

# Electricidad y electrónica

TECNOLOGÍAS II 

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>Programación de aula*</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Sugerencias didácticas y soluciones</b>	
	• Presentación de la unidad .....	<b>6</b>
	• Actividades y autoevaluación .....	<b>12</b>
	• Taller de tecnología .....	<b>14</b>
	• Pon a prueba tus competencias .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Actividades de refuerzo</b> .....	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Actividades de ampliación</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Propuesta de evaluación</b> .....	<b>22</b>

\*También podrás encontrarla en el CD Programación y en [www.smconectados.com](http://www.smconectados.com).

## Unidad 5 Electricidad y electrónica

En esta unidad se introduce al alumno en el mundo de la electricidad, tan empleada en nuestra vida diaria: alumbrado, telecomunicaciones, usos domésticos, industria, transporte, etc. Se analizan las diferentes magnitudes relacionadas con la electricidad, así como los instrumentos necesarios para medirlas y la forma de utilizarlos. Una parte importante de la unidad es el estudio de diferentes componentes eléctricos y sus posibles asociaciones en un circuito. También se introduce el concepto de magnetismo, así como su relación con la electricidad, y el fundamento y las aplicaciones de los motores y los generadores. Al final de la unidad se introduce el concepto de electrónica diferenciándolo del de electricidad y se explica el funcionamiento de algunos componentes electrónicos básicos como resistencias, condensadores, diodos y transistores.

Los contenidos están relacionados con el bloque 7 del currículo oficial, *Electricidad*.

A lo largo de la unidad se trabaja de manera especial la **competencia en comunicación lingüística**, la **competencia matemática**, la **competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico**, la **competencia en el tratamiento de la información y competencia digital** y la **competencia para la autonomía e iniciativa personal**.

OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS BÁSICAS
1. Conocer el origen de la corriente eléctrica y las magnitudes relacionadas.	1.1. Conocer el origen y las formas de la corriente eléctrica. 1.2. Identificar las magnitudes eléctricas y sus unidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia en comunicación lingüística.</li> <li>• Competencia matemática.</li> <li>• Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.</li> <li>• Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.</li> <li>• Competencia para la autonomía e iniciativa personal.</li> </ul>
2. Distinguir los componentes básicos de un circuito eléctrico, así como los instrumentos de medida de las magnitudes eléctricas.	2.1. Utilizar adecuadamente los instrumentos de medida de las magnitudes eléctricas.	
3. Comprender las formas en las que se pueden asociar los componentes básicos para formar circuitos eléctricos diferentes.	3.1. Reconocer las diferentes asociaciones en los circuitos eléctricos. 3.2. Conocer las magnitudes implicadas en los circuitos eléctricos sencillos.	
4. Entender la relación entre la electricidad y el magnetismo, y conocer sus aplicaciones.	4.1. Valorar la importancia del electromagnetismo.	
5. Conocer el funcionamiento básico de las instalaciones eléctricas en las viviendas.	5.1. Distinguir los diferentes componentes de una instalación eléctrica en una vivienda.	
6. Distinguir entre circuitos eléctricos y electrónicos.	6.1. Conocer la diferencia entre circuitos eléctricos y electrónicos.	
7. Identificar los distintos componentes electrónicos, explicar su funcionamiento y conocer la función de cada operador electrónico en un circuito.	7.1. Conocer los distintos operadores electrónicos. 7.2. Seleccionar el operador adecuado para montar un circuito con una función concreta.	
8. Interpretar y utilizar correctamente los símbolos correspondientes a los operadores electrónicos en los circuitos.	8.1. Representar circuitos mediante esquemas.	

### CONTENIDOS

- La corriente eléctrica:
  - Magnitudes y unidades relacionadas con la corriente eléctrica.
  - Diferencias entre corriente continua y corriente alterna.
- Empleo del polímetro.
- Circuitos en serie:
  - Montaje y medidas.
  - Cálculos en circuitos en serie.
- Circuitos en paralelo:
  - Montaje y medidas.
  - Cálculos en circuitos en paralelo.
- El magnetismo:
  - Origen del magnetismo.
  - Electroimanes. Aplicaciones.
  - Motores y generadores.
- La electricidad en las viviendas.
  - Resistores. Tipos y aplicaciones.
  - Condensadores. Definición, tipos y funcionamiento.
  - Diodos. Definición, tipos y aplicaciones.
  - Transistores. Funcionamiento y tipos.
  - Circuitos con el ordenador.

## ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

### 1. Conocimientos previos

En esta unidad se trabajan algunos contenidos tratados en el curso anterior en la unidad 8 (La electricidad):

- Las magnitudes eléctricas y su significado.
- Elementos de un circuito.
- Conexiones en los circuitos.

### 2. Previsión de dificultades

En esta unidad, los alumnos se encuentran con conceptos nuevos que antes no han estudiado ni en la asignatura de Tecnologías ni en ninguna otra. Es el ejemplo de la noción de electrónica, que, aunque muy presente en su vida diaria, es la primera vez que deben identificar algunos componentes electrónicos básicos y entender su funcionamiento dentro de circuitos sencillos. Para ellos suele resultar difícil hacer la distinción entre electricidad (con la que han estado trabajando) y electrónica, pero con ejemplos de la vida cotidiana de circuitos de un tipo y otro puede resultar más sencillo acercarlos a estos conceptos.

Otra dificultad, que se repite en alguna otra unidad, es la parte en la que los alumnos deben realizar cálculos numéricos con las magnitudes eléctricas. También les puede resultar complicado analizar el funcionamiento de los circuitos y realizar cálculos numéricos de las distintas asociaciones.

### 3. Vinculación con otras áreas

- **Física y química.** Comprensión de los conceptos de átomo y estructura de la materia, para entender el concepto de corriente eléctrica. Conocer las expresiones que permiten calcular y relacionar las magnitudes eléctricas con sus unidades correspondientes.
- **Matemáticas.** Recordar el concepto de proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa para analizar el comportamiento de alguna magnitud eléctrica en función de otra.
- **Lengua.** Utilización de los nuevos términos empleados en la unidad y comprensión de los mismos; lectura comprensiva de un texto, búsqueda de información en sus contenidos e interpretación de la información que aporta.

### 4. Temporalización

Para esta unidad se recomienda la organización del trabajo en **ocho sesiones**.

### 5. Sugerencias de actividades

En la red se encuentran multitud de *applets* que permiten visualizar el comportamiento de algunos elementos de los circuitos electrónicos y realizar cálculos sencillos de sus magnitudes características.

### 6. Refuerzo y ampliación

Los distintos estilos de aprendizaje y las diferentes capacidades del alumnado pueden precisar de propuestas para afianzar y reforzar algunos contenidos. Las actividades de refuerzo de esta unidad se encuentran en las páginas 18 y 19 de este cuaderno, y las de ampliación, en las páginas 20 y 21.

## EDUCACIÓN EN VALORES

Tanto los contenidos de la unidad como el trabajo específico por competencias nos permiten, además, desarrollar algunos de los aspectos que el currículo recoge, como **educación en valores**:

- A través del uso de generadores eléctricos como pilas y baterías se trabaja la **educación medioambiental**, ya que se conciencian a los alumnos sobre la importancia del reciclado de estos dispositivos y las consecuencias negativas que puede acarrear el no hacerlo correctamente.
- Las prácticas en grupo favorecen el trabajo sobre la **educación para la convivencia** y la **educación para la igualdad**.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### Bibliográficos:

- ALCALDE, P.: *Curso de electricidad general*, t. 1, 2 y 3, Madrid, Paraninfo, 2003. Conceptos básicos de electricidad y componentes.

### Audiovisuales:

- LISBERG, S.: *Tron*, Estados Unidos, Walt Disney, 1982. Película de animación cuya acción transcurre en el interior de un ordenador.

### Internet:

- [www.microlog.es](http://www.microlog.es) Material para el aula de Tecnologías.

### Otros materiales:

Polímetro, cables, pinzas de cocodrilo, pilas, lámparas, resistencias, condensadores, diodos, transistores, motores, imanes, etc.

## CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD A LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS

### Competencia en comunicación lingüística

A través de la sección *Amplía tu vocabulario* se trabaja la incorporación en el lenguaje del alumno de nuevas palabras. La actividad *El DNI electrónico* trabaja la comunicación escrita de modo que permite leer, buscar, procesar y sintetizar la información, y aprender a disfrutar con la lectura considerándola fuente de placer y conocimiento.

### Competencia matemática

A lo largo de la unidad, los alumnos trabajan continuamente con multitud de herramientas matemáticas relacionadas con la medición, el cálculo de magnitudes básicas y la interpretación de gráficas para la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas, referidas a principios y fenómenos físicos, que resulten problemas prácticos del mundo real.

### Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

En esta unidad se contribuye a la adquisición de la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico mediante el conocimiento y comprensión de los fenómenos eléctricos y el análisis de los circuitos eléctricos y electrónicos. La interacción con un entorno en el que lo tecnológico constituye un elemento esencial se ve facilitada por el conocimiento y utilización del proceso de resolución técnica de problemas y su aplicación para identificar y dar respuesta a necesidades, evaluando el desarrollo del proceso y sus resultados. También es importante el desarrollo de la capacidad y disposición para lograr un entorno saludable y una mejora de la calidad de vida, mediante el conocimiento y análisis crítico de la repercusión medioambiental de la actividad tecnológica y el fomento de actitudes responsables de consumo racional.

### Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital

A lo largo de toda la unidad, los alumnos encontrarán referencias a la página web [www.LIBROSVIVOS.NET](http://www.LIBROSVIVOS.NET), donde podrán hacer uso de las herramientas tecnológicas. A través de vídeos, actividades interactivas, páginas web, etc. conocerán diferentes recursos tecnológicos y utilizarán los programas informáticos más comunes. Además, en el libro hay actividades en las que el alumno, de forma autónoma, deberá obtener, transformar, seleccionar y comunicar información a través de herramientas tecnológicas para resolver problemas y aprender. En la sección *Pon a prueba tus competencias* se trabaja de manera particular esta competencia, ya que se solicita la búsqueda de información, así como su análisis posterior. Esto le será útil para habituarse a evaluar la calidad y fiabilidad de las fuentes de información y valorar de forma crítica y reflexiva los datos disponibles y las fuentes de las que proceden.

### Competencia para aprender a aprender

En esta unidad se trabaja en la construcción del conocimiento, ya que el alumno ha de ser capaz de relacionar la información de la unidad con los conocimientos previos de las características y propiedades de los circuitos eléctricos que tiene de cursos anteriores. Además, la unidad permite tomar conciencia y control de las propias capacidades, pues los alumnos disponen de autoevaluaciones para aprender de sus propios errores y autorregularse, con responsabilidad y compromiso personal, y deben saber administrar el tiempo y el esfuerzo para aprender con los demás en el taller.

### Competencia social y ciudadana

A través de actividades colaborativas se trabaja la participación cívica, la convivencia y la resolución de conflictos. Esto supone ejercitar los derechos, libertades, responsabilidades y deberes cívicos, además de desarrollar actitudes de cooperación y defender los derechos de los demás.

### Competencia cultural y artística

Debido al carácter de esta unidad, se trabaja menos la competencia cultural y artística.

### Competencia para la autonomía e iniciativa personal

La contribución de la autonomía e iniciativa personal se centra en esta unidad en el modo de abordar los problemas tecnológicos y enfrentarse a ellos de manera autónoma y creativa, y ser capaz de evaluarlos críticamente. La autonomía personal se estimula por el desarrollo de la responsabilidad y la perseverancia en la realización de las actividades, y la tolerancia a la frustración ante los problemas técnicos que se presentan. Los alumnos también deben ser capaces de innovar ante problemas que requieren soluciones y de desarrollar su liderazgo en el trabajo en equipo, con empatía para valorar las ideas de los demás, la cooperación y la resolución de conflictos; organización del tiempo y las tareas, y expresión asertiva de las decisiones.

### Otras competencias de carácter transversal

#### Competencia emocional

En ciertos apartados de la unidad se plantean cuestiones que ponen al alumno en contacto con sus propias emociones y con las de los demás. Además, se hacen propuestas para ayudarle a gestionar sus sentimientos de manera constructiva.

#### Aprender a pensar

La actividad *El DNI electrónico* se centra en el desarrollo del sentido crítico del alumno a través de la relación entre el derecho a la identidad y el DNI.

## TRATAMIENTO ESPECÍFICO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN LA UNIDAD

A lo largo de la unidad se trabajan diversas competencias. No obstante, sugerimos un itinerario en el que se han seleccionado cinco competencias básicas, con el objeto de llevar a cabo un trabajo metódico y un registro de las mismas.

COMPETENCIA 1.º nivel de concreción	SUBCOMPETENCIA 2.º nivel de concreción	DESCRIPTOR 3.º nivel de concreción	DESEMPEÑO 4.º nivel de concreción
Competencia en comunicación lingüística	Comunicación escrita.	Leer, buscar, recopilar, procesar y sintetizar información contenida en un texto para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico.	Comprende el texto y sabe extraer la información necesaria para contestar correctamente a las preguntas. – <b>Pon a prueba tus competencias: El DNI electrónico. Actividades 1 a 6, página 111.</b>
		Emplear de forma adecuada la comunicación escrita para argumentar con espíritu crítico y constructivo, así como saber aceptar las críticas de los demás.	Formula de forma escrita su opinión, después de analizar la información. – <b>Pon a prueba tus competencias: El DNI electrónico. Actividades 7 y 8, página 111.</b>
		Leer, buscar, recopilar, procesar y sintetizar la información contenida en un texto para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico.	Busca información y la sintetiza y organiza correctamente. – <b>Pon a prueba tus competencias: Los superconductores. Actividad 1, página 110.</b>
Competencia matemática	Resolución de problemas.	Aplicar estrategias de resolución de problemas adecuadas a cada situación.	Da respuesta a problemas de circuitos y de cálculo de magnitudes eléctricas. – <b>Práctica, páginas 94 y 95.</b> – <b>Actividades: 6, página 95; 13, página 101; 20, 21 y 33, páginas 106 y 107.</b>
	Relacionar y aplicar el conocimiento a la realidad.	Utilizar las matemáticas para el estudio y comprensión de situaciones cotidianas.	Realiza cálculos matemáticos a partir de situaciones cotidianas. – <b>Práctica, página 91.</b> – <b>Actividades: 14 y 15, página 103; 19, página 106.</b>
	Uso de elementos y herramientas matemáticas.	Conocer y aplicar herramientas matemáticas para interpretar y producir distintos tipos de información.	Utiliza herramientas matemáticas sencillas para dar soluciones de magnitudes eléctricas. – <b>Actividades 1 y 2, página 91.</b>
Competencia para la interacción con el mundo físico	Aplicación del método científico en diferentes contextos.	Identificar preguntas o problemas relevantes sobre situaciones reales o simuladas.	Identifica los fenómenos eléctricos y es consciente de la importancia de la electricidad y la electrónica en nuestras vidas. – <b>Desarrolla tus competencias: actividades 1 a 3, página 89.</b> – <b>Práctica, página 91.</b> – <b>Pon a prueba tus competencias: Patata y pila a la vez, actividades 1 y 2, página 110.</b>
		Formular hipótesis y prevenir consecuencias o problemas relevantes sobre situaciones reales o simuladas.	Comprueba e interpreta circuitos electrónicos sencillos. – <b>Práctica, páginas 102 y 103.</b> – <b>Actividades 14 y 15, página 103.</b> – <b>Actividad 31, página 106.</b> – <b>Investiga: actividades 32, 34 y 35; página 107.</b>
		Realizar predicciones con los datos que se poseen, obtener conclusiones basadas en pruebas y contrastar las soluciones obtenidas.	Realiza medidas con el polímetro e interpreta los resultados correctamente para entender el funcionamiento de los circuitos. – <b>Taller de tecnologías: Cómo realizar medidas con el polímetro, páginas 108 y 109.</b>
Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital	Obtención, transformación y comunicación de la información.	Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de forma autónoma y en trabajos colaborativos de grupo.	Busca información y sabe organizarla para realizar una presentación en grupo. – <b>Pon a prueba tus competencias: El DNI electrónico. Actividades 9 y 10, página 111.</b> – <b>Pon a prueba tus competencias: Patata y pila a la vez. Actividad 2, página 110.</b> – <b>Pon a prueba tus competencias: Los superconductores. Actividad 1, página 110.</b>
	Uso de las herramientas tecnológicas.	Hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para aplicarlos en diferentes entornos y resolver problemas reales.	Utiliza simuladores de circuitos eléctricos. – <b>Actividad 16, página 104.</b>
Competencia para la autonomía e iniciativa personal	Planificación y realización de proyectos.	Evaluar los resultados y la aportación personal de forma crítica obteniendo posibilidades de mejora.	Maneja el polímetro con autonomía e interpreta los valores numéricos. – <b>Taller de tecnología: Cómo realizar medidas con el polímetro, página 109.</b>

## Presentación de la unidad

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

La relevancia de la energía eléctrica viene dada por su capacidad de transformación en otras energías como el calor, la luz, el sonido o el movimiento, y por su facilidad de generación y transporte. Es casi imposible encontrar un ámbito de la actividad humana que no dependa de forma directa o indirecta de los circuitos eléctricos. Por ello es muy importante conocer las magnitudes y los componentes eléctricos, así como su funcionamiento, ya que, gracias a ellos, las máquinas, las instalaciones y todo aquello derivado del uso de la energía eléctrica tendrán un correcto funcionamiento.

Además, estamos rodeados de aparatos electrónicos. A pesar de ello, son unos grandes desconocidos y existe, incluso, una gran confusión entre electricidad y electrónica. Debe remarcar la importancia de la diferencia entre una y otra y, en su caso, distinguir las partes de un aparato que son eléctricas de las electrónicas.

También resulta fundamental que los alumnos sean conscientes de hasta qué punto la electrónica está presente en nuestro quehacer diario. La vida no sería como hoy la entendemos sin la electrónica, por lo que no puede ignorarse, y se hace imprescindible tener algunos conocimientos sobre sus componentes, su funcionamiento y sus aplicaciones.

### SOLUCIONES

- a)** El principal uso del ámbar se encuentra en la fabricación de joyas, aunque a veces se pueden encontrar pequeños animales fosilizados en su interior con gran cantidad de información importante para los científicos, pues de esta manera se tiene conocimiento de la vida de hace millones de años, disponiendo, incluso, de especies ya desaparecidas.
- b)** Los electrones son uno de los tipos de partículas subatómicas más importantes. Los electrones se combinan con protones y (generalmente) con neutrones para crear átomos.

Los electrones son mucho más pequeños que los neutrones y protones. La masa de un simple neutrón o protón es más de 1800 veces mayor que la masa de un electrón. El electrón tiene una masa de  $9,11 \cdot 10^{-28}$  gramos.

