



"Introducción a la Robótica para la Enseñanza Técnico Profesional"

Módulo 2 –Fundamentos técnicos y componentes

Lección 5 - Electrónica básica

■ Introducción

En el campo de la robótica educativa, la electrónica es mucho más que un conjunto de cables y componentes: Es el lenguaje físico que convierte ideas en acciones concretas. Si la programación representa la lógica que define el comportamiento de un sistema, la electrónica es la estructura que permite que esa lógica se manifieste en el mundo real.

En otras palabras, la electrónica es el puente entre lo virtual y lo tangible: El código cobra vida cuando enciende un LED, acciona un motor o activa una alarma. Para que ese proceso sea comprensible y replicable en el aula técnica, es necesario que los docentes puedan leer, interpretar y construir circuitos básicos, entendiendo sus fundamentos más allá de lo meramente instrumental.

Aprender electrónica no solo permite enseñar con mayor seguridad y autonomía, sino también:

- Diagnosticar errores comunes en montajes físicos.
- Adaptar diseños y prototipos según los recursos disponibles.
- Promover el pensamiento sistémico en proyectos robóticos.
- Y, sobre todo, favorecer aprendizajes técnicos con sentido funcional y contextualizado.

Este conocimiento básico es clave para lograr que la robótica no se limite a conectar módulos prediseñados, sino que se convierta en una experiencia educativa profunda, experimental y significativa.

Por eso, esta lección propone una introducción clara, concreta y aplicada a los principales conceptos de electricidad básica (tensión, corriente, resistencia), así como a los componentes electrónicos esenciales que se utilizan con frecuencia en proyectos escolares: Resistencias, LEDs, pulsadores, potenciómetros y protoboards.

Además, se presenta un ejemplo práctico simple —encender un LED con un pulsador— como punto de partida para experimentar y reflexionar sobre cómo lo eléctrico y lo lógico se encuentran en el aula técnica, generando conocimiento, creatividad y autonomía en los estudiantes.

⚡ Conceptos fundamentales de electricidad

La enseñanza de la robótica y la automatización en el aula técnica requiere que los y las docentes comprendan cómo se comporta la electricidad en los circuitos. No se trata de ser especialistas en ingeniería eléctrica, sino de comprender funcionalmente cómo fluye y se controla la energía que da vida a los dispositivos.

En este marco, hay tres conceptos esenciales que forman la base de cualquier circuito electrónico:

↘ Tensión (Voltaje) – V

La tensión eléctrica o voltaje es la fuerza que impulsa a los electrones a moverse dentro de un circuito. Se mide en voltios (V). Cuanto mayor es la tensión, mayor es la capacidad para generar movimiento eléctrico, al igual que una diferencia de altura en una pendiente genera mayor velocidad del agua.

🔌 En el aula:

Una batería de 9 V tiene más “empuje” que una de 1,5 V.

El pin de alimentación de una placa Arduino entrega 5 V, que es suficiente para encender LEDs o alimentar sensores básicos.





Si usamos una fuente de 12 V en un componente diseñado para 5 V, podríamos dañarlo por exceso de tensión.

💡 La tensión no siempre es peligrosa por sí sola, pero si se combina con baja resistencia, puede producir corrientes elevadas que dañan componentes.

🔄 Corriente (Intensidad) – I

La corriente eléctrica es el flujo real de electrones que atraviesan el circuito. Se mide en amperios (A). Es la cantidad de carga que pasa por un punto en un segundo.

📌 En el aula:

Un LED típico funciona con solo 10 a 20 miliamperios (mA).

Un motor de corriente continua pequeño puede requerir entre 100 y 300 mA.

Si el circuito no está bien diseñado, una corriente muy alta puede quemar pistas, cables finos o salidas del microcontrolador.

💡 Controlar la corriente es esencial en robótica: Demasiada corriente quema componentes, y muy poca no los activa.

📊 Resistencia – R

La resistencia eléctrica es la oposición al paso de la corriente. Se mide en ohmios (Ω). La resistencia se utiliza para limitar el flujo de corriente, proteger componentes sensibles y modular señales.

📌 En el aula:

Si conectamos un LED directamente a una fuente de 5 V sin resistencia, es probable que se queme al instante.

Colocamos una resistencia de 220 Ω o 330 Ω en serie para evitar el sobrepaso de corriente.

Un potenciómetro es una resistencia variable que permite modificar manualmente el nivel de tensión o señal en un circuito.

Video: Circuito Eléctrico. Analogía Hidráulica.



<https://youtu.be/OILuCAUzNWI?si=zmyBeN2zlcWhMji>

✂ 2. La Ley de Ohm – Herramienta esencial para el aula

La Ley de Ohm relaciona los tres conceptos anteriores mediante una fórmula simple pero poderosa:

$$V = I \times R$$

(Tensión = Corriente \times Resistencia)





Esta ley permite calcular cualquiera de los tres valores si conocemos los otros dos, y es fundamental para:

¿Para qué sirve en el aula técnica?

Calcular el valor adecuado de resistencia para un LED:

Si usamos una fuente de 5 V, y el LED funciona a 20 mA, y su caída de tensión es de 2 V:

Resistencia necesaria:

$$R = (5 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} = 150 \Omega$$

Se puede usar una resistencia de 180 Ω o 220 Ω como valor comercial estándar.

Diagnosticar fallos en un circuito:

Si un LED no enciende, puede que la corriente esté mal calculada.

Si un motor no gira, puede que el voltaje sea insuficiente.

