



YERMO Y PARRES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA



UNIDAD DIDÁCTICA TERCER PERIODO

FISICA ONCE

Docente: Sylvia María Cacua Ortiz

“Trabajo, energía, electrostática y Magnetismo”

Nombre: _____ Curso: 11° _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES GENERALES:

Esta guía está diseñada para que explores la física de manera activa. Cada tema incluye conceptos claros, fórmulas esenciales, experimentos que puedes hacer en casa o en el laboratorio, y ejercicios de aplicación.

Modulo 1: Trabajo y Energía

1.1 ¿Qué es el Trabajo en Física?

En física, el trabajo (W) no es lo mismo que el esfuerzo cotidiano. El trabajo se realiza cuando una fuerza actúa sobre un objeto y lo desplaza en la dirección de esa fuerza. Sin desplazamiento, no hay trabajo, por más fuerza que se aplique.

Símbolo	Significado	Unidad SI
W	Trabajo realizado	Joule (J)
F	Magnitud de la fuerza	Newton (N)
d	Desplazamiento	Metro (m)
θ	Ángulo entre F y d	Grados ($^\circ$)

Recuerda: Cuando $\theta = 0^\circ$ (fuerza y movimiento en la misma dirección), $W = F \cdot d$ (máximo trabajo). Cuando $\theta = 90^\circ$, $\cos 90^\circ = 0$, entonces $W = 0$ (sin trabajo). Cuando $\theta = 180^\circ$, el trabajo es negativo (la fuerza frena el movimiento).

1.2 Tipos de Energía

La energía es la capacidad de realizar trabajo. Se mide en Joules (J). Los tipos más importantes en mecánica son:

- Energía Cinética (E_c): energía que tiene un objeto por estar en movimiento.
- Energía Potencial Gravitacional (E_p): energía que tiene un objeto por su posición en un campo gravitacional.
- Energía Mecánica Total (E_m): suma de la energía cinética y potencial.



1.3 Teorema Trabajo-Energía

Este es el principio más importante del módulo: el trabajo neto realizado sobre un objeto es igual al cambio en su energía cinética.

Ejemplo práctico: Un automóvil de 1.200 kg acelera de 0 a 20 m/s. ¿Cuánto trabajo realizó el motor?

$$W = \frac{1}{2}(1200)(20^2) - \frac{1}{2}(1200)(0^2) = 240.000 \text{ J} = 240 \text{ kJ}$$

Recuerda: El Principio de Conservación de Energía establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. En un sistema sin fricción, $E_m = \text{cte}$.

EXPERIMENTO 1: Conservación de Energía con Rampa

Objetivo: Comprobar que la energía potencial se convierte en energía cinética al bajar por una rampa.

Materiales	Tabla de madera (rampa ~80 cm), pelota de canica, regla, cronómetro o app de video lento (cámara del celular), transportador, cinta adhesiva.
Preparación	Apoya un extremo de la tabla sobre libros para formar un ángulo de ~30°. Marca con cinta la posición inicial (h_1) y el punto de salida ($h_2 = 0$).
Procedimiento	1) Mide la altura h de partida (ej: 20 cm = 0.20 m). 2) Suelta la canica desde el reposo desde esa altura. 3) Graba con cámara lenta y mide el tiempo que tarda en recorrer los últimos 10 cm de la rampa. 4) Calcula la velocidad final: $v = \text{distancia/tiempo}$. 5) Calcula E_p inicial = mgh y E_c final = $\frac{1}{2}mv^2$. Compara.
Pregunta	¿Son iguales E_p y E_c ? Si hay diferencia, ¿a qué se debe? ¿Qué papel juega la fricción?
Variación	Repite con ángulos de 15°, 30° y 45°. ¿Cómo cambia la velocidad final?

Modulo 2: Electrostática

2.1 Carga Eléctrica y Propiedades

La carga eléctrica es una propiedad fundamental de la materia. Existen dos tipos: positiva (+) y negativa (-). Cargas del mismo signo se repelen; cargas de signo opuesto se atraen.

- La unidad de carga es el Coulomb (C).
- La carga del electrón: $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- La carga se conserva: no se crea ni se destruye, solo se transfiere.
- Ley de Coulomb: la fuerza entre dos cargas es proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

2.2 Electrización — ¿Cómo se carga un objeto?

Un cuerpo se electriza cuando gana o pierde electrones. Hay tres métodos:

- Por fricción: al frotar dos materiales, uno cede electrones y queda positivo; el otro los gana y queda negativo. Ejemplo: globo frotado con cabello.
- Por contacto: un cuerpo cargado toca a uno neutro y le transfiere parte de su carga.
- Por inducción: un cuerpo cargado se acerca (sin tocar) a un conductor, redistribuyendo sus cargas internas.



EXPERIMENTO 2: Electrización por Fricción — Globo y Cabello

Materiales	1 globo inflado, cabello limpio y seco, pequeños trozos de papel de aluminio, hilo, agua corriente.
Procedimiento A	1) Infla el globo. Frótalo vigorosamente sobre tu cabello por 15 segundos. 2) Acerca el globo lentamente a los trocitos de papel aluminio sin tocarlo. 3) Observa qué ocurre. ¿Se atraen o se repelen?
Procedimiento B	1) Abre el grifo con un chorro de agua delgado y continuo. 2) Acerca el globo frotado al chorro de agua (sin tocarlo). 3) ¿Qué sucede con el chorro? ¿Se dobla hacia el globo o se aleja?
Explicación	Al frotar, el globo gana electrones (queda negativo). El papel neutro se polariza por inducción: el lado más cercano queda positivo y es atraído. El agua también se polariza y el chorro se curva.
Pregunta	¿Qué pasaría si frotas el globo con una bolsa de plástico en lugar de cabello? ¿Seguiría cargándose?

2.3 El Campo Eléctrico

El campo eléctrico (E) es la región del espacio donde una carga eléctrica experimenta una fuerza. No necesitas que las cargas se toquen para que haya interacción.

Donde: E es el campo en N/C, F es la fuerza sobre la carga de prueba q, Q es la carga fuente y r la distancia. Las líneas de campo eléctrico salen de las cargas positivas y entran a las negativas. Cuanto más juntas, más intenso el campo.

2.4 Potencial Eléctrico y Diferencia de Potencial

El potencial eléctrico (V) es la energía potencial eléctrica por unidad de carga en un punto del campo.

La diferencia de potencial (ΔV) entre dos puntos A y B es el trabajo por unidad de carga para mover una carga de A a B:

Relación entre campo y potencial: $E = -\Delta V/\Delta d$ (el campo apunta de mayor a menor potencial)

2.5 Intensidad de Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica (I) es el flujo de cargas por unidad de tiempo a través de un conductor.

- Corriente continua (CC o DC): las cargas fluyen siempre en la misma dirección. Ejemplo: pilas.
- Corriente alterna (CA o AC): la dirección del flujo cambia periódicamente. Ejemplo: tomacorrientes de la casa (60 Hz en Colombia).

2.6 Voltaje y Ley de Ohm

El voltaje (V) es la diferencia de potencial que impulsa la corriente en un circuito. La Ley de Ohm relaciona voltaje, corriente y resistencia:



Variable	Unidad	Instrumento de medida
Voltaje (V)	Voltio (V)	Voltímetro (en paralelo)
Corriente (I)	Amperio (A)	Amperímetro (en serie)
Resistencia (R)	Ohmio (Ω)	Óhmetro / Multímetro

2.7 Circuitos Eléctricos

Un circuito eléctrico es una trayectoria cerrada por la que circula la corriente. Tiene al menos: fuente de voltaje, conductores, y resistores (cargas).

Circuito en SERIE: Los componentes están conectados uno tras otro. La corriente es la misma en todos.

Circuito en PARALELO: Los componentes tienen los mismos dos puntos de conexión. El voltaje es el mismo en todos.

Leyes de Kirchhoff:

- Ley de nodos (corrientes): La suma de corrientes que entran a un nodo = suma de las que salen.
- Ley de mallas (voltajes): La suma algebraica de los voltajes en una malla cerrada es igual a cero.

EXPERIMENTO 3: Circuito Simple con Pila y Bombillo LED

Materiales	2 pilas AA (1.5 V cada una), 1 portapilas, 1 bombillo LED (3 V), 3 cables con conectores tipo cocodrilo, 1 interruptor de palanca (o simplemente juntar/separar cables), cinta aislante.
Circuito en serie	1) Conecta las 2 pilas en serie (polo + de una con polo – de la otra) para obtener 3 V. 2) Conecta el LED al portapilas mediante los cables. 3) ¿Enciende? ¿Qué pasa si desconectas un cable? 4) Mide el voltaje con multímetro: ¿coincide con 3 V?
Circuito en paralelo	1) Consigue 2 LEDs. Conéctalos en paralelo (+ con +, – con –) a las mismas pilas. 2) ¿Cómo es el brillo comparado con el circuito serie? 3) Desconecta uno: ¿el otro sigue encendido? ¿Por qué?
Cálculo	Si R del LED $\approx 100 \Omega$ y $V = 3 V \rightarrow I = V/R = 3/100 = 0.03 A = 30 mA$. ¿Coincide con la ficha técnica del LED?
Conclusión	¿Cuál conexión es más eficiente para que todos los bombillos funcionen si uno se apaga?