Los electrones tienen una carga eléctrica negativa, con una magnitud llamada algunas veces carga elemental o carga fundamental, igual a  $1,602 \cdot 10^{-19}$  culombios.

- a)** En el diccionario de la RAE podemos encontrar varias acepciones de electricidad, entre ellas:

Propiedad fundamental de la materia que se manifiesta por la atracción o repulsión entre sus partes, originada por la existencia de electrones, con carga negativa, o protones, con carga positiva.

Forma de energía basada en esta propiedad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica, y que da lugar a luz, calor, campos magnéticos, etc.

- b)** La electrización es el efecto de ganar o perder cargas eléctricas, normalmente electrones, producido por un cuerpo eléctricamente neutro.
- a)** Aire acondicionado, radio, aspiradora, batidora, campana extractora de humos, cepillo de dientes eléctrico, cocina eléctrica, despertador, equipo de alta fidelidad, escáner, estufa eléctrica, frigorífico, impresora, lámpara, lavadora, lavavajillas, mando a distancia, máquina de afeitar eléctrica, máquina de coser, microondas, ordenador personal, plancha, secador de pelo, teléfono, televisor, tubo fluorescente, vídeo, videocámara, videoconsola...
- b)** El funcionamiento de los circuitos electrónicos cumple los mismos principios de electricidad que el de los circuitos eléctricos, aunque, a diferencia de ellos, tiene por finalidad procesar información, en lugar del aprovechamiento de la energía eléctrica.

## NOTAS

## 1. La corriente eléctrica y sus magnitudes

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

En este epígrafe se describen las características de las magnitudes físicas, así como las expresiones que nos permiten conocer sus valores. Es importante hacer hincapié a los alumnos sobre la importancia de conocer las unidades que definen cada una de las magnitudes y la relación que existe entre ellas.

#### Actividad práctica: recibo de la luz

Para despertar el interés de los alumnos, conviene intentar acercar estos contenidos que siempre les resultan abstractos a su realidad cotidiana. Para ello se les puede plantear que analicen el recibo de la luz. También se insistirá en la unidad de energía del kilovatio-hora, tan utilizada en electricidad, y en su relación con el julio, que es la unidad del SI que utilizan los alumnos en la asignatura de Física y Química.

Los distintos apartados del recibo de la luz son:

- Potencia contratada. A mayor potencia contratada, mayor infraestructura a cargo de la compañía suministradora, con lo que también aumenta lo que se paga por este concepto.
- Alquiler de aparatos de medida. El contador y otros equipos son, generalmente, propiedad de la empresa suministradora, y esta cobra un alquiler al usuario. Si este es el propietario del equipo, dicho concepto no aparece.

- Impuesto sobre electricidad. Cargo que se hace al usuario para compensar la moratoria nuclear, las ayudas al carbón, etc.

Puede ser interesante que los alumnos investiguen, en función de las distintas compañías eléctricas, las posibles variaciones que se pueden experimentar, así como las penalizaciones en caso de un consumo excesivo.

### SOLUCIONES

1. La intensidad de corriente del conductor, a partir de la ley de Ohm, es:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ A}$$

2. a) Para calcular la energía eléctrica consumida necesitamos conocer la potencia.

Usaremos la expresión  $P = \frac{V^2}{R}$ , ya que conocemos los valores de voltaje y de resistencia del circuito.

$$P = \frac{9^2}{18} = 4,5 \text{ W}$$

Por tanto, la energía consumida es:

$$E = P \cdot t = 4,5 \cdot 15 = 67,5 \text{ J}$$

- b) La potencia suministrada por la pila es de 4,5 W.

## 2. Corriente continua y corriente alterna

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

#### Ampliación: el sentido de la corriente

Conviene que los alumnos sean conscientes de cómo los científicos establecen convenios que el resto de la comunidad científica debe respetar. Estos convenios son criterios que facilitan que científicos de todo el mundo puedan intercambiar información sobre sus investigaciones sin problemas. Podemos poner como ejemplo el sentido de la corriente; además, siempre es interesante ver la evolución histórica de un concepto.

En un circuito, el sentido de la corriente se toma del polo positivo al negativo, mientras que el movimiento de los electrones se produce del polo negativo hacia el positivo. ¿Por qué esta contradicción? Antes se creía que la electricidad se producía por el movimiento de cargas positivas, por lo que se decidió que el sentido de la corriente era del polo positivo al negativo. Cuando se averiguó que realmente la corriente eléctrica era un movimiento de electrones y que estos se movían desde el polo negativo hacia el positivo, se decidió no cambiar el criterio que hasta ese momento se empleaba para el sentido de la corriente y que seguimos utilizando.

#### Ampliación: la tensión y la frecuencia

La frecuencia, las tensiones y las intensidades eficaces varían según los países, y esto responde a cuestiones de seguridad. En un principio, en todas las casas la tensión era de 120 V, aunque luego en Europa se decidió aumentarla a 220 V. En EE. UU. se pensó que era demasiado peligroso que en las casas hubiese tensiones de 220 V y se prefirió no subirla, aunque eso suponía mayores pérdidas de energía por el efecto Joule.

El tema de las frecuencias está determinado por la velocidad de giro de los alternadores en las centrales, aunque hoy día se pueden cambiar la fase y la frecuencia al valor que queramos por medio de circuitos electrónicos. La frecuencia de la corriente puede hacer, por ejemplo, que la imagen en la televisión sea mejor, ya que determina el número de veces que barre la pantalla por segundo.

#### Actividad práctica: manejo del polímetro

Una actividad de interés consiste en tomar varias resistencias y pilas de valor conocido y hacer distintos circuitos variando unas veces la pila, otras la resistencia y cambiando ambas. Después se realizan medidas con el polímetro y se analiza cada caso. También es interesante observar cómo afectan los valores de la pila y la resistencia a la intensidad de la bombilla.

### SOLUCIONES

3. Lavadora: unos 2000 W

Televisión: unos 20 W

Batidora: entre 300 y 700 W

Secador de pelo: entre 1800 W y 2200 W

Lavavajillas: unos 1000 W

4. Producen corriente continua: pilas, baterías y dinamos.

Alimentados por corriente continua: calculadora, teléfono móvil, reproductor de música.

5. a) Lavadora, lavavajillas, horno.

b) Porque la frecuencia a la que cambia es de 50 veces por segundo, que es tan rápida que no se aprecia.







### 3. Circuitos en serie y en paralelo

#### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Es interesante que los alumnos entiendan las diferencias que en la vida real supone que los elementos estén conectados en serie o en paralelo. Podemos preguntarles cómo están los elementos en sus casas. Cuando se haya llegado al consenso de que, efectivamente, están conectados en paralelo, hay que pedir que lo expliquen y que pongan un ejemplo de qué ocurriría si las bombillas de toda una casa estuviesen conectadas en serie.

Se deben recordar las funciones de algunos componentes eléctricos y algunos símbolos que utilizamos en los esquemas de circuitos:

- Pilas, baterías y dinamos: proporcionan energía eléctrica en forma de corriente continua.
- Conductores: transportan la corriente.
- Elementos de conexión: evitan riesgos en la manipulación de los circuitos.
- Interruptores, pulsadores o relés: cierran y abren los circuitos.
- Fusibles: protegen el circuito contra las subidas de la intensidad de la corriente.
- Motores eléctricos, lámparas y resistencias: transforman la energía eléctrica en movimiento, luz y calor.

Elemento	Símbolo
Resistencia	
Interruptor abierto	
Interruptor cerrado	
Bombilla	
Pila	
Conexión a tierra	

#### SOLUCIONES

6. a) Las resistencias que están en serie son la de  $20 \Omega$  y la de  $30 \Omega$ . Las resistencias de  $10 \Omega$  y de  $5 \Omega$  están en paralelo. Esta asociación está conectada en serie con las otras dos resistencias.

b) A partir de la expresión para calcular la resistencia equivalente de una asociación en paralelo, en este caso:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} \quad R_{eq} = 3,33 \Omega$$

c) La intensidad que pasa por los elementos que están en serie es la misma que la intensidad total del circuito. Para ello hay que calcular la resistencia total, que es la suma de la resistencia en serie y la resistencia en paralelo:

$$R_T = 3,33 + 20 + 30 = 53,33 \Omega$$

Por tanto, la intensidad que pasa por cada una de las resistencias en serie es:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{53,33} = 0,45 \text{ A}$$

La potencia que disipa la resistencia de  $20 \Omega$  y la de  $30 \Omega$  es:

$$P = R \cdot I^2 = 20 \cdot 0,45^2 = 4,05 \text{ W}$$

$$P = R \cdot I^2 = 30 \cdot 0,45^2 = 6,08 \text{ W}$$

d) La intensidad que pasa por toda la asociación en paralelo es la total que pasa por todo el circuito,  $0,45 \text{ A}$ . Por tanto, el voltaje de esa asociación es:

$$V = 3,33 \cdot 0,45 = 1,5 \text{ V}$$

Por tratarse de una asociación en paralelo, el voltaje de cada resistencia es el mismo,  $1,5 \text{ V}$ , y la intensidad de cada una es:

$$I = \frac{1,5}{10} = 0,15 \text{ A}; \quad I = \frac{1,5}{5} = 0,3 \text{ A}$$

La potencia que disipa cada resistencia es:

$$P = R \cdot I^2 = 10 \cdot 0,15^2 = 0,225 \text{ W}$$

$$P = R \cdot I^2 = 5 \cdot 0,3^2 = 0,45 \text{ W}$$

e) La bombilla que luce más es la de  $30 \Omega$ .

#### NOTAS



## 4. El magnetismo y sus aplicaciones

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

#### Actividad práctica: experiencia de Oersted

Sería interesante que los alumnos reprodujesen la experiencia de Oersted enrollando cable alrededor de un cilindro, sin bases, de cartón. Al conectar los extremos del cable a una pila, verán que, situando en el interior del cilindro de cartón una brújula, la aguja oscilará debido al campo magnético creado.

Los alumnos pueden construir un electroimán con solo enrollar cable alrededor de una varilla de hierro. Al conectar los extremos del cable a una pila, comprobarán que la varilla atrae pequeños trocitos de hierro.

#### Ampliación: cómo conectar un motor a un circuito

Los dos posibles son:

- La disposición en serie de los motores no es adecuada. Así, si tenemos un motor y una lámpara en serie, la tensión se reparte de manera desigual y la intensidad de la corriente es inferior a la que habría sin la resistencia en serie. El motor no funciona correctamente, por lo que el montaje en serie no debe hacerse.
- Si el montaje se hace en paralelo, la lámpara y el motor se encontrarán a la tensión de la pila, y la corriente en cada uno de ellos será diferente, por lo que se pueden conectar y desconectar separadamente.

### SOLUCIONES

7. El magnetismo natural tiene su origen en el movimiento de los electrones en los átomos, que se des-

plazan, orbitando alrededor del núcleo y rotando sobre sí mismos, dando lugar a imanes microscópicos o dipolos.

En el caso de los electroimanes, el magnetismo se logra haciendo pasar una corriente por un cable conductor enrollado, por lo que los electrones describen un movimiento en espiral similar al desplazamiento orbital que experimentan alrededor del núcleo de sus átomos.

8. El motor de corriente continua está formado por un estátor, sobre el que se fija un electroimán o un imán permanente, y un rotor giratorio, con una o más bobinas enrolladas en un núcleo magnético, con objeto de transformar la corriente continua en un movimiento de giro.

Para provocar el giro, la corriente llega al bobinado del rotor a través de unas escobillas que hacen de contacto deslizante con unas chapas o delgas. El rotor se convierte así en un electroimán que gira, tratando de alinearse en oposición al imán del estátor; pero antes de que alcance el equilibrio, las delgas conmutan su polaridad al contacto con las escobillas y se ve repelido, repitiendo el ciclo para voltear de forma permanente.

El motor de corriente continua es una máquina reversible, ya que si se hace girar el bobinado del rotor en el interior del campo magnético del estátor, se induce una fuerza electromotriz (f.e.m.) en él capaz de producir una corriente eléctrica (principio de inducción electromagnética de Faraday).

## 5. La electricidad en las viviendas

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

#### Actividad práctica: búsqueda de información

Muchas veces, cuando se va la luz en las casas solemos decir que "se han ido los plomos". Puede resultar interesante que los alumnos investiguen el origen de esta expresión y que describan de qué manera se protegían antiguamente las viviendas de sobrecargas.

#### Actividad práctica: análisis de elementos de mando y protección de la vivienda

Se les puede pedir a los alumnos que localicen en su casa el interruptor de control de potencia, en el que generalmente viene la intensidad de corriente contratada. A partir de este dato pueden calcular el valor de la potencia contratada ( $P = VI$ ).

Además pueden hacer una tabla en la que incluyan cada uno de los interruptores automáticos indicando la intensidad de cada uno y la parte del circuito doméstico que controlan (iluminación, enchufes, cocina, aire acondicionado, etc.).

### SOLUCIONES

9. Cada uno de los interruptores automáticos del cuadro general de mando tiene una función distinta:

- **Interruptor de control de potencia (ICP).** Protege la línea de suministro, desconectando la instalación si la demanda de potencia supera el valor contratado.
- **Interruptor general automático (IG).** Protege la instalación completa del hogar de sobrecargas o cortocircuitos, controlando que la corriente no supera el límite que soporta.
- **Interruptor diferencial (ID).** Protege a las personas de las derivaciones por fallos en el aislamiento de los cables activos. Cuentan con un botón de test para verificar su buen estado.
- **Pequeños interruptores automáticos (PIA).** Permiten dividir la instalación en circuitos independientes para proteger de sobrecargas y cortocircuitos la instalación y los receptores.

10. La cocina consume mucha más energía que la iluminación de una casa.

Un automático de 25 amperios admite un consumo de potencia  $P = V \cdot I = 220 \cdot 25 = 5500 \text{ W}$ , suficiente para alimentar un horno (~2200 W) y una placa de cocina (~2000 W) convencionales.

Por otra parte, 16 amperios permiten alcanzar un suministro de potencia  $P = V \cdot I = 220 \cdot 16 = 3520 \text{ W}$ , lo que permite alimentar hasta 35 bombillas de 100 W.

## 6. Los aparatos electrónicos

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

En este epígrafe es importante que aprendan a distinguir entre electricidad y electrónica. Para ello se pueden utilizar aparatos diversos o estropeados que los alumnos traigan de sus casas. Se desmontarán y se intentará identificar la parte eléctrica (la que suministra la energía) de la parte electrónica (emplea voltajes inferiores y aparece con multitud de componentes electrónicos sobre placas).

Los aparatos electrónicos están constituidos por dispositivos de entrada, de proceso y de salida.

Se utilizarán los aparatos desmontados en la actividad anterior para identificar los tres tipos de dispositivos y se expresará la información en un cuadro como el siguiente:

Aparato	Dispositivo de entrada	Dispositivo de proceso	Dispositivo de salida

### SOLUCIONES

11. Para hacer este ejercicio se les puede pedir a los alumnos que traigan aparatos viejos con anterioridad y realizar el análisis por grupos en clase.

## 7. Componentes electrónicos pasivos

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

#### Actividad práctica: trabajar con resistores

Se puede pedir a los alumnos que identifiquen los resistores de entre los componentes electrónicos presentes en algunos aparatos. Además deben realizar un dibujo de las diferentes clases de resistores que encuentren e indicarán su tipo: variable, fijo, LDR, etc.

También pueden obtener el valor óhmico de los resistores de la actividad anterior utilizando el código de colores.

En los resistores, además de su valor óhmico y de su tolerancia, hay que tener en cuenta la potencia que son capaces de disipar y la estabilidad del componente en las condiciones de trabajo.

#### Búsqueda de información: applets de resistencias

En la página web [www.walter-fendt.de](http://www.walter-fendt.de) se pueden encontrar diversos *applets*. Uno de ellos permite combinar resistores y obtener resistencias equivalentes y valores de diferencia de potencial e intensidad de corriente en distintos puntos del circuito. Otro *applet* simula el funcionamiento de un circuito con un potenciómetro.

#### Actividad práctica: construcción de un condensador de papel

Una actividad interesante que se puede realizar con los alumnos es la construcción de un condensador de papel. Para ello se siguen estos pasos:

- Disponer de dos trozos de papel de aluminio de igual superficie y que hagan las veces de placas metálicas. Con un trozo de papel parafinado se hará el dieléctrico. Los terminales del condensador serán dos cables que se sujetarán a las placas metálicas con cinta aislante. Se colocará por fuera un folio y se enrollará al conjunto consiguiendo un cilindro de tal forma que ambas patas sobresalgan por la misma base.

- Para obtener la capacidad de nuestro cilindro de papel se utiliza la fórmula:

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$$

Donde  $\epsilon_0$  es la permitividad del aire ( $8,85 \cdot 10^{-12}$  F/m);  $\epsilon_r$ , la permitividad relativa (para el papel encerado, 2,5); S, la superficie de las placas metálicas, y d, la distancia entre estas. Estos cálculos se realizarán sobre el folio exterior del condensador.

- Después puede resultar interesante medir con un polímetro la capacidad del condensador fabricado y compararla con el valor calculado.

#### Ampliación: tiempo de carga y de descarga de un condensador

Se puede calcular el tiempo de carga y de descarga de un condensador a partir de las siguientes expresiones:

$$t_{\text{carga}} = 3R_C C \text{ y } t_{\text{descarga}} = 3R_D C$$

### SOLUCIONES

12. a) Negro, naranja, rojo y rojo:  $300 \Omega$ , 2%  
 b) Naranja, marrón, rojo y oro:  $3100 \Omega$ , 5%  
 c) Naranja, negro, verde y plata:  $3\,000\,000 \Omega$ , 10%
13. El tiempo en cargar un condensador es  $t_C = 3 \cdot R_C C$ , mientras que la carga que alcanza es  $Q = C \cdot V$ , de modo que para cada uno de los condensadores resulta:
- a)  $t_C = 3 \cdot 500 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 0,33$  s;  
 $Q = 220 \cdot 10^{-6} \cdot 9 = 1,98 \cdot 10^{-3}$  C
- b)  $t_C = 3 \cdot 500 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 1,5$  s;  $Q = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 9 = 9 \cdot 10^{-3}$  C
- c)  $t_C = 3 \cdot 500 \cdot 3300 \cdot 10^{-6} = 4,95$  s;  
 $Q = 3300 \cdot 10^{-6} \cdot 9 = 29,7 \cdot 10^{-3}$  C

## 8. Componentes electrónicos activos

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

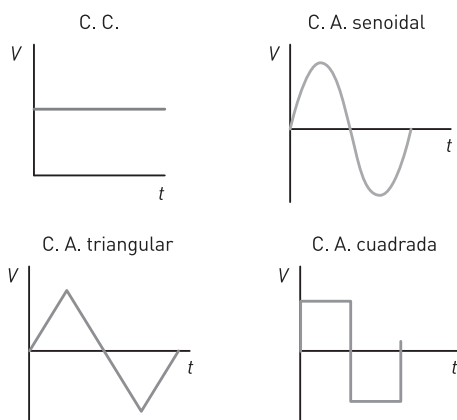
#### Actividad práctica: identificación de diodos

La actividad consiste en identificar diodos entre una serie de componentes electrónicos. Para ello se les proporcionarán partes de aparatos, que también pueden aportar ellos trayendo los estropeados de sus casas. A continuación realizarán un dibujo esquemático de las diferentes clases de diodos e indicarán el tipo de que se trata, si es ordinario o LED.

#### Ampliación: circuito rectificador

Para ayudarles a comprender el significado de rectificar hay que recordarles las diferencias entre corriente alterna y corriente continua. Mientras que en la corriente continua la diferencia de potencial se mantiene constante e independiente del tiempo, en la alterna ocurre lo contrario. La corriente alterna varía con el tiempo y puede hacerlo de diferentes formas; así, obtenemos ondas senoidales, cuadradas, etc.

Se pueden presentar a los alumnos distintas gráficas de diferentes corrientes para que señalen cuáles de ellas son continuas y cuáles alternas. Las gráficas pueden ser como las siguientes:



#### Actividad práctica: aplicaciones de los diodos

Los alumnos pueden elaborar una lista de aparatos en la que los diodos son una parte fundamental, como sucede en el caso de los mandos a distancia (LED) o de los cargadores de los móviles (que tienen que transformar la corriente alterna de la red en continua, es decir, tienen circuitos rectificadores).

#### Ampliación: los transistores

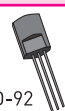

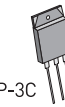
Para introducir el concepto de transistor se puede partir de la revolución que supuso su invención. Uno de los síntomas de la importancia de este cambio es que los nuevos aparatos de radio, que utilizan el componente recién inventado, se conocen como transistores para diferenciarlos de los aparatos más antiguos con válvulas.

Una de las dificultades de los transistores es la comprensión del significado PNP y NPN; por ello será bueno recordar con los alumnos sus conocimientos sobre la estructura de la materia, la tabla periódica de los elementos y los tipos de enlace.

Será interesante realizar una pequeña investigación sobre lo que son los semiconductores y, en concreto, sobre las características del silicio, de modo que puedan entender las diferencias entre un cristal de silicio de tipo N y otro de tipo P.

#### Actividad práctica: modelos de transistores

Se puede utilizar algún catálogo de componentes electrónicos para reconocer el amplio surtido comercial de transistores. Los alumnos pueden realizar un cuadro con las características y precio de algunos modelos. La tabla quedaría como sigue:

Modelo	Tipo	Tensión (V)	Intensidad (A)	Potencia (W)	Precio (€)
 TO-92	NPN	30	0,2	0,625	1,74
 TO-39	PNP	90	1	1	1,50
 TOP-3C	PNP	140	10	100	4,54

### SOLUCIONES

14. Como la pila es de 4,5 V y el LED funciona con 2 V, en la resistencia debe haber una caída de tensión de:

$$V = 4,5 - 2 = 2,5 \text{ V}$$

Por otra parte, la intensidad que recorre ambos componentes es  $I = 10 \text{ mA}$ , de modo que aplicando la ley de Ohm en la resistencia:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2,5}{10 \cdot 10^{-3}} = 250 \Omega$$

15. El interruptor crepuscular se utiliza para la activación de lámparas en la oscuridad, por lo que puede ser útil para activar las farolas de la calle o de un jardín, o las luces de emergencia de una instalación eléctrica.

Si se intercambian la LDR y el potenciómetro, se invertirá el funcionamiento del circuito. Cuando haya oscuridad, la LDR aumentará su resistencia e impedirá el paso de corriente hacia el transistor, que permanecerá en corte, dejando la bombilla apagada. Cuando incida la luz en la LDR, su resistencia disminuirá permitiendo el paso de corriente hacia el transistor, que pasará a conducción y la bombilla se encenderá.

## 9. Simulación de circuitos

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Las posibilidades del programa hacen que los alumnos puedan trabajar con componentes eléctricos, lo que de otro modo sería difícil, y además, aprender de sus errores sin necesidad de deteriorar el material.

Dadas la amplitud y la diversidad de posibilidades, dependiendo de las dificultades de los alumnos, puede empezarse con circuitos sencillos y, poco a poco, ir añadiéndose componentes.

Los componentes eléctricos aparecen con unos límites de tensión, corriente y potencia que pueden disipar. Al aumentar la tensión, los aparatos se destruyen si se sobrepasa su límite.

Al eliminar componentes como lámparas en un circuito en serie, se observa cómo las demás lucen más intensamente. También pueden colocarse instrumentos de medida y ensayar posiciones para averiguar la potencia.

### Organiza tus ideas

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

En el mapa conceptual que aparece al final de la unidad se presentan los conceptos claves y organizados de la misma. Con él se pretende que el alumno, después de haber trabajado la unidad, recuerde y organice la información de una manera visual clara y concisa.

En esta sección se trabaja de manera particular la competencia para **aprender a aprender**, ya que se propone que los alumnos manejen de forma eficiente un conjunto de recursos y técnicas de trabajo.

Es interesante que los alumnos hagan su propio mapa conceptual que les sirva para organizar e interrelacionar los contenidos de la unidad.

### Amplía tu vocabulario

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

En esta sección se recogen los términos utilizados a lo largo de la unidad que pueden conllevar dificultades de comprensión para los alumnos, y que previamente se han señalado con un **asterisco** la primera vez que aparecen en el texto.

### Soluciones de las actividades

17. La relación que existe entre las tres magnitudes fundamentales de un circuito se denomina ley de Ohm. Según la ley de Ohm, la intensidad que atraviesa un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

$$I = \frac{V}{R}$$

18. La tensión a que puede conectarse la bombilla es 220 V y la potencia eléctrica que tiene la bombilla es 100 W.

$$P = VI \quad I = \frac{P}{V} = \frac{100}{220} = 0,45 \text{ A}$$

El programa, asimismo, dispone de un osciloscopio y aparece la representación gráfica correspondiente.

### SOLUCIONES

16. Los circuitos a los que hace referencia el enunciado son la asociación de tres resistencias en serie y otras tres en paralelo.

Al simular los circuitos se puede comprobar que la asociación en serie cumple la ley de Ohm para cada resistencia:

$$V_r = I \cdot R = 0,015 \cdot 100 = 1,5 \text{ V}$$

$$y V = V_r + V_r + V_r = 4,5 \text{ V}$$

Análogamente, al simular la asociación en paralelo:

$$I_r = \frac{V}{R} = \frac{4,5}{100} = 45 \text{ mA}$$

Además,  $I = I_r + I_r + I_r = 135 \text{ mA}$

Además se puede aprovechar el que aparece al final de la unidad, pero eliminado algún concepto de tal manera que los alumnos sean capaces de completarlo.

También se les puede pedir que completen el mapa conceptual con más información en la clasificación de las resistencias, condensadores, diodos y transistores.

Después de que todos los alumnos hayan realizado su mapa conceptual en el cuaderno, se debe poner en común para establecer cuál es la mejor organización de los contenidos, en función de cómo se hayan desarrollado en clase.

Además de estimular la competencia lingüística de los alumnos, hacer un repaso de este vocabulario después de haber estudiado los epígrafes de la unidad sirve para **afianzar el aprendizaje**.

Es importante que los alumnos contextualicen los términos con el significado que se les da en la unidad.

19.  $E = Pt = 800 \text{ W} \cdot 0,5 \text{ h/día} \cdot 30 \text{ días/mes} = 12\,000 \text{ W h}$

$$E = 12\,000 \text{ W h} = 12 \text{ kW h}$$

$$\text{Coste} = 12 \text{ kW h} \cdot 0,1 \text{ €/kW h} = 1,20 \text{ €}$$

20. Al estar conectadas en paralelo, la diferencia de potencial de cada una es de 5 V. Aplicando la ley de Ohm a cada una de las resistencias, obtenemos el valor de la intensidad para cada resistencia:

$$I_1 = \frac{5}{75 \cdot 10^3} = 6,67 \cdot 10^{-5} \text{ A};$$

$$I_2 = \frac{5}{125 \cdot 10^3} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ A}$$

## Soluciones de las actividades

21. a)  $R_{eq} = 100 + 120 + 180 = 400 \Omega$   
 $I = \frac{6}{400} = 0,015 \text{ A}$   
 b)  $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{120} + \frac{1}{180}$   $R_{eq} = 41,86 \Omega$   
 $I = \frac{6}{41,86} = 0,14 \text{ A}$   
 c)  $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{(100 + 120)} + \frac{1}{180}$   $R_{eq} = 99 \Omega$   
 $I = \frac{6}{99} = 0,061 \text{ A}$
22. El hierro dulce es un material ferromagnético, los dipolos internos formados por los átomos se alinean a favor del imán creado, multiplicando la fuerza del electroimán hasta mil veces.
23. Actividad resuelta en [www.LIBROSVIVOS.NET](http://www.LIBROSVIVOS.NET).
24. Motor de CC: coche de juguete.  
 Dinamo: bicicleta.  
 Motor de CA: ascensor.  
 Alternador: central eléctrica.
25. a) ICP: interruptor de control de potencia  
 b) IG: interruptor general  
 c) ID: interruptor diferencial  
 d) PIA: pequeño interruptor automático
26. Comunicación: televisión y teléfono  
 Computación: ordenador y calculadora  
 Control: mando a distancia y programador de riego
27. Los elementos de entrada son los botones, a través de los cuales el usuario le proporciona los datos y las órdenes para que funcione, mientras que los resultados de salida se muestran a través de la pantalla LCD.  
 a) En una calculadora, los componentes de proceso almacenan los datos que reciben para la operación, realizan los cálculos y envían el resultado a la pantalla.  
 b) Aunque no se aprecia, este tipo de calculadoras suele usar pilas de botón, entre 0,5 y 1,5 V.
28. La alimentación es el suministro de energía eléctrica necesario para el funcionamiento de un aparato. Los aparatos electrónicos suelen utilizar pilas, baterías, células solares o fuentes de alimentación que les proporcionan corriente continua.
29. Los circuitos integrados son mucho más pequeños y consumen menos energía que los que se montan con componentes discretos; además realizan funciones completas, por lo que se pueden combinar con otros para conseguir circuitos más complejos.
30. a)  $330 \Omega \pm 1\%$ : naranja, naranja, marrón y marrón  
 b)  $10 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ : marrón, negro, naranja y oro  
 c)  $22 \text{ M}\Omega \pm 2\%$ : rojo, rojo, azul y rojo  
 d)  $47 \Omega \pm 5\%$ : amarillo, violeta, negro y oro
31. El NTC disminuye drásticamente de resistencia cuando aumenta la temperatura, de forma análoga a lo que le ocurre a la LDR cuando aumenta la luz. Este efecto se puede aprovechar para inyectar corriente de base en un transistor y provocar su conducción para excitar un motor, que puede servir de termostato, por ejemplo, para hacer girar un ventilador que proporcione aire caliente en una habitación.  
 Hay que señalar que, como se propuso en la actividad 15, se puede conseguir que el ventilador se conecte cuando aumente la temperatura intercambiando el potenciómetro y la LDR.

## INVESTIGA

32. Se encenderán solo la segunda y la tercera, ya que los diodos correspondientes estarán polarizados en directa y permitirán el paso de corriente desde el ánodo hasta el cátodo.

Las bombillas primera y cuarta no se encenderán porque los diodos correspondientes quedarán polarizados en inversa y no conducirán.

33. a) El tiempo que tarda en cargarse un condensador es  $t_c = 3 \cdot R_c \cdot C$ , mientras que la carga que alcanza es  $Q = C \cdot V$ . Sustituyendo los valores, en este caso queda:

$$t_c = 3 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 3 \text{ s}; Q = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 9 = 900 \mu\text{C}$$

- b) La resistencia que hay que poner para que cargue el condensador en 10 s es:

$$R_c = \frac{t_c}{3C} = \frac{10}{3 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = 33,33 \text{ k}\Omega$$

La carga que alcanzará será la misma que en el caso anterior,  $900 \mu\text{C}$ .

34. Mientras que el condensador está descargado y no se aprieta el pulsador, el transistor no conduce y la bombilla permanece apagada. Al apretar el pulsador, el condensador se carga instantáneamente (ya que  $R_c = 0$ ) y el transistor comienza a conducir, gracias a que le llega corriente a la base. Al dejar de apretar el pulsador, la corriente de base continúa llegando hasta el transistor y lo mantiene en conducción mientras que el condensador tenga carga. Pasado el tiempo que tarda el condensador en descargarse, el transistor queda en corte, deja de conducir, y la bombilla se apaga.

En este circuito, la pila suministra la energía eléctrica, el transistor hace de interruptor automático, el condensador hace la temporización y el potenciómetro permite ajustar el tiempo que tarda en descargarse el condensador (tiempo de encendido de la bombilla).

35. Como se puede apreciar, el relé evita el contacto entre el circuito de mando, con 4,5 V CC, y el circuito de trabajo, con 220 V AC. De esta manera, contamos con un circuito de control de baja potencia (bajo consumo) que actúa sobre un circuito de corriente alterna, que se puede usar para encender y apagar las farolas de la calle o de un jardín automáticamente: cuando esté oscuro se encenderán y cuando haya luz ambiental se apagarán.

## Soluciones de las actividades de autoevaluación

1. a) Luce más la de mayor resistencia.
2. b) Luce más la de menor resistencia.
3. c) Los electroimanes atraen también metales como el cobre y el aluminio.
4. Si por la base de un transistor no pasa corriente eléctrica, el circuito está abierto y no deja que pase corriente entre el emisor y el colector.
5. Porque los diodos son componentes que conducen la corriente eléctrica en un sentido y la bloquean en el contrario.
6. a) Falsa.  
b) Verdadera.  
c) Verdadera.
7. c) Rectifica la corriente, dejando pasar solo media onda alterna.
8. a) Falsa.  
b) Verdadera.  
c) Verdadera.

## TALLER DE TECNOLOGÍA

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Con el polímetro digital se pueden realizar muchas actividades prácticas con los alumnos para que se familiaricen con el instrumento de medida y sepan conectarlo bien a los diferentes elementos de un circuito y conocer sus diferentes magnitudes eléctricas.

#### Actividad práctica: asociación de bombillas en serie, en paralelo y mixta

Para la realización de esta actividad se necesitan tres bombillas, una pila de petaca y cables para realizar las conexiones de las distintas asociaciones.

Los alumnos deben obtener las mismas medidas para cada una de las asociaciones: serie, paralelo y mixta.

- Con el polímetro, mide la *d.d.p.* en cada una de las bombillas. Realiza 5 medidas de cada bombilla y haz la media aritmética.
- Mide con el polímetro la *d.d.p.* de la asociación de las tres bombillas. Realiza 5 medidas y haz la media aritmética.
- Mide la *d.d.p.* de la pila.
- Con el polímetro, mide la intensidad de corriente que circula por la asociación. Realiza 5 medidas y haz la media aritmética.
- Con el polímetro, mide la resistencia de cada una de las bombillas. Realiza 5 medidas y haz la media aritmética.

#### Actividad práctica: asociación de generadores

La característica principal de un generador eléctrico o pila es su fuerza electromotriz (*f.e.m.*), que es la energía que comunica al circuito. El generador es capaz de producir y mantener una diferencia de potencial (*d.d.p.*) entre sus dos polos, también llamados bornes, lo que ocasiona el movimiento de los electrones por el circuito. Esta *d.d.p.* es la que se mide con el voltímetro.

El objetivo de la práctica consiste en determinar el valor de la diferencia de potencial que proporciona una pila. Posteriormente se conectarán varias pilas de diversas maneras y se observará cuál es el valor de la diferencia de potencial que proporciona la asociación. Para ello se necesitan dos pilas de petaca.

- Determina la diferencia de potencial de dos pilas empleando el polímetro como un voltímetro. Realiza cada medida cinco veces seleccionando la escala que consideres más adecuada y esperando hasta que la medida de la pantalla sea estable. Escribe los valores que has obtenido y haz la media aritmética para cada pila. Finalmente, indica cuál de las dos pilas está más cargada.
- Conecta las dos pilas en paralelo y mide el valor de la diferencia de potencial que proporciona la asociación de pilas. Realiza la medida cinco veces y haz la media aritmética.
- Conecta las dos pilas en serie y, con el polímetro, mide cinco veces el valor de la diferencia de potencial que proporciona la asociación y haz la media aritmética.

## PON A PRUEBA TUS COMPETENCIAS

Con esta sección se cierra la unidad trabajando específicamente algunas de las competencias básicas que se han indicado en la tabla.

Estas actividades conectan con las que se proponen en la presentación de la unidad, en la sección *Desarrolla tus competencias*.

### UTILIZA LAS TIC

#### Los superconductores

En esta actividad se trabajan la **competencia para el tratamiento de la información y competencia digital** y la **competencia en comunicación lingüística**.

#### SOLUCIONES

1. La superconductividad es una propiedad de algunos compuestos que no oponen resistencia alguna al paso de corriente, ya que los electrones se desplazan sin colisiones y en zigzag a través de los cristales del átomo, es decir, se trata de materiales con resistencia nula con los cuales se puede ahorrar la energía que se disipa en forma de calor en los otros conductores, debido a la colisión de los electrones entre sí y con los átomos del material. Además de lo anterior, tienen otra característica muy importante, que consiste en que expulsan de su interior los campos magnéticos mientras estos no sobrepasen un valor límite.

## DESCUBRE TU ENTORNO

### Patata y pila a la vez

En esta actividad se trabajan la **competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico** y la **competencia para el tratamiento de la información y competencia digital**.

#### SOLUCIONES

1. Al enfrentar dos metales distintos se genera una corriente eléctrica. Entre dos electrodos de cobre y cinc (por ejemplo) introducidos en una disolución de un electrolito se produce una corriente eléctrica gracias a los diferentes potenciales: se consigue una cesión de electrones del cinc al cobre. El electrolito cierra el circuito.
2. Toda pila consta de dos electrodos (generalmente, dos metales) y un electrolito (una sustancia que conduce la corriente eléctrica). En el caso que se muestra en esa página web vamos a utilizar como electrodos los metales cobre y magnesio. En concreto, vamos a utilizar una tubería de cobre y un sacapuntas, cuyo cuerpo metálico contiene magnesio. Como electrolito vamos a utilizar vinagre.

## NOTAS

## LEE TECNOLOGÍA

### El DNI electrónico

En esta actividad se trabajan la **competencia en comunicación lingüística** y la **competencia para el tratamiento de la información y competencia digital**.

### SOLUCIONES

1. Documento nacional de identidad electrónico.
2. Para acreditar electrónicamente y de forma indubitada la identidad de la persona y poder firmar digitalmente documentos electrónicos.
3. Incorpora un pequeño chip.
4. Guardar de forma segura información y procesarla internamente.
5. La principal similitud es que con el DNle se podrán hacer todas las gestiones que se hacían con el DNI tradicional. Entre las diferencias encontramos que cambia su soporte tradicional (cartulina plastificada) por una tarjeta de material plástico dotada de nuevas y mayores medidas de seguridad, además de incorporar el chip con que ampliará nuestras capacidades de actuar a distancia con las administraciones públicas, con las empresas y con otros ciudadanos.
6. No, ya que en el segundo párrafo del texto se puede leer: "A lo largo de su vida, el documento nacional de identidad ha ido evolucionando e incorporando las innovaciones tecnológicas disponibles en cada momento, con el fin de aumentar tanto la seguridad del documento como su ámbito de aplicación."
7. Algunas asociaciones de internautas aseguran que no ofrece suficiente seguridad e introduce "serias" amenazas a la intimidad, la privacidad y la identidad de los españoles. Estas asociaciones aseguran que a la hora de usar los servicios electrónicos que permite esta nueva documentación se han detectado comportamientos "sospechosos" que reflejan que es posible sortear los mecanismos de seguridad. Asimismo, añaden que otro problema que introduce el DNI electrónico es que cada vez que se emplea en un lugar público deja un rastro con los datos de los usuarios. Además, la falta de información y su escaso uso puede provocar que ni los particulares sepan bien cómo se emplea.
8. Los alumnos deben conocer que tanto un sistema como el otro tienen sus riesgos, ya que desde tiempos

remotos la falsificación de las firmas manuscritas ha sido un problema con el que se han conseguido suplantar personalidades. Hoy día, a nadie se le escapa la cantidad de delitos *digitales* que se cometen en la red, donde especialistas informáticos son capaces de saltarse las medidas de seguridad más sofisticadas.

9. Elementos *hardware*. El DNI electrónico requiere el siguiente equipamiento físico: un ordenador personal (Intel –a partir de Pentium III– o tecnología similar) y un lector de tarjetas inteligentes que cumpla el estándar ISO-7816.

Elementos *software*. El DNI electrónico puede operar en diversos entornos: Microsoft Windows, Linux, Unix, Mac.

El DNI electrónico es compatible con los siguientes navegadores: Microsoft Internet Explorer (versión 6.0 o superior), Mozilla Firefox (versión 1.5 o superior), Netscape (versión 4.78 o superior).

Para poder interactuar adecuadamente con las tarjetas criptográficas en general y con el DNI electrónico en particular, el equipo ha de tener instaladas unas *piezas de software* denominadas módulos criptográficos.

10. Solo ha transcurrido medio siglo desde que se inició su desarrollo y los chips se han vuelto casi omnipresentes. Computadoras, teléfonos móviles y otras aplicaciones digitales son ahora partes inextricables de las sociedades modernas. La informática, las comunicaciones, la manufactura y los sistemas de transporte, incluyendo internet, todos dependen de su existencia. De hecho, muchos estudiosos piensan que la revolución digital causada por los circuitos integrados es uno de los sucesos más significativos de la historia de la humanidad.
11. La identidad de una persona constituye un proceso que comienza antes del inicio de su vida y se prolonga más allá de la muerte. Esto incluye su inscripción en el seno de una comunidad, con su lengua, su cultura, su territorio y su historia colectiva, a partir de cuyos relatos es posible construir la propia historia y proyectarse socialmente como un ser único e irrepetible. A ello contribuye el DNI. Hay muchos ciudadanos en nuestro país sin documentación, pero son incluidos en encuestas sin disponer de DNI. Muchos están empadronados sin disponer de DNI y disfrutan de algunos de los servicios de los que sí disponen de DNI. Muchos niños no tienen este documento y no por ello carecen de derechos.



# **ACTIVIDADES DE REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

## **PROPUESTA DE EVALUACIÓN**

## Unidad 5 Electricidad y electrónica

### OBJETIVOS

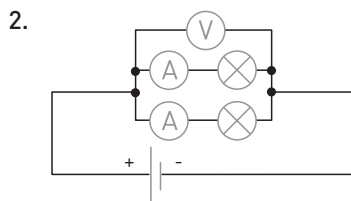
Los objetivos que se van a reforzar en esta unidad son:

- Identificar las diferentes magnitudes eléctricas y asociarlas con sus unidades correspondientes.
- Conocer los distintos instrumentos de medida de magnitudes eléctricas y saber conectarlos correctamente en el circuito.
- Dibujar correctamente esquemas de circuitos eléctricos.
- Conocer las características de algunas aplicaciones de los circuitos.

### SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES DE REFUERZO

1.

Magnitud	Unidad (SI)	Instrumento
Intensidad	Amperio	Amperímetro
Tensión	Voltio	Voltímetro
Resistencia	Ohmio	Óhmetro



3. Cuando tenemos dos lámparas en serie, la intensidad de corriente que atraviesa cada una de ellas será **la misma**.
4. Cuando tenemos dos lámparas en paralelo, las dos tendrán la misma **tensión**.
5. La dinamo genera corriente continua mientras que el alternador genera corriente alterna.
6. a) La resistencia depende de la **longitud**, la **sección** y la **resistividad**.  
 b) La última franja de un resistor fijo indica la **tolerancia**.  
 c) Los resistores fijos actúan como **limitadores de corriente**, y los potenciómetros, como **reguladores de corriente y tensión**.  
 d) En las LDR **disminuye** la resistencia al aumentar la cantidad de **luz** que reciben.  
 e) Los PTC son un tipo de **termistores** que **incrementan** su resistencia al aumentar la temperatura.  
 f) Los resistores dependientes de la **luz** o la **temperatura** se utilizan como **sensores** en los sistemas automáticos.
7. a) Verdadero.  
 b) Falso.  
 c) Verdadero.  
 d) Falso.

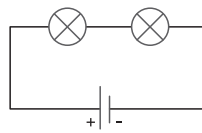
## Unidad 5 Electricidad y electrónica

1. Completa la siguiente tabla.

Magnitud	Unidad (SI)	Instrumento
Intensidad		
	Voltio	
		Óhmetro

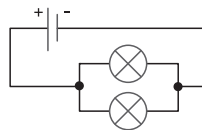
2. Dibuja un circuito con un generador y dos lámparas en paralelo. Sitúa correctamente el amperímetro y el voltímetro para medir la intensidad de corriente y la tensión de cada bombilla.

3. Fíjate en el siguiente esquema y completa.



Cuando tenemos dos lámparas en serie, la intensidad de corriente que atraviesa cada una de ellas será \_\_\_\_\_.

4. Fíjate en el siguiente esquema y completa.



Cuando tenemos dos lámparas en paralelo, las dos tendrán la misma \_\_\_\_\_.

5. ¿En qué se diferencian la dinamo y el alternador?

6. Completa las siguientes frases.

- La resistencia depende de la \_\_\_\_\_, la \_\_\_\_\_ y la \_\_\_\_\_.
- La última franja de un resistor fijo indica la \_\_\_\_\_.
- Los resistores fijos actúan como \_\_\_\_\_, y los potenciómetros, como \_\_\_\_\_.
- En las LDR \_\_\_\_\_ la resistencia al aumentar la cantidad de \_\_\_\_\_ que reciben.
- Los PTC son un tipo de \_\_\_\_\_ que \_\_\_\_\_ su resistencia al aumentar la temperatura.
- Los resistores dependientes de la \_\_\_\_\_ o la \_\_\_\_\_ se utilizan como \_\_\_\_\_ en los sistemas automáticos.

7. Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- En corriente continua, el condensador, una vez cargado, actúa como un interruptor abierto.
- Los condensadores electrolíticos no presentan polaridad.
- Los condensadores no polarizados se pueden conectar en cualquier sitio.
- La capacidad de un condensador es la cantidad de carga que es capaz de almacenar en proporción a la intensidad de corriente que circula a su través.

## Unidad 5 Electricidad y electrónica

### OBJETIVOS

Los objetivos que se van a profundizar en esta unidad son:

- Realizar cálculos para obtener los valores de las diferentes magnitudes eléctricas y expresar el resultado con las unidades correspondientes.
- Aplicar la ley de Ohm en la resolución de circuitos eléctricos.
- Manejar correctamente los instrumentos de medida de magnitudes eléctricas.
- Conocer las características principales de funcionamiento de los componentes electrónicos.

### SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

1. a)  $I = \frac{P}{V} = \frac{60}{220} = 0,27 \text{ A}$

c)  $E = Pt = 60 \cdot 10 \cdot 60 = 36\,000 \text{ J}$

b)  $R = \frac{V}{I} = \frac{220}{0,27} = 814,8 \, \Omega$

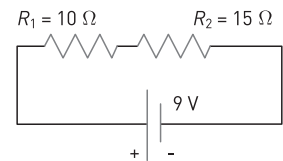
d)  $E = Pt = 0,06 \cdot 3 \cdot 30 = 5,4 \text{ kW h}$

2. Los amperímetros miden la intensidad de corriente en un punto determinado del circuito. Si se pusiera en paralelo, solo pasaría por él una parte de la corriente eléctrica, por lo que la lectura sería errónea. El voltímetro mide la tensión entre dos puntos del circuito y se construye de manera que por él pase una mínima intensidad de corriente para no alterar la medida.

3. a)  $R_{eq} = R_1 + R_2 = 25 \, \Omega$ ;  $I = \frac{V}{R} = \frac{9}{25} = 0,36 \text{ A}$   $I = I_1 = I_2 = 0,36 \text{ A}$

b)  $V_1 = R_1 I_1 = 0,36 \cdot 10 = 3,6 \text{ V}$ ;  $V_2 = R_2 I_2 = 0,36 \cdot 15 = 5,4 \text{ V}$

c)  $E = VIt = 3,6 \cdot 0,36 \cdot 1800 = 2332,8 \text{ J}$



4. a) Amperio.

d) Voltio.

b) Ohmio.

e) Intensidad.

c) Tensión.

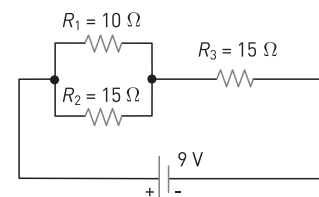
f) Resistencia.

5.  $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$   $R_{12} = 6 \, \Omega$   $R_{eq} = 6 + 15 = 21 \, \Omega$

$I_T = \frac{9}{21} = 0,43 \text{ A} = I_3$   $V_3 = 15 \cdot 0,43 = 6,45 \text{ V}$

$V_{12} = 9 - 6,45 = 2,55 \text{ V}$   $V_1 = V_2 = 2,55 \text{ V}$

$I_1 = \frac{2,55}{10} = 0,26 \text{ A}$ ;  $I_2 = \frac{2,55}{15} = 0,17 \text{ A}$



6. Los componentes pasivos no modifican la amplitud de las señales que les llegan, mientras que los activos sí lo hacen, ya sea amplificándolas o atenuándolas.

7. Ejemplos de potenciómetros son los mandos de volumen, color y luminosidad de los televisores, los controles de los equipos de música, las lámparas de pie, etc.

Transistor	Tipo	Encapsulado	Conexiones 123
2N3741	PNP		BE C
DC414	NPN		CBE
BD648	PNP		BCE

9. La amplificación es la relación existente entre la corriente que entra por la base de un transistor y la que circula entre el emisor y el colector.

## Unidad 5 Electricidad y electrónica

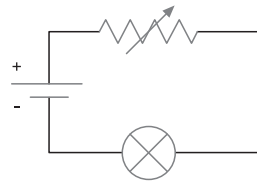
- En el casquillo de una bombilla podemos leer: 60 W, 220 V. Halla:
  - La intensidad de la corriente que la atraviesa al conectarla.
  - La resistencia del filamento de la bombilla.
  - El calor que desprende la bombilla en 10 minutos.
  - La energía consumida en un mes, en kilovatios hora, si está encendida durante tres horas diarias.
- Para realizar medidas de intensidad de corriente y tensión en un circuito, los amperímetros deben conectarse en serie, y los voltímetros, en paralelo. ¿Por qué?
- Dibuja un circuito con dos resistencias en serie  $R_1 = 10 \Omega$  y  $R_2 = 15 \Omega$  alimentadas por un generador de 9 V. Calcula:
  - La intensidad que recorre las resistencias.
  - La caída de tensión en cada resistencia.
  - La energía disipada en  $R_1$  si está pasando corriente durante media hora.
- Señala a qué unidad o magnitud eléctrica nos referimos en los siguientes casos.
  - Voltio/ohmio
  - Voltio/amperio
  - Intensidad · resistencia
  - Vatio/amperio
  - Potencia/tensión
  - Tensión/intensidad
- Dibuja un circuito con tres resistencias  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 15 \Omega$  y  $R_3 = 15 \Omega$  alimentadas por un generador de 9 V. Asocia las dos primeras en paralelo y la tercera en serie con estas, y calcula:
  - La intensidad que recorre cada resistencia.
  - La caída de tensión en cada resistencia.
- Explica cuál es la diferencia entre un componente discreto pasivo y uno activo.
- Realiza una lista de aparatos en los que se utilicen potenciómetros.
- Busca en catálogos la información correspondiente a los transistores cuyos códigos son 2N3741, DC414 y BD648. Realiza un dibujo de todos ellos e indica cada terminal.
- Explica en qué consiste la amplificación de un transistor.

## Unidad 5 Electricidad y electrónica

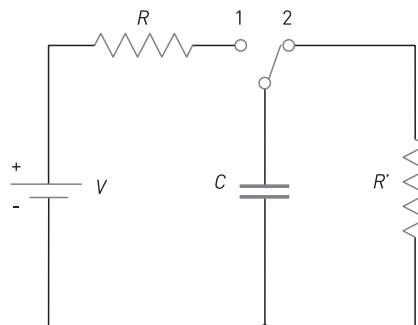
APELLIDOS: ..... NOMBRE: .....

FECHA: ..... CURSO: ..... GRUPO: .....

- Señala qué tipo de corriente, alterna o continua, utilizan los siguientes aparatos: linterna, secador de pelo, nevera, MP3 y lavadora.
- Indica si las siguientes cuestiones son verdaderas o falsas.
  - Al aumentar la tensión, se incrementa la resistencia.
  - Al aumentar la tensión, se incrementa la intensidad.
  - Al aumentar la resistencia, se incrementa la intensidad.
  - Al disminuir la resistencia, disminuye la intensidad.
- ¿Qué diferencia hay entre el amperímetro y el voltímetro? ¿Para qué sirve el polímetro?
- Se tiene tres resistencias:  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 20 \Omega$  y  $R_3 = 30 \Omega$ . Se conectan las dos primeras en paralelo y se asocian en serie con la tercera. Todo el conjunto se asocia a una pila de 9 V. Calcula:
  - La resistencia equivalente del circuito.
  - La intensidad que circula por cada resistencia.
  - La caída de tensión en cada resistencia.
  - La energía disipada en la resistencia R1 en una hora.
- ¿De qué elementos consta un motor?
- ¿Cuál es la diferencia entre electricidad y electrónica?
- En el circuito que aparece a continuación, indica qué hace cada uno de los componentes que lo constituyen.



- Indica el componente o componentes electrónicos que necesitarías para las siguientes aplicaciones.
  - Circuito regulador de la intensidad de corriente que llega a una bombilla.
  - Circuito amplificador de la señal procedente de un micrófono para reproducirla por un altavoz.
  - Circuito de encendido o apagado de un receptor según la temperatura exterior.
  - Circuito para mantener encendida una bombilla durante unos minutos después de haber abierto el circuito accionando el interruptor.
- Señala tres aparatos que tengan transistores.
- Explica el funcionamiento del circuito representado.



## SOLUCIONES A LA PROPUESTA DE EVALUACIÓN

1. Corriente continua: linterna, MP3.  
Corriente alterna: nevera, lavadora, secador de pelo.
2. a) Verdadera.  
b) Verdadera.  
c) Falsa.  
d) Falsa.
3. Amperímetro: mide la intensidad de corriente.  
Voltímetro: mide la tensión.  
Polímetro: sirve para medir la tensión, la intensidad, la resistencia y algunas características de componentes electrónicos.
4. a)  $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20}$   $R_{12} = 6,67 \Omega$   $R_{eq} = 6,67 + 30 = 36,67 \Omega$   
b) y c)  $I = \frac{9}{36,67} = 0,25 \text{ A} = I_3$   $V_3 = 30 \cdot 0,25 = 7,5 \text{ V}$   
 $V_{12} = 9 - 7,5 = 1,5 \text{ V} = V_1 = V_2$   
 $I_1 = \frac{1,5}{10} = 0,15 \text{ A}; I_2 = \frac{1,5}{20} = 0,075 \text{ A}$
5. Rotor (formado por una o más bobinas de cobre arrolladas en un núcleo de hierro), colector (contiene las delgas montadas sobre el eje de giro del motor) y estátor (imán fijo a la carcasa exterior donde están las escobillas que conectan con la batería o pila).
6. La diferencia fundamental entre la electricidad y la electrónica es que esta última tiene por finalidad procesar información. La electricidad aporta la energía necesaria para el funcionamiento de los aparatos, y la electrónica utiliza pequeños voltajes y señales electromagnéticas de poca potencia que son las portadoras de la información.
7. La pila es el generador de corriente continua, la bombilla es el receptor que transforma la energía eléctrica en energía luminosa, y se encenderá más o menos según la cantidad de corriente que deje pasar el potenciómetro o, lo que es lo mismo, según la oposición que el potenciómetro ponga al paso de la corriente..
8. a) Potenciómetro.  
b) Transistor.  
c) Transistor y NTC o PTC.  
d) Condensador.
9. Radio, amplificador de guitarra eléctrica, DVD, ordenador y pantallas LCD.
10. Cuando el conmutador se encuentra en la posición 1, circula corriente por la parte izquierda del circuito y el condensador se carga.  
Cuando el conmutador está en la posición 2, se inicia la descarga del condensador.

- Autoría: Julián Pascual-Hernanz, Ana María Rodríguez, Adela R. Marticorena, Mercedes Fernández, Alberto Carrascal, Ángel González
- Edición: Begoña Alonso • Corrección: Ricardo Ramírez • Ilustración: Guillermo Díez Celaya • Diseño: Pablo Canelas, Alfonso Ruano
- Maquetación: Gráfica S.L. • Coordinación de diseño: José Luis Rodríguez • Coordinación editorial: Nuria Corredera • Dirección editorial: Aída Moya

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra, a excepción de las páginas que incluyen la leyenda de "Página fotocopiable".