Diseñar prototipos funcionales:

Saber si una batería o fuente tiene la tensión y corriente suficiente para alimentar un sistema completo con sensores, controlador y actuadores.

🔧 Enseñar la Ley de Ohm con ejemplos prácticos y simuladores ayuda a que los estudiantes entiendan cómo fluye la energía y cómo se la controla, en lugar de memorizar fórmulas sin aplicación.

Componentes electrónicos básicos

Conocer y comprender los componentes fundamentales de un circuito es esencial para poder enseñar electrónica básica con confianza y desarrollar proyectos funcionales en el aula técnica. Estos elementos no solo constituyen la base de casi cualquier sistema robótico, sino que también favorecen el pensamiento lógico, la experimentación y el diseño iterativo.

A continuación se presentan los componentes más utilizados en proyectos educativos, con su función, comportamiento eléctrico y aplicaciones didácticas sugeridas.

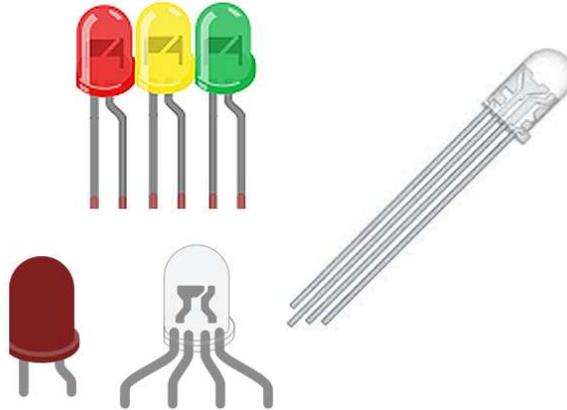
Componente	Función principal	Ejemplo de uso educativo
LED (Diodo Emisor de Luz)	Emite luz cuando circula corriente en una dirección. Es un componente polarizado (tiene ánodo y cátodo).	Indicador visual de encendido, respuesta a una acción (presionar botón, sensor activado).
Resistencia	Limita el paso de corriente. Protege otros componentes sensibles como LEDs, transistores o microchips.	Se usa en serie con un LED para evitar que se queme; también en divisores de tensión.
Pulsador	Permite abrir o cerrar un circuito al ser presionado. Funciona como entrada digital (ON/OFF).	Activar manualmente una acción: encender un LED, iniciar un conteo, enviar una señal a Arduino.
Protoboard	Tablero de pruebas que permite realizar conexiones sin necesidad de soldar. Ideal para prototipado rápido.	Montar circuitos temporales con facilidad. Permite equivocarse y corregir sin dañar componentes.
Potenciómetro	Componente de resistencia variable. Permite modificar la tensión de salida manualmente. Entrada analógica.	Control de brillo de un LED, velocidad de un motor, o ajuste de sensibilidad en un sensor.





💡 LED – Diodo Emisor de Luz

El LED (Light Emitting Diode) es uno de los componentes más utilizados en la electrónica educativa y la robótica. Se trata de un diodo especial que emite luz cuando es atravesado por corriente eléctrica en el sentido correcto. Su bajo consumo, pequeño tamaño, respuesta inmediata y versatilidad lo convierten en una herramienta fundamental tanto para la enseñanza como para el diseño de prototipos.



🔧 Características técnicas

Es un componente polarizado, lo que significa que solo permite el paso de corriente en un sentido:

Ánodo (positivo): Pata más larga, se conecta al voltaje (V).

Cátodo (negativo): Pata más corta, se conecta a tierra (GND).

Si se conecta al revés, no funciona, pero tampoco se quema (salvo que se aplique una tensión inversa elevada).

No debe conectarse directamente a la fuente de alimentación: Requiere una resistencia en serie que limite la corriente y evite que se queme.

Generalmente trabaja con tensiones entre 2 V y 3,2 V y corrientes de 10 a 20 mA, dependiendo del color y tipo.

🌀 Tipos de LED

LEDs estándar: De 3 mm o 5 mm, en colores como rojo, verde, amarillo, azul, blanco.

LEDs de alta potencia: Se utilizan en iluminación; requieren disipación de calor.

RGB: Combinan tres LEDs (rojo, verde y azul) en un mismo encapsulado. Permiten mezclar colores por PWM.

LEDs indicadores: Montados en placas o equipos para indicar estados de encendido, actividad, error, etc.

Función pedagógica y didáctica

El LED es el componente ideal para:

Visualizar rápidamente una acción o respuesta del sistema.

Introducir el concepto de salida digital (encender/apagar).

Mostrar la relación entre hardware y software (por ejemplo, programar que un LED se encienda cuando se presiona un botón o se detecta movimiento).

Enseñar conceptos clave como polaridad, corriente, protección por resistencia y consumo energético.

📖 Aplicaciones comunes en el aula





Actividad	Aprendizaje asociado
Encender un LED al presionar un botón	Entrada/salida, lógica binaria (1/0).
LED intermitente con Arduino	Uso de temporizadores, bucles, programación básica.
Señal luminosa activada por sensor	Uso de condiciones lógicas (if).
Comparación de brillo según resistencia	Relación entre corriente y tensión.
Semáforo didáctico con varios LEDs	Organización secuencial de acciones, diseño de flujo.

✂ Buenas prácticas

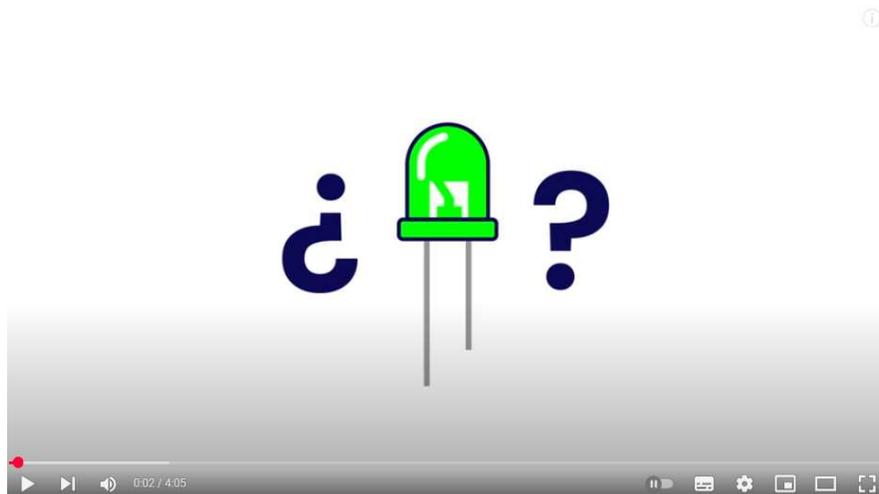
Usar siempre una resistencia adecuada (ej. 220 Ω o 330 Ω) para proteger el LED.

Verificar polaridad antes de energizar el circuito.

En proyectos educativos, usar colores para representar diferentes estados (rojo: alerta, verde: correcto, azul: proceso, etc.).

💡 El LED convierte el paso invisible de la corriente en una respuesta visible. Por eso, es una herramienta didáctica ideal para que los estudiantes observen directamente el resultado de sus decisiones técnicas y programáticas.

Video: ¿Qué es un Diodo LED y Cómo Funciona? (Guía Básica para Principiantes)



https://youtu.be/e8NoweGme_w?si=cmw3RuPqGm5O9Xq-

Resistencia – Controladora del flujo eléctrico

La resistencia es uno de los componentes más simples y fundamentales de la electrónica. Su función principal es oponerse al paso de la corriente eléctrica dentro de un circuito. Esta oposición se mide en ohmios (Ω).

En términos funcionales, la resistencia actúa como una válvula reguladora del flujo de electrones. Cuanto mayor es el valor de la resistencia, menos corriente puede pasar. Y al contrario, si el valor es bajo, la corriente fluye con mayor facilidad.





Color	Banda 1	Banda 2	Banda 3 (multiplicadora)	Tolerancia
Negro	0		0 x1	
Café	1		1 x10	1%
Rojo	2		2 x100	2%
Naranja	3		3 x1000	
Amarillo	4		4 x10000	
Verde	5		5 x100000	0.5%
Azul	6		6 x1000000	0.25%
Morado	7		7 x10000000	0.10%
Grís	8		8 x100000000	0.05%
Blanco	9		9 x1000000000	
				Dorado 5%
				Plata 10%

¿Por qué es importante?

En un circuito educativo, la resistencia cumple roles cruciales para la seguridad y el funcionamiento:

Protege componentes sensibles, como LEDs, transistores, sensores o microcontroladores, evitando que reciban más corriente de la que pueden tolerar.

Controla el brillo de un LED, la velocidad de un motor o la sensibilidad de un sensor, mediante la regulación del flujo eléctrico.

Permite crear divisores de tensión, útiles para obtener diferentes niveles de voltaje desde una misma fuente.

Sin resistencias, muchos componentes se dañarían inmediatamente al conectarlos directamente a la fuente de energía.

Ubicación y uso en los circuitos

Se coloca generalmente en serie con el componente que se desea proteger (por ejemplo, entre el pin de salida y el LED). También puede colocarse en paralelo o en configuraciones específicas para funciones como:

Pull-up o pull-down resistors (muy comunes en entradas digitales).

Divisores resistivos para lectura de voltajes analógicos.

Ejemplo típico: LED + resistencia

Cuando se conecta un LED a 5 V, es necesario colocar una resistencia para limitar la corriente a unos 20 mA (milésimas de amperio), que es lo que el LED soporta.

Si el LED tiene una caída de tensión de 2 V, y la fuente es de 5 V, entonces:

$$V = I \times R \rightarrow R = (5 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 0,02 \text{ A} = 150 \Omega$$

Se suele usar una resistencia de 220 Ω o 330 Ω como valor estándar para evitar riesgos.





Función pedagógica

Trabajar con resistencias permite a los y las estudiantes:

- Comprender la Ley de Ohm en un contexto real y tangible.
- Desarrollar pensamiento lógico: Predecir el comportamiento de un circuito antes de probarlo.
- Visualizar cómo la corriente no es algo “todo o nada”, sino que puede regularse.
- Desarrollar habilidades prácticas como leer códigos de colores para identificar el valor de una resistencia.

📣 ¿Cómo se enseña en el aula?

Actividad educativa	Aprendizaje vinculado
Encender un LED con y sin resistencia	Efecto de la corriente excesiva; importancia de protección.
Medir resistencia con multímetro	Lectura de valores reales; comparación con código de colores.
Crear un divisor de tensión	Aplicación práctica de la Ley de Ohm.
Comparar brillo de LEDs con diferentes resistencias	Análisis de flujo de corriente.

🔧 Tipos de resistencias comunes en el aula

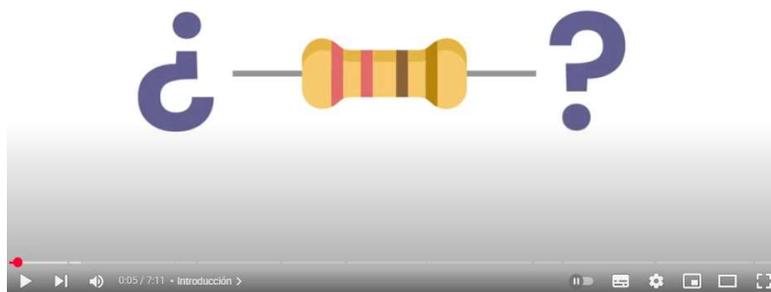
Fijas (más usadas): Tienen un valor determinado y no se puede modificar.

Variables (potenciómetros o trimmers): Permiten cambiar el valor manualmente.

Resistencias integradas en sensores o placas: Muchas veces están incorporadas en módulos pre ensamblados (por ejemplo, LDR + resistencia fija).

💡 La resistencia enseña que, en electrónica (como en la vida), no siempre se trata de avanzar a toda velocidad, sino de controlar el flujo para cuidar el sistema y obtener el mejor resultado.

Video ¿Qué son las Resistencias Eléctricas?



https://youtu.be/ocXGboG6D_I?si=jfPvOfgbug1di1Ra

🔴 Pulsador – Interruptor momentáneo, entrada digital simple y poderosa

El pulsador es un componente electrónico electromecánico que permite abrir o cerrar un circuito de forma manual y momentánea, es decir, solo mientras está siendo presionado. Una vez que se suelta, vuelve automáticamente a su





posición inicial. Esta acción breve convierte al pulsador en una herramienta ideal para generar entradas digitales, representando un estado binario: encendido (1) o apagado (0).



⚙ Características técnicas

Tiene dos o cuatro pines metálicos (según el modelo) que se conectan cuando se presiona el botón.

No tiene polaridad: Puede conectarse en cualquier sentido.

Al estar suelto, el circuito está abierto (OFF).

Al presionarse, el circuito se cierra (ON) y permite el paso de corriente.

Puede trabajar directamente en 5 V sin componentes adicionales, aunque muchas veces se acompaña de resistencias pull-up o pull-down para evitar señales inestables o “flotantes”.

Función pedagógica

El pulsador permite introducir al estudiante en el concepto de entrada controlada por el usuario, facilitando la comprensión de la interacción entre la lógica digital y el comportamiento físico del circuito.

Además, permite:

Enseñar estados binarios: ON/OFF, 1/0, HIGH/LOW.

Visualizar relaciones de causa y efecto: “si presiono, entonces sucede algo”.

Desarrollar pensamiento lógico y secuencial al trabajar con eventos.

Relacionar hardware con programación (por ejemplo, en Arduino o Micro: bit).

Ejemplos de uso en proyectos educativos

Aplicación	Aprendizaje asociado
Encender un LED al presionar el pulsador	Entrada/salida digital, flujo de corriente.
Iniciar una secuencia programada	Introducción a condiciones (if), lógica de control.
Contador de pulsaciones	Uso de variables, estructuras de repetición.
Controlar un motor o zumbador	Interacción física y respuesta del sistema.
Jugar con lógica inversa	Apagar una salida al presionar, encender al soltar.

✂ Formas de conexión típicas

Entre +5 V y entrada digital de Arduino, con resistencia pull-down conectada a GND (evita lecturas flotantes).

Entre GND y entrada, con pull-up interno activado desde el código (pinMode(pin, INPUT_PULLUP)).

En serie con otros componentes para formar un control manual de encendido.

⚠ Errores comunes en el aula





Error	Causa común
El sistema reacciona sin presionar nada	Falta de resistencia pull-down / señal flotante.
No sucede nada al presionar	Conexión mal hecha en la protoboard.
El pulsador “queda activado” permanentemente	Cortocircuito entre pines opuestos del pulsador.

En Tinkercad, es posible simular estos errores y ayudar a los estudiantes a entender la importancia del “rebote”, del uso correcto de resistencias y de la programación del estado de entrada.

Video: Domina la Conexión de Pulsadores de 4 Pines en Arduino



<https://youtu.be/S14Qqg52ZoY?si=SIDV4bRR7FuDmwEk>

¶ Potenciómetro – Control analógico manual

El potenciómetro es un componente electrónico que funciona como una resistencia variable. A diferencia de una resistencia fija (con un valor constante), el potenciómetro permite ajustar manualmente su valor de resistencia girando un eje o deslizando una superficie. Este cambio de resistencia provoca una variación en el voltaje de salida, lo que lo convierte en una excelente herramienta para controlar señales de entrada analógica.





Características técnicas

Tiene tres terminales:

- Uno conectado al voltaje de referencia (+V),
- Otro a tierra (GND),
- Y el del medio (terminal de salida) que entrega un voltaje intermedio ajustable, en función de la posición del eje.

Internamente funciona como un divisor de tensión: al mover el eje, se modifica la proporción de voltaje entre Vcc y GND.

Puede usarse con Arduino para generar una entrada analógica, que se interpreta como un valor entre 0 y 1023 (en placas de 10 bits).

📏 ¿Qué significa “entrada analógica”?

Una entrada analógica permite leer niveles intermedios de señal, a diferencia de las entradas digitales que solo distinguen entre encendido (1) y apagado (0). Con un potenciómetro, es posible:

Regular progresivamente el brillo de un LED,
Ajustar la velocidad de un motor DC,
Controlar umbrales de activación en sensores.

Función pedagógica en el aula técnica

El potenciómetro es un recurso ideal para:

Introducir el concepto de señal analógica y variación continua, no binaria.

Enseñar divisores de tensión de manera práctica y manipulable.

Relacionar cambios físicos (giro de un eje) con cambios numéricos (lectura en el monitor serial o en una barra LED).

Potenciar la comprensión de control manual de parámetros en proyectos robóticos y de automatización.

Ejemplos de uso en proyectos escolares

Aplicación práctica	Qué se aprende
Controlar el brillo de un LED con Arduino	AnalogWrite, lectura analógica, PWM.
Ajustar la velocidad de un motor DC	Conversión de entrada analógica a salida PWM.
Determinar el umbral de un sensor de humedad	Lectura variable para activar/desactivar una bomba.
Crear una interfaz de usuario manual	Uso del potenciómetro como selector, control o “perilla”.

📍 ¿Dónde lo encontramos en la vida cotidiana?

Volumen de parlantes o radios.

Dimmer de luces (regulador de brillo).

Controles de tono en instrumentos musicales.

Selectores de sensibilidad en sensores industriales.

💡 Usar potenciómetros permite a los estudiantes vincular la electrónica educativa con su entorno cotidiano, dándole sentido funcional y contextual al aprendizaje.

🛠️ Consejos para trabajar en el aula

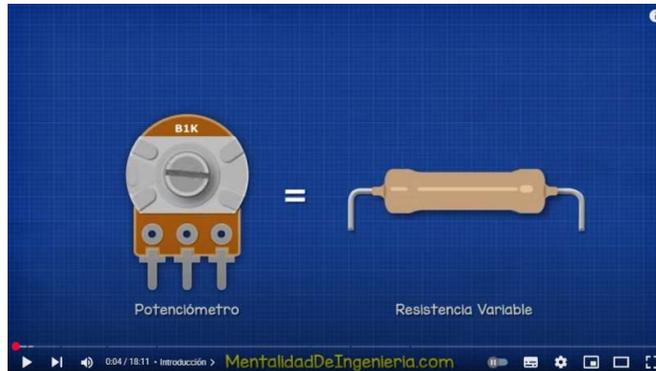




Conectá los extremos a +5V y GND, y el pin central al pin analógico de Arduino (ej. A0).
Usá analogRead() para leer su valor y analogWrite() para controlar salidas proporcionalmente.
Mostrá cómo el valor cambia en el monitor serial para visualizar el efecto del giro.
En simuladores como Tinkercad Circuits, se puede probar sin hardware real, ideal para comenzar.

🎓 El potenciómetro es más que una resistencia variable: Es un control manual que convierte una acción física en datos útiles para la toma de decisiones técnicas dentro de un sistema robótico o automatizado.

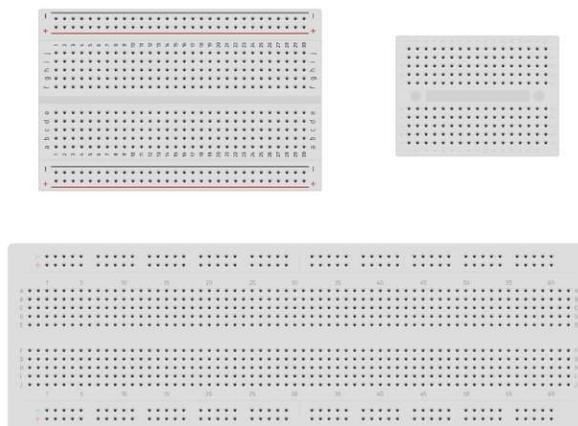
Video: Cómo Funcionan los Potenciómetros- ¡Descubre los Misterios de Cómo Funcionan los Potenciómetros!



<https://youtu.be/LMqRCyDcmvs?si=zKpPpFXlpUTo2NrTu>

Protoboard – Tablero de conexión rápida sin soldadura

El protoboard (también conocido como placa de pruebas o breadboard) es un dispositivo esencial en el aprendizaje y desarrollo de la electrónica educativa. Se trata de un tablero reutilizable que permite conectar componentes electrónicos sin necesidad de soldar, lo que lo convierte en una herramienta ideal para el diseño, ensayo y modificación de circuitos de forma segura, rápida y flexible.



🔧 Características técnicas

Está compuesto por filas y columnas de orificios conectados internamente con tiras metálicas.
Tiene dos zonas bien diferenciadas:





Las líneas laterales (o buses) se usan generalmente para alimentación positiva (Vcc) y tierra (GND).

El área central (zona de trabajo) se divide en dos bloques con conexiones en líneas verticales (usualmente de 5 orificios conectados entre sí).

No requiere herramientas adicionales: Solo cables tipo jumper, componentes y, si se desea, un multímetro.

Función pedagógica

Permite a los estudiantes visualizar las conexiones entre componentes y comprender cómo fluye la corriente en un circuito.

Es una excelente herramienta para aprender a interpretar diagramas electrónicos y trasladarlos al plano físico.

Favorece el trabajo iterativo: Los errores pueden corregirse fácilmente sin dañar los materiales.

Facilita la experimentación libre y segura, ideal para el enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

✂ Usos típicos en el aula técnica

Montar circuitos simples (como LED + resistencia + pulsador).

Ensayar sensores con Arduino o Micro:bit.

Probar secuencias lógicas (encendido de LEDs, activación de salidas).

Construir prototipos de automatización antes de soldar en una placa definitiva.

✓ Ventajas

Reutilizable: No se deteriora fácilmente si se usa correctamente.

Segura: No hay riesgo de quemaduras ni cortocircuitos permanentes.

Accesible: es económica y no requiere materiales adicionales costosos.

Modular: se puede combinar con otras herramientas como microcontroladores, módulos de sensores, etc.

¿Por qué son clave en la educación técnica?

Estos componentes permiten:

Enseñar principios fundamentales de electricidad y control lógico.

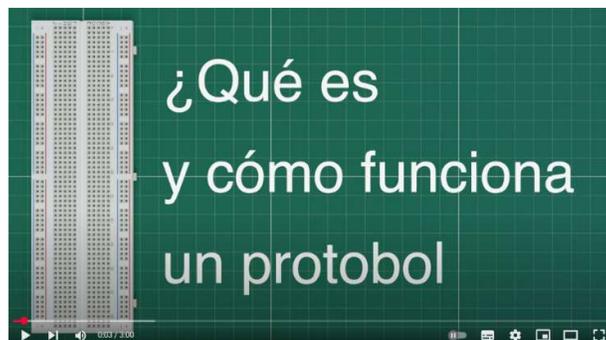
Visualizar el funcionamiento de un sistema de manera tangible y concreta.

Fomentar la autonomía técnica de los y las estudiantes al construir, probar y mejorar circuitos.

Trabajar con simuladores (como Tinkercad Circuits) antes de pasar al hardware real, facilitando un entorno seguro y accesible.

Video: ¿Cómo funciona un protoboard?

En este video animado se explica qué es y cómo funciona un protoboard (también conocido como breadboard, tablilla de prototipado, placa de pruebas, placa de inserción, etc.).

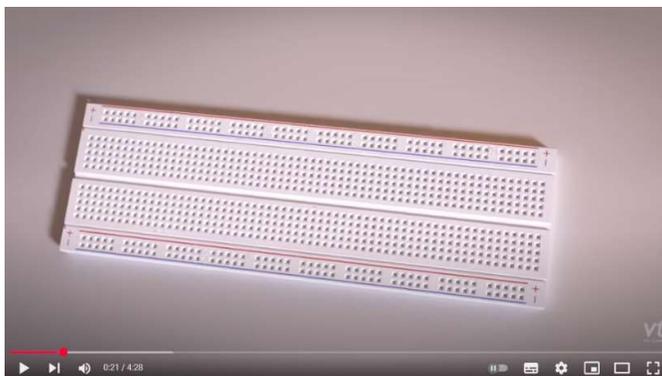


<https://youtu.be/wOdIHrvi80?si=YKByuQFoMUb-yqbQ>





Video: Como usar una Protoboard



<https://youtu.be/ulsv7uxDZoc?si=-CfvrR1aX6vrPW2r>

Enfoque pedagógico recomendado

Usar estos componentes no debe ser un fin en sí mismo, sino un medio para enseñar conceptos más amplios:

La secuencia causa–efecto: Presionar un botón → encender una luz.

La relación entre código y acción física: Programar una salida digital para encender un LED.

El principio de economía de materiales: Comprender por qué cada componente es necesario y cómo interactúa con los demás.

La lectura de esquemas: Interpretar símbolos y diagramas, y trasladarlos a montajes reales o virtuales.

 Enseñar desde lo simple permite construir aprendizajes robustos: Con estos cinco componentes se pueden diseñar decenas de prácticas funcionales y significativas para el aula técnica.

Ejemplo práctico: Encender un LED con un pulsador

Objetivo de la práctica

Diseñar un circuito eléctrico simple que permita encender un LED solamente al presionar un pulsador, comprendiendo el rol funcional de cada componente involucrado. Este ejercicio introduce los conceptos de:

Entrada digital (pulsador),

Control pasivo de corriente (resistencia),

Salida visual (LED),

Y el uso de un montaje modular sin soldadura (protoboard).

Materiales necesarios

Elemento	Descripción técnica y pedagógica
Protoboard	Tablero de conexión rápida sin soldadura. Ideal para pruebas.
1 LED	Diodo que emite luz cuando recibe corriente en un solo sentido. Tiene polaridad.
1 resistencia	De 220 ohmios (Ω) . Limita la corriente para proteger el LED.
1 pulsador	Dispositivo de contacto momentáneo. Permite controlar manualmente el paso de corriente.
Fuente de 5 V	Puede ser el pin 5V de Arduino o una fuente externa regulada.
Cables tipo jumper	Para realizar conexiones entre los elementos.





🔌 Esquema funcional del circuito

+5V → Pulsador → Resistencia → Ánodo del LED → Cátodo del LED → GND

El pulsador actúa como un interruptor que cierra el circuito al ser presionado.

La resistencia se coloca en serie para evitar que el LED reciba demasiada corriente.

El LED se enciende solo si se presiona el pulsador, porque de lo contrario el circuito permanece abierto.

✈ *El LED tiene polaridad: El ánodo (positivo) se conecta hacia la fuente, y el cátodo (negativo) hacia GND. Si se invierte, no se encenderá.*

¿Qué se aprende con este circuito?

Este ejercicio permite a los estudiantes:

Comprender el flujo de corriente en un circuito abierto/cerrado.

Observar el efecto inmediato de una acción física (presionar un botón) sobre una salida (encender una luz).

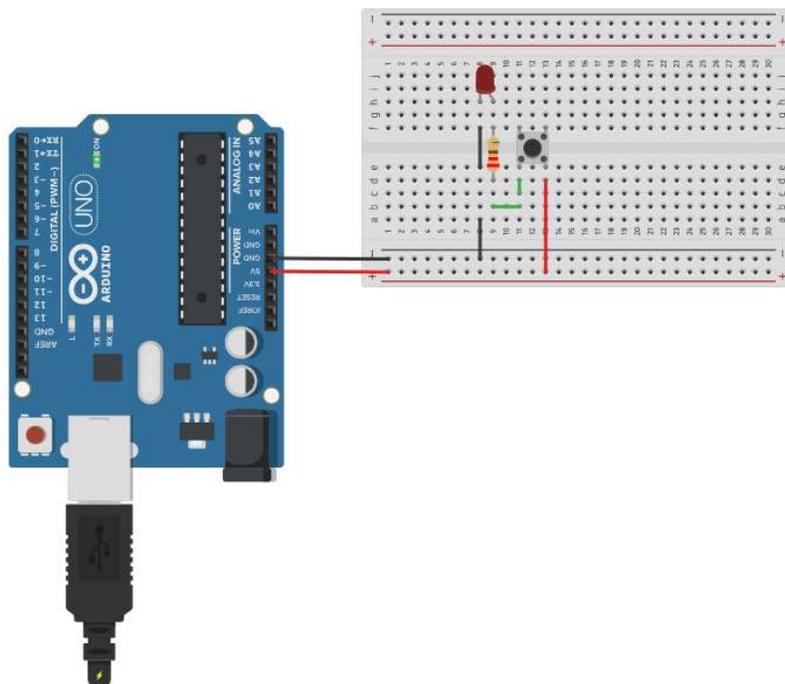
Introducir el concepto de entrada y salida digital, incluso sin microcontroladores.

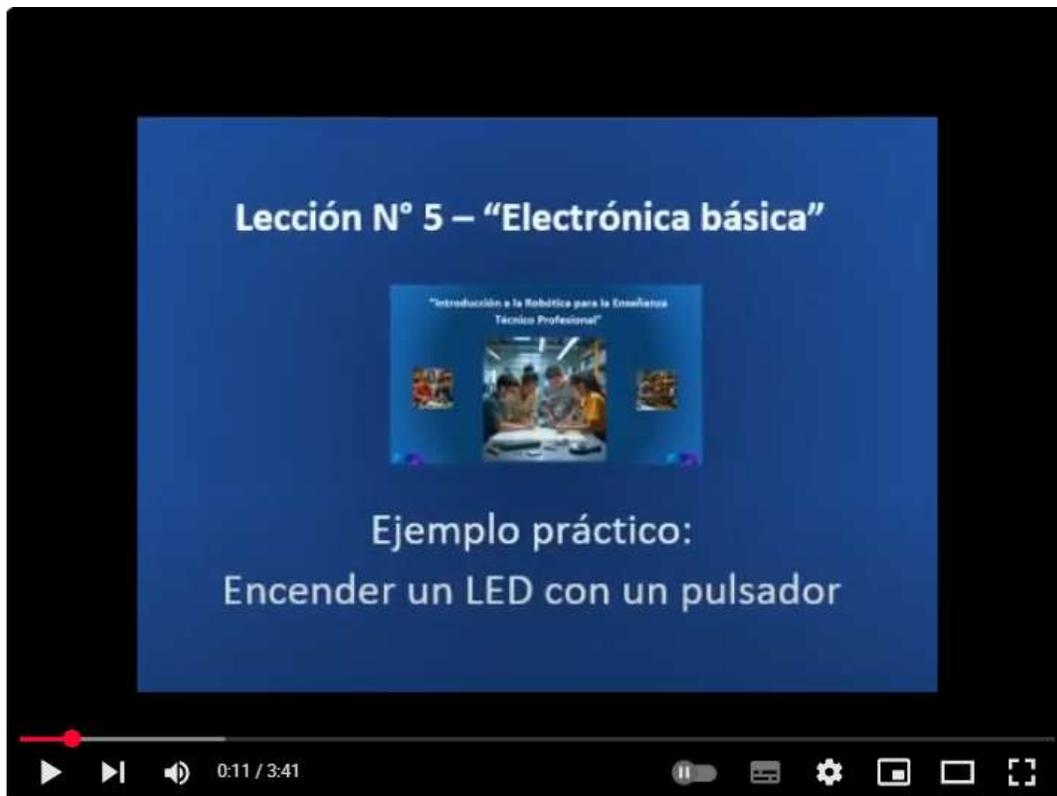
Aplicar la Ley de Ohm en un contexto real.

Identificar posibles errores comunes, como conexiones invertidas o componentes dañados.

Errores comunes en el aula

Error	Causa probable
El LED no enciende	Polaridad invertida o pulsador mal conectado.
El LED queda encendido siempre	Cortocircuito, el pulsador está conectado en posición incorrecta.
El LED se quema al presionar el pulsador	Falta de resistencia o valor muy bajo (corriente excesiva).
El circuito no responde al pulsador	Conexión en pines erróneos de la protoboard.





<https://youtu.be/gbhm1zQdveY?si=mOW5WijGRKI16atC>

Variantes del circuito para seguir explorando

Reemplazar el pulsador por un sensor (como un LDR o un sensor de humedad) para simular una entrada automática.
Agregar un segundo LED y usar dos pulsadores para comparar comportamientos (AND, OR lógicos).
Invertir el comportamiento con un transistor: Que el LED esté encendido por defecto y se apague al presionar.

Alternativa virtual: simulación en Tinkercad Circuits

La plataforma gratuita Tinkercad Circuits permite replicar este circuito en un entorno seguro y visual. Es ideal para docentes y estudiantes que aún no tienen componentes físicos.

¿Qué permite Tinkercad?

Visualizar el flujo de corriente al activar el simulador.
Verificar el comportamiento del LED en tiempo real.
Cambiar valores de componentes y observar resultados sin riesgo.
Guardar y compartir circuitos entre docentes y estudiantes.
Agregar Arduino y escribir código real para automatizar acciones.

 *Podés invitar a los estudiantes a reproducir este mismo circuito en Tinkercad, modificarlo y reflexionar sobre los resultados, promoviendo pensamiento de diseño.*





■ Cierre pedagógico

El circuito básico de encender un LED con un pulsador, aunque simple en su diseño, representa un hito pedagógico fundamental en la enseñanza de la electrónica aplicada. Es una puerta de entrada accesible que permite conectar de forma concreta y significativa tres dimensiones esenciales en la educación técnica: Lo eléctrico (el flujo de energía), lo lógico (la toma de decisiones) y lo visual (la manifestación de una acción).

Desde el punto de vista formativo, este ejercicio no solo enseña a armar un circuito funcional, sino que introduce a los y las estudiantes en la comprensión de cómo un sistema responde a una condición de entrada, cómo se puede controlar el paso de corriente de forma segura, y cómo esa lógica puede trasladarse luego a contextos más complejos como la automatización, la robótica o el control programado.

¿Qué se pone en juego desde lo pedagógico?

Autonomía técnica: Los estudiantes aprenden que pueden crear, modificar y verificar circuitos por sí mismos, lo que fortalece su autoestima técnica y su capacidad de resolución de problemas.

Experimentación con propósito: Este tipo de montaje invita a probar, cometer errores, volver a intentar y validar hipótesis. Así, se instala una lógica de aprendizaje iterativo, muy valiosa en entornos técnicos.

Pensamiento sistémico: Aunque el circuito es simple, obliga a pensar en cómo cada componente se relaciona con los demás, anticipando lo que luego será el enfoque de diseño en sistemas más complejos.

Articulación teoría–práctica: Permite aplicar contenidos como la Ley de Ohm, polaridad, resistencia y flujo de corriente, en una situación concreta y observable, saliendo del terreno abstracto para pasar al conocimiento aplicado.

Conexión interdisciplinaria: Este tipo de prácticas sirve como base para integrar contenidos de electrónica, programación, física, matemática e incluso diseño técnico, de manera natural y contextualizada.

🎓 Relevancia para la Educación Técnico Profesional

La enseñanza de electrónica básica en el ámbito de la Educación Técnico Profesional (ETP) no debe entenderse únicamente como una “unidad de contenidos”, sino como un punto de partida esencial para desarrollar pensamiento técnico, habilidades transversales y competencias profesionales básicas.

Enseñar circuitos simples —como el que permite encender un LED con un pulsador— tiene un valor pedagógico profundo, porque:

Desmitifica la tecnología

Muchos estudiantes perciben la electrónica como un campo complejo, inaccesible o reservado para expertos. Al enseñar con ejemplos accesibles, concretos y visuales, se rompe la barrera del miedo técnico y se abre paso al pensamiento autónomo.

Fomenta la comprensión sistémica

Los circuitos no se enseñan por sí mismos, sino como parte de un sistema mayor. Esta perspectiva permite entender cómo se articulan entrada, procesamiento y salida, lo que será clave para abordar la robótica, la automatización y el control programado.

Desarrolla pensamiento lógico y crítico

Montar circuitos implica observar, anticipar, razonar, comprobar, corregir. Es un entrenamiento ideal para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores: análisis, síntesis, diagnóstico técnico y resolución de problemas.

Promueve autonomía técnica





El estudiante que comprende por qué una resistencia protege a un LED, o cómo un pulsador modifica el comportamiento del sistema, ya no depende de un manual paso a paso: puede construir, modificar y validar por sí mismo.

🔍 Introduce la lectura técnica

Aprender a interpretar símbolos, esquemas eléctricos y disposiciones en protoboard es parte del alfabetismo profesional que la ETP debe garantizar. Es una competencia que se transfiere a muchas áreas: Electricidad, electrónica, automatización, programación, diseño.

🧑🏫 Enfoque pedagógico recomendado

El trabajo con componentes básicos no debe verse como un ejercicio de repetición técnica, sino como un recurso didáctico para enseñar principios fundamentales de funcionamiento, lógica y diseño técnico.

A continuación, se destacan enfoques conceptuales y estrategias útiles para el aula:

1. 🔄 Secuencia causa–efecto

La relación “presionar un botón → encender una luz” permite trabajar de manera tangible con eventos, condiciones y consecuencias, base del pensamiento computacional y del razonamiento técnico.

2. 🔄 Código y acción física

Cuando se introduce un microcontrolador (como Arduino), el circuito deja de ser estático. Los estudiantes pueden ver cómo una línea de código se convierte en una acción real, comprendiendo cómo el software interactúa con el hardware.

3. 🛠️ Economía de materiales

Aprender electrónica no es llenar una placa de componentes, sino elegir los necesarios, en la cantidad justa, y con el valor adecuado. Esta lógica de eficiencia es transversal a todo proyecto técnico.

4. 📖 Lectura e interpretación de esquemas

Desde el comienzo es clave que el estudiante aprenda a leer y trasladar diagramas eléctricos a