Modulo 3: Magnetismo y campo magnético

3.1 El Magnetismo

El magnetismo es una fuerza que ejercen ciertos materiales (como el hierro) entre sí. Todo imán tiene dos polos: Norte (N) y Sur (S). Polos iguales se repelen; polos opuestos se atraen. No existen monopolos magnéticos en la naturaleza.



- Los materiales ferromagnéticos (hierro, níquel, cobalto) son atraídos por imanes.
- Los materiales diamagnéticos (bismuto, cobre) son ligeramente repelidos.
- El campo magnético terrestre protege la vida de la radiación solar y guía las brújulas.

3.2 Campo Magnético (B)

El campo magnético (B) describe la influencia magnética en el espacio. Se mide en Tesla (T). Sus líneas de campo salen del polo Norte y entran al polo Sur, formando loops cerrados.

La regla de la mano derecha: apunta los dedos en la dirección de v , dóblalos hacia B, y el pulgar señala la dirección de la fuerza sobre una carga positiva.

Campo de un conductor con corriente: una corriente eléctrica crea un campo magnético circular a su alrededor (Ley de Ampere).

EXPERIMENTO 4: Brújula Casera y Campo Magnético

Materiales	Aguja de coser, imán de nevera, recipiente con agua, trocito de corcho o espuma, brújula comercial para verificación.
Procedimiento	1) Frota la aguja con el imán 50 veces en la misma dirección (de la punta a la cabeza). 2) Coloca el corcho flotando en el agua y pon la aguja sobre el corcho. 3) ¿La aguja se orienta? ¿Hacia dónde apunta su punta? 4) Compara con la brújula comercial.
Campo con corriente	1) Conecta una pila de 9V a un cable conductor largo recto. 2) Pon una brújula debajo del cable. 3) Enciende el circuito: ¿gira la brújula? ¿Cambia si inviertes la corriente?
Explicación	La aguja magnetizada alinea sus dipolos magnéticos. La corriente eléctrica genera un campo magnético circular que desvía la brújula (efecto Oersted, 1820).
Reflexión	¿Qué sucede si aumentas la corriente? ¿Y si alejas la brújula del cable?

3.3 Inducción Electromagnética

La inducción electromagnética es el fenómeno por el cual un campo magnético variable genera una corriente eléctrica en un conductor. Fue descubierto por Michael Faraday en 1831 y es la base de los generadores eléctricos y transformadores.

Ley de Faraday: la fuerza electromotriz (fem) inducida es proporcional a la tasa de cambio del flujo magnético.

Ley de Lenz: el signo negativo indica que la corriente inducida se opone al cambio que la produjo (conservación de la energía).

Aplicaciones cotidianas:

- Generadores eléctricos: convierten energía mecánica (movimiento) en electricidad.
- Transformadores: cambian el voltaje de la corriente alterna.
- Cargadores inalámbricos de teléfonos (inducción mutua).
- Frenado regenerativo en vehículos eléctricos.



EXPERIMENTO 5: Inducción Electromagnética — Imán en Bobina

Materiales	30–50 m de alambre de cobre esmaltado calibre 28, 1 imán de neodimio fuerte, 1 tubo de PVC de 3 cm de diámetro como soporte, 1 LED ultrabright, multímetro digital, cinta.
Construcción	1) Enrolla el cable alrededor del tubo PVC formando una bobina de al menos 100 vueltas apretadas y ordenadas. 2) Pela los extremos del cable (5 cm). 3) Conecta el LED a los extremos de la bobina.
Procedimiento	1) Introduce y saca el imán rápidamente por el centro del tubo. 2) ¿El LED parpadea? ¿Qué pasa si lo mueves más lento? 3) Con el multímetro en modo AC, mide el voltaje generado. 4) ¿Cuándo es mayor el voltaje: al entrar o al salir el imán?
Análisis	Al mover el imán, el flujo magnético a través de la bobina cambia → se induce una fem → circula corriente → enciende el LED. Esta es la esencia de un generador eléctrico.
Desafío	¿Cuántas vueltas necesitas para encender el LED de manera estable? Prueba con 50, 100 y 200 vueltas.

Taller Final

Instrucciones: Responde cada pregunta con rigor y justifica tus respuestas usando las fórmulas y conceptos aprendidos. Las preguntas de cálculo requieren procedimiento completo. Valor total: 100 puntos

Trabajo y Energía. (30 puntos)

A1. Conceptual (5 pts): Explica la diferencia entre 'trabajo' en el lenguaje cotidiano y 'trabajo' en física. Da un ejemplo de una situación en la que se ejerce fuerza pero NO se realiza trabajo físico.

A2. Cálculo (8 pts): Un estudiante empuja una caja de 20 kg aplicando una fuerza de 80 N a un ángulo de 30° respecto al suelo, desplazándola 5 metros sobre una superficie sin fricción. (a) Calcula el trabajo realizado por la fuerza. (b) Calcula la energía cinética final si la caja partió del reposo. (c) ¿Cuál es la velocidad final de la caja?

A3. Aplicación (7 pts): Una pelota de 0.5 kg es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 12 m/s. (a) Calcula su energía cinética inicial. (b) ¿A qué altura máxima llegará? (c) Usando conservación de energía, calcula su velocidad cuando ha subido 4 metros.

A4. Análisis experimental (10 pts): En el Experimento 1 (rampa), mediste que la canica tardó 0.18 s en recorrer los últimos 10 cm. (a) Calcula la velocidad aproximada al final de la rampa. (b) Si la masa de la canica es 5 g y la altura de inicio fue 15 cm, calcula la E_p inicial y la E_c final. (c) ¿Cuál es el porcentaje de energía 'perdida'? ¿Qué la explica?



YERMO Y PARRES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA



ELECTROSTÁTICA, CORRIENTE Y CIRCUITOS (40 puntos)

B1. Conceptual (5 pts): ¿Cuál es la diferencia entre electrización por fricción, por contacto y por inducción? Describe brevemente en qué situación cotidiana ocurre cada una

B2. Ley de Coulomb (8 pts): Dos cargas eléctricas $q_1 = +3 \times 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$ están separadas 0.05 m. (a) Calcula la fuerza eléctrica entre ellas ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$). (b) ¿Es de atracción o repulsión? (c) ¿Qué pasa con la fuerza si duplicas la distancia?

B3. Campo y Potencial (7 pts): Una carga $Q = +5 \times 10^{-9} \text{ C}$ está en el origen. (a) Calcula el campo eléctrico a 0.2 m de la carga. (b) Calcula el potencial eléctrico en ese mismo punto. (c) ¿En qué dirección apuntan las líneas de campo?

B4. Circuitos (10 pts): En un circuito tienes una batería de 12 V y tres resistencias: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$ conectadas en paralelo. (a) Calcula la resistencia equivalente total. (b) Calcula la corriente total del circuito. (c) Calcula la corriente a través de cada resistencia. (d) ¿Cuánta potencia consume R_2 ? ($P = V \cdot I$)

B5. Experimental (10 pts): Con base en el Experimento 3 (circuito con LED): (a) ¿Por qué el LED conectado en serie se apaga si se rompe el circuito, pero en paralelo no? (b) Si agregas una segunda batería en serie, ¿qué esperas que ocurra con el brillo del LED? Explica usando la Ley de Ohm. (c) Dibuja el esquema de un circuito en paralelo con 3 LEDs.

MAGNETISMO E INDUCCIÓN (30 puntos)

C1. Conceptual (5 pts): Explica la diferencia entre un imán permanente y un electroimán. ¿En cuál de los dos se aplica el principio de inducción electromagnética? ¿Cuál es más útil en ingeniería y por qué?

C2. Fuerza de Lorentz (8 pts): Un electrón (carga = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) se mueve a $2 \times 10^6 \text{ m/s}$ perpendicularmente a un campo magnético de 0.5 T. (a) Calcula la fuerza magnética sobre el electrón. (b) ¿Qué tipo de trayectoria describe el electrón en ese campo? (c) ¿En qué dirección actúa la fuerza? (usa la regla de la mano derecha).

C3. Ley de Faraday (7 pts): Una bobina de 200 vueltas encierra un área de 0.04 m^2 . El campo magnético perpendicular a la bobina cambia de 0.8 T a 0.3 T en 0.1 segundos. (a) Calcula el cambio en el flujo magnético. (b) Calcula la fem inducida. (c) ¿Qué establece la Ley de Lenz sobre la dirección de la corriente inducida?

C4. Aplicación real (10 pts): Con base en el Experimento 5 (imán en bobina): (a) ¿Qué variable física cambió cuando moviste el imán más rápido? ¿Qué efecto tuvo sobre el voltaje? (b) ¿Cómo se relaciona este experimento con el funcionamiento de una central hidroeléctrica? (c) Describe las transformaciones de energía que ocurren desde el agua de una represa hasta que llega a un bombillo en tu casa.

Pregunta Integradora (Bonus 5 pts): ¿Cómo están relacionados el trabajo, la energía, la electricidad y el magnetismo en el funcionamiento de un automóvil eléctrico? Menciona al menos 3 principios físicos de esta guía y explica cómo se aplican.