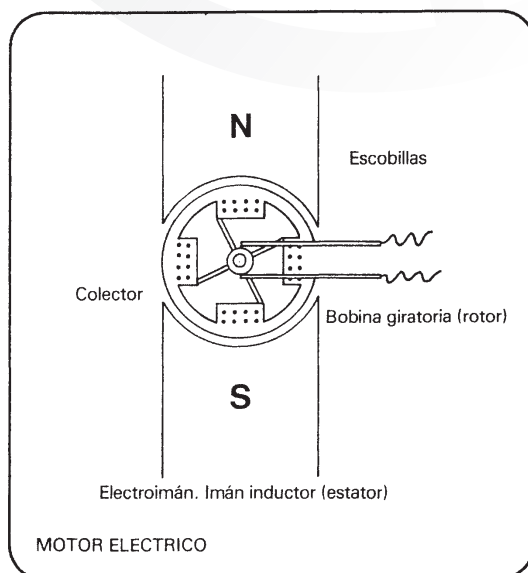
Motor eléctrico.

Interruptor eléctrico.

Cables de conexión.

2 imanes

Más cómodo resulta si se intercala un interruptor eléctrico.

**MONTAJE:**

1.-Conectarla fuente de alimentación (6Vcc) a los terminales de las escobillas y éstas a los extremos de las delgas.

MÉTODO EXPERIMENTAL:

2.— La bobina giratoria describe varias vueltas parándose en cierta posición.

El movimiento de rotación es discontinuo, se produce a saltos.

3.— Al cambiar la polaridad de las conexiones y cerrar el circuito, la bobina gira 180° y se para.

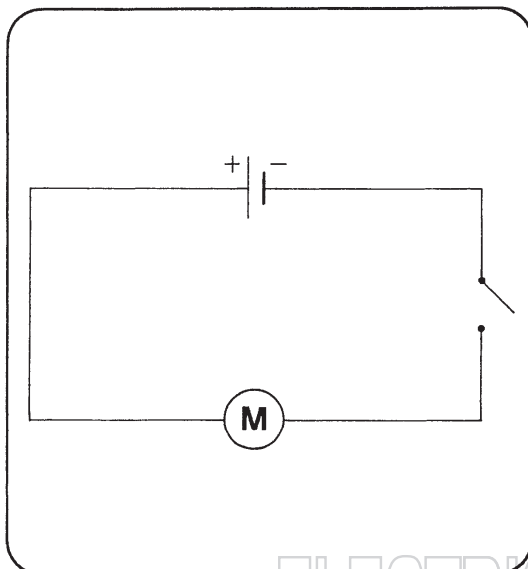
4.— Conectando al centro de las delgas del colector, la bobina gira de un modo continuo.

Se debe ayudar con la mano, imprimiendo un movimiento inicial para evitar rozamientos e inercia.

ANÁLISIS DE RESULTADOS CUESTIONES Y CONCLUSIONES:

5.— La bobina se sitúa perpendicularmente a la dirección del campo magnético [sentido N-S].

Cuando se colocan las escobillas en el centro de las delgas, la bobina gira continuamente porque así aquéllas rectifican o invierten el sentido de la corriente cada media vuelta.



6.— Los componentes del motor son:

— Los imanes inductores (estator), la bobina giratoria (rotor) y el colector.

El colector es un cilindro de dos laminillas de cobre, denominadas delgas. Cuando gira, cada media vuelta de la bobina (cuando está en posición perpendicular a la dirección del campo magnético), la delga que hacía contacto con la escobilla, pasa a hacerlo con la otra.

7.— La bobina gira en sentido contrario.

8.— El movimiento de giro de la bobina se comunica a un eje y éste a las máquinas, engranajes, etc.

9.— Los ascensores, trenes eléctricos, tranvías, máquinas de fábricas, máquinas de afeitar, batidores, ventiladores y juguetes.

10.— En los motores convencionales se utilizan electroimanes como inductores, pero deben ser alimentados por otra corriente o por la de la bobina.

11.— Ver figura.

12.— Se basa en el efecto mecánico producido por la corriente que circula por una bobina en un campo magnético (Experimento de Oersted).

13.— No toda la energía eléctrica que entra al motor se transforma en mecánica, pues parte lo hace en calor debido a los rozamientos.

14.— Se cuelga un hilo de la polea, atándolo a la manivela por un extremo. Se cuelga el cuerpo. Se pone en funcionamiento el motor y la polea girará elevando el cuerpo. La energía potencial adquirida es igual a la energía eléctrica consumida.

ACTIVIDAD 20.2

MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA EN SERIE Y EN DERIVACIÓN.

OBJETIVO: Montar un motor eléctrico con un electroimán como inductor conectándolo en serie y en derivación con la bobina del inducido.

MATERIAL:

Fuente de alimentación 12 V. c.c.

Motor generador.

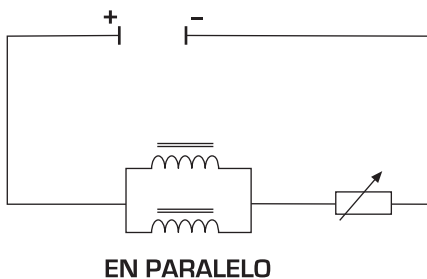
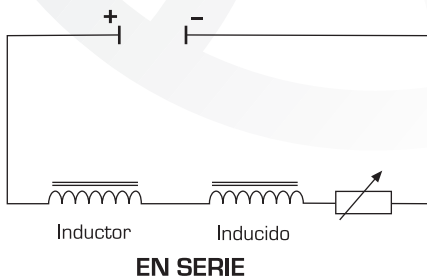
Bobina de 1.600 espiras

Cables de conexión.

Panel de montajes.

Potenciómetro

Pinzas de cocodrilo.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS CUESTIONES Y CONCLUSIONES:**

Motor en paralelo:

Los devanados inducido e inductor están conectados en paralelo y alimentados por una fuente común. También se denominan máquinas shunt, y en ellas un aumento de la tensión en el inducido hace aumentar la velocidad de la máquina

Motor en serie:

Los devanados de inducido y el inductor están colocados en serie y alimentados por una misma fuente de tensión. En este tipo de motores existe dependencia entre el par y la velocidad; son motores en los que, al aumentar la corriente de excitación, se hace disminuir la velocidad, con un aumento del par.

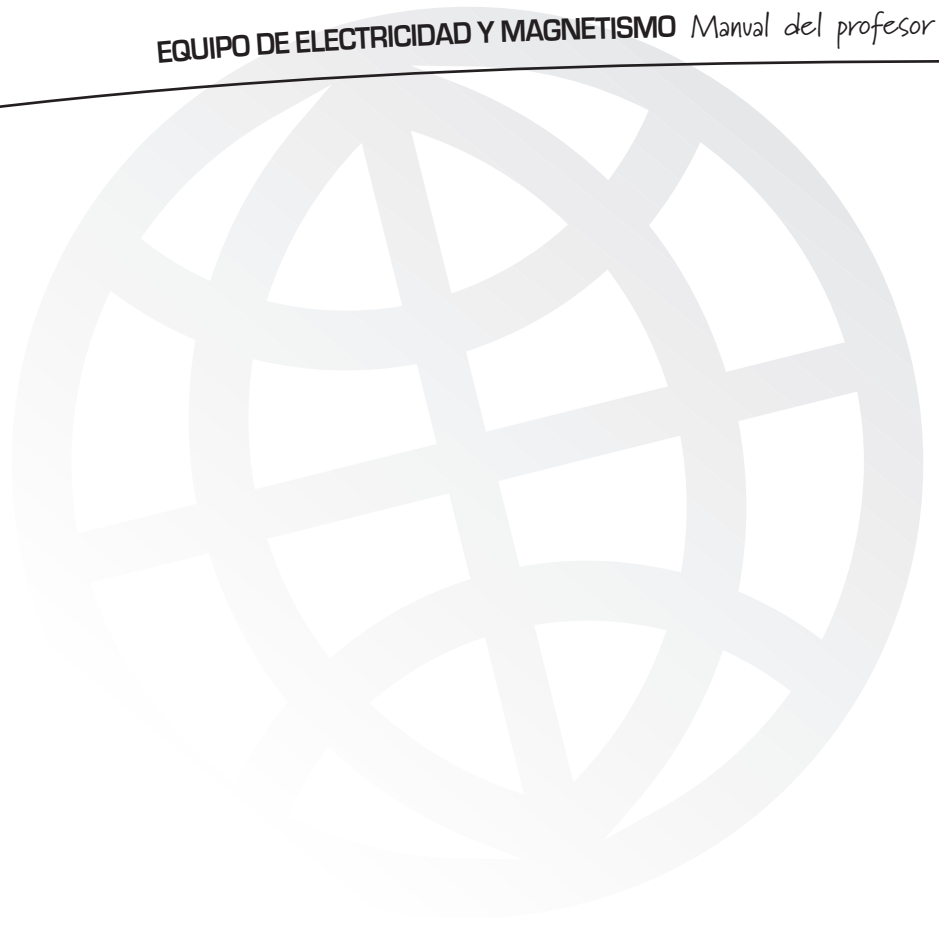
El montaje serie presenta una velocidad menor.

El inductor [estator] y el inducido [rotor] se conectan en serie

o en paralelo.

El motor girará en sentido contrario.

El motor sigue girando en el mismo sentido, ya que se invierten el sentido de la corriente en su inductor e inducido simultáneamente



SÍMBOLOS ELÉCTRICOS

generador de corriente continua (salida de la fuente o pila)

fusible

cruce aislado de conductores

cruce con conexión

conexión en derivación

interruptor general

inter: alternativo (conmutador)

interruptor pulsador

Lámpara incandescente

resistencia

galvanómetro

voltímetro

amperímetro

motor eléctrico

bobina

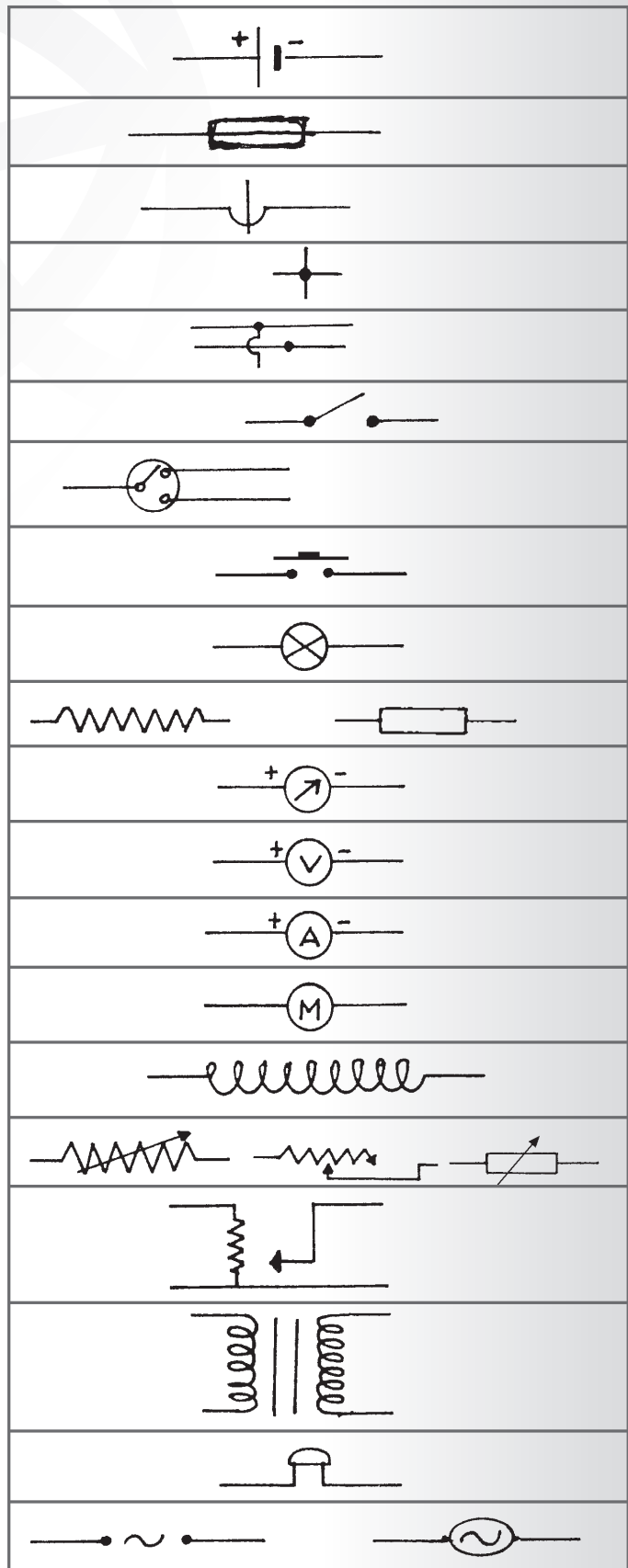
reostato o resistencia variable

potenciómetro

transformador

timbre

generador corriente alterna



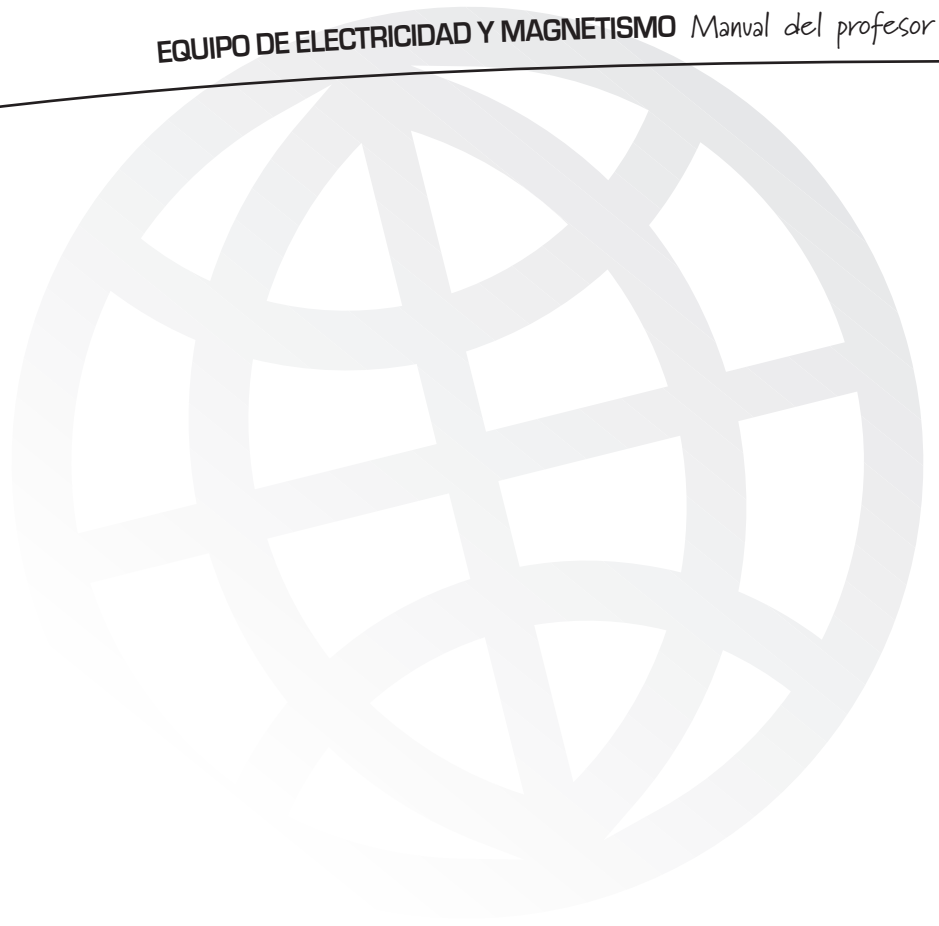
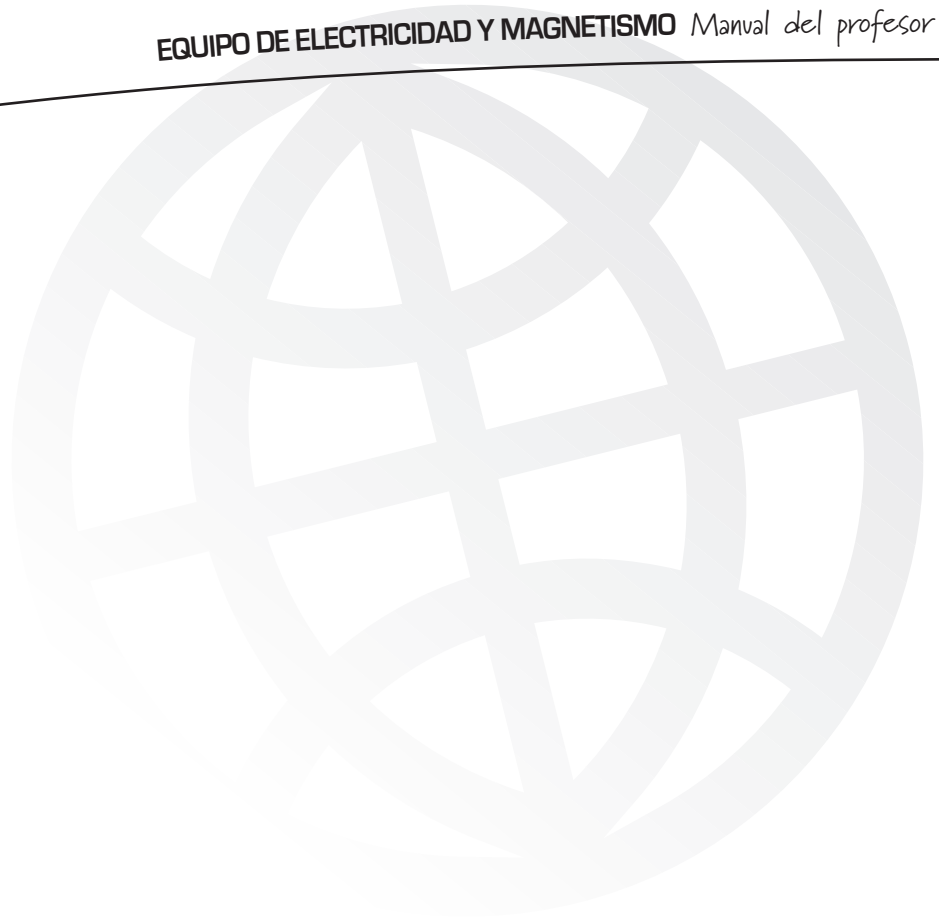


TABLA DE MAGNITUDES Y UNIDADES ELÉCTRICAS.

MAGNITUD	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Carga	Q ó q	Culombio C	$6,28 \cdot 10^{18}$ cargas eléctricas
Tensión, voltaje o diferencia de potencial	E ó e V ó v	Voltio V	Julio/culombio
Intensidad de corriente	I ó i	Amperio A	Culombio/segundo
Resistencia	R ó r	Ohmio Ω	voltio/amperio
Energía o trabajo	J	Julio J	voltio x culombio
Potencia	W	Watio W	julio/segundo
Capacidad	F	Faradio F	culombio/voltio
f.e.m.	e	voltio V	julio/culombio



VOCABULARIO DE ELECTRICIDAD.**ACUMULADOR**

Aparato que transforma la energía eléctrica en energía química (carga) y la química en eléctrica (descarga).

AISLADOR

Material que no deja pasar la corriente por su elevada resistencia eléctrica.

ALTERNADOR

Máquina que produce corriente alterna.

AMPERÍMETRO

Aparato para medir la intensidad de corriente.

AMPERIO

Unidad de intensidad de corriente eléctrica en el Sistema Internacional (S.I.)

ANIÓN

Ion con carga eléctrica negativa, por exceso de electrones.

ÁNODO

Electrodo positivo de una válvula electrónica (Panel) o polo positivo de una batería.

BATERÍA

Dispositivo multicélula que genera corriente eléctrica por acción electroquímica.

BOBINA

Arrollamiento eléctrico que proporciona inductancia magnética a un circuito.

CAMPO ELÉCTRICO

Región del espacio que rodea a un cuerpo cargado de electricidad y en donde se manifiestan las fuerzas eléctricas.

CAMPO MAGNÉTICO

Región del espacio que rodea a un imán.

CAPACIDAD DE UN CONDUCTOR

Carga que posee por unidad potencial. Se mide en faradios en el S.I.

CARGA ELÉCTRICA

Cantidad de electricidad de un cuerpo. Se mide en culombios en el S.I.

CARGA ELEMENTAL

Carga negativa asociada a un electrón, o carga positiva de un protón.

CÁTODO

Electrodo que proporciona electrones en una válvula o terminal negativo de un semiconductor.

CÉLULA SOLAR

Célula fotovoltaica que genera corriente eléctrica a partir de la luz solar.

CIRCUITO ABIERTO

Circuito con discontinuidad por el que no circula corriente.

CONDENSADOR

Dispositivo destinado a almacenar cargas eléctricas y bloquear el paso de la corriente continua.

CONDENSADOR VARIABLE

Dispositivo cuya capacidad puede ser variable.

CONDUCTOR

Material que deja pasar la electricidad.

CONMUTADOR

Dispositivo que abre o cierra circuitos de forma alternativa.

CORRIENTE ALTERNA

Corriente eléctrica que cambia de sentido periódicamente.

CORRIENTE CONTINUA

Corriente eléctrica que circula siempre en el mismo sentido.

DIELÉCTRICO

Material aislante, mal conductor de la corriente.

DIFERENCIA DE POTENCIAL ENTRE DOS PUNTOS

Tensión o voltaje. Trabajo que hay que realizar para trasladar la unidad de carga eléctrica positiva desde un punto al otro.

DINAMO

Dispositivo que produce corriente continua.

ELECTRIZACIÓN

Acción de adquirir electricidad.

ELECTRÓLISIS

Descomposición química de una sustancia al paso de la corriente eléctrica.

FARADIO

Unidad de capacidad del S.I.

FASE

Cada una de las corrientes producidas en un alternador.

FUERZA ELECTROMOTRIZ

Causa capaz de producir una tensión eléctrica entre dos puntos.

GALVANÓMETRO

Aparato que indica el paso de corriente eléctrica.

GENERADOR ELÉCTRICO

Dispositivo que transforma cualquier tipo de energía eléctrica.

IMÁN

Metal que tiene la propiedad de atraer al hierro. Puede ser temporal o permanente.

INTENSIDAD DE CORRIENTE

Cantidad de electricidad que atraviesa la sección de un conductor en la unidad de tiempo.

INDUCCIÓN ELÉCTRICA

Fenómeno por el que un cuerpo adquiere electricidad en contacto con un cuerpo cargado.

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Fenómeno por el que se crea corriente en un conductor al moverse en presencia de un cuerpo magnético.

ION

Átomo o molécula con exceso o defecto de electrones.

KILOWATIO

Unidad de potencia que equivale a 1.000 watios.

LEY DE JOULE

Cuando un conductor es recorrido por la corriente, absorbe cierta cantidad de energía eléctrica que se transforma en calor.

LEY DE OHM

La intensidad es igual a la diferencia de potencial dividida por la resistencia.

MAGNETISMO

Propiedad de ciertos metales (imanes) de atraer al hierro.

MALLA

Circuito cerrado.

MOTOR ELÉCTRICO

Máquina que transforma la energía eléctrica en mecánica.

NUDO

Punto de un circuito en el que concurren tres o más conductores.

OHMETRO

Instrumento para medir resistencias eléctricas.

OHMIO

Unidad de resistencia eléctrica en el S.I.

PILA ELÉCTRICA

Aparato que transforma la energía química en eléctrica.

POLIMETRO

Instrumento que puede actuar como voltímetro, amperímetro, óhmetro, etc.

RECTIFICADOR DE CORRIENTE

Dispositivo que convierte la corriente alterna en continua.

REOSTATO

Resistencia variable que permite cambiar la intensidad de corriente en un circuito.

RESISTENCIA

Conductor que ofrece cierta dificultad al paso de corriente.

SOLENOIDE

Conjunto de espiras iguales y paralelas. Al pasar la corriente se origina un campo magnético.

TENSIÓN ELÉCTRICA

Equivala a diferencia de potencial o voltaje.

TRANSFORMADOR

Dispositivo para variar la tensión de una corriente alterna.

VOLTÍMETRO

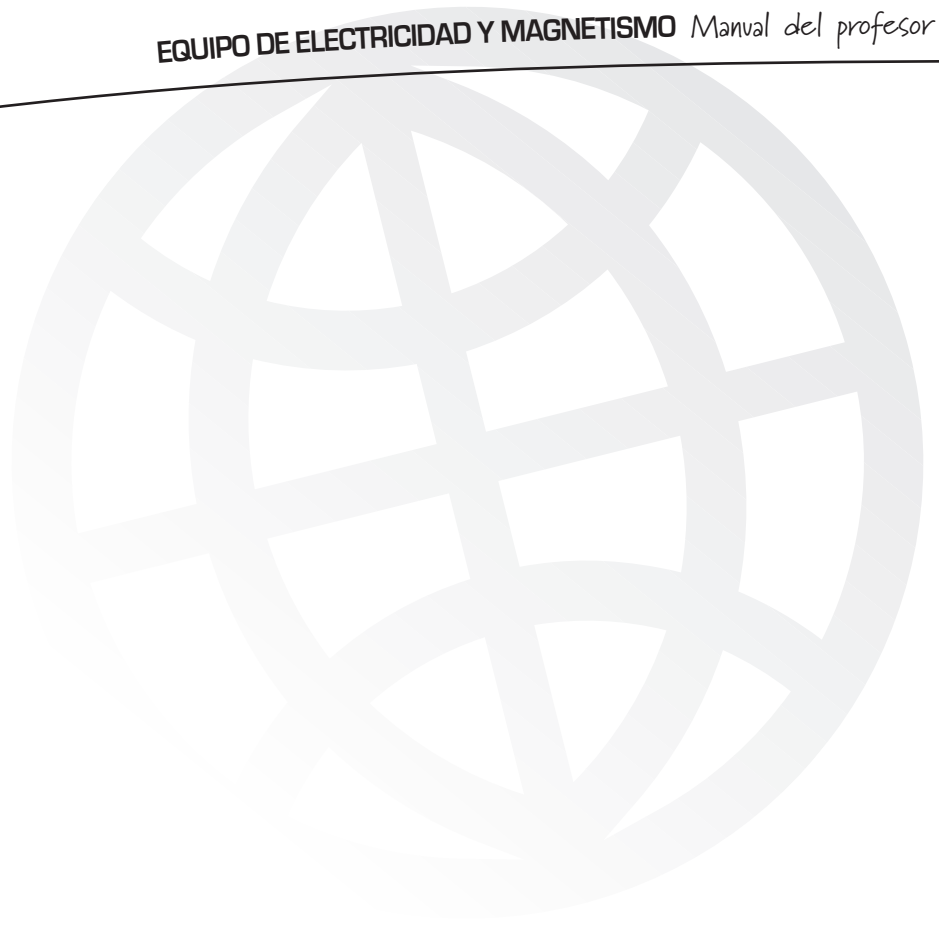
Instrumento para medir la diferencia de un potencial entre dos puntos de un circuito.

VOLTIO

Unidad de diferencia de potencia en el S.I.

WATIO

Unidad de potencia en el S.I.



PRECAUCIONES Y PRIMEROS AUXILIOS.

Cuando la corriente eléctrica atraviesa el cuerpo humano, debido a la buena conductividad eléctrica de éste, puede producir efectos perniciosos (quemaduras, contracciones musculares, paradas cardíacas y respiratorias, etc.), especialmente cuando la tensión eléctrica es elevada, aunque si el cuerpo se halla en contacto con el agua sería suficiente con una pequeña tensión.

Para evitar los efectos que la corriente eléctrica puede producir en el cuerpo humano es conveniente tomar algunas precauciones.

PRECAUCIONES:

- 1.— Cuando se encuentre caído un cable de alta tensión, no tratar de retirarlo, poner un indicador de peligro y avisar a los técnicos.
- 2.— No tocar los postes de las conducciones eléctricas, sobre todo si son metálicas o de hormigón.
- 3.— Reservar a los electricistas las reparaciones de las instalaciones, o en todo caso cortar la corriente accionando los mandos y procurando tener secas las manos y los pies.
- 4.— No pisar los cables tendidos en el suelo.
- 5.— Para manipular un aparato, desconectarlo antes de la red y no tocarlo con las manos o pies húmedos, ni descalzos.
- 6.— Si el aparato tiene un condensador, hay que descargar éste uniéndolo sus polos.
- 7.— No tocar con la mano la armadura metálica de un aparato eléctrico, para averiguar si tiene derivaciones.
- 8.— En los aparatos grandes, con chapas metálicas, realizar la «toma de tierra», es decir unir el armazón metálico a tierra (cañería o tubo de hierro y cinc, introducido en tierra) mediante un cable grueso de cobre, para que la electricidad se desvíe por él en caso de avería.
- 9.— Para manipulaciones utilizar guantes de goma y herramientas con mango aislante, procurando no tocar fuera de la zona protegida, y utilizar calzado aislante, con suela de goma.

PRIMEROS AUXILIOS:

- 1.— En caso de accidente con cables de alta tensión, no intentar separar al accidentado de los conductores que lo tienen atrapado, pues las descargas son mortales, sino avisar o cortar la corriente.
- 2.— Cuando se trata de alta tensión, si no es posible cortar la corriente, hay que separar al accidentado de los conductores. Para ello, el socorrista debe aislar sus pies, utilizando calzado seco con suela de goma y pisando en tablas de madera seca, cámaras de ruedas u otro aislante.
- 3.— El socorrista no debe tocar al accidentado con una mano y con la otra en la pared u otra persona no aislada, para evitar el paso de corriente. Debe aislar sus manos con guantes o bolsas de plástico limpias.

4.— Si el accidentado está apoyado o agarrado al conductor, el socorrista una vez aislado, tratará de separar los pies del accidentado del suelo, cogiéndolo con una sola mano y por la ropa.

5.— Acudirá un médico rápidamente, en caso de quemaduras.

6.— Cuando la descarga es muy intensa y el accidentado queda sin conocimiento ni respiración, debe ser recuperado en unos tres minutos. Para ello se recurre al masaje cardíaco en caso de parada cardíaca y a la respiración artificial si hay parada de respiración.

7.— Respiración artificial.

El método boca a boca consiste en soplar en la boca del accidentado el aire expirado por el socorrista hasta que comience a respirar. Para ello:

7.1.— Colocar al accidentado de espaldas y extender su cabeza hacia atrás, poniendo una mano del socorrista debajo de la nuca y otra sobre la frente del accidentado. Es conveniente elevarle los hombros con una almohada o bulto de ropa. Así podrá acoger el aire con mayor facilidad.

7.2.— Abrir la boca del accidentado, accionando la mandíbula con los dedos y procurando que la lengua no interrumpa el paso del aire.

7.3.— Aspirar profundamente, abrir la boca y situarla sobre el accidentado, soplando suavemente hasta que el tórax se levante. Antes, tapar los orificios de la nariz para evitar que el aire se salga. Si las mandíbulas del accidentado se encuentran contraídas, soplar por la nariz, tapando la boca.

7.4.— Si se hincha el estómago, apretarlo suavemente para que salga el aire de este órgano.

7.5.— Después de soplar, retirar la cabeza y volver a aspirar. Comprobar que sale aire de la boca del accidentado. Si se oye ronquido es porque la lengua tapa la garganta y entonces mover hacia adelante la mandíbula del accidentado. Repetir la operación de soplar unas 16 veces por minuto.

7.6.— El accidentado puede recuperar el conocimiento mucho después de practicarle la respiración artificial, pero ésta debe ser practicada con rapidez y sin interrupción durante los tres primeros minutos.

8.— Masaje cardíaco:

Si tras iniciar la respiración artificial, se observa que el accidentado no tiene pulso en el cuello y mantiene las pupilas dilatadas, es que ha sufrido una parada cardíaca. Sin dejar de practicar la respiración artificial, otro socorrista, si es posible debe realizar un masaje cardíaco, que consiste en hacer presiones fuertes sobre la mitad inferior del esternón, a fin de que el corazón evacúe con facilidad. Para ello:

8.1.— Palpar el esternón y localizar la parte inferior del mismo, donde se debe presionar.

8.2.— Apoyar en dicha zona el talón de la mano derecha y encima la otra mano.

8.3.— Hacer presiones fuertes, sin separar las manos del tórax a un ritmo de 60 por minuto. El esternón puede bajar hasta unos 5 cms.

8.4.— Llevar al accidentado a un hospital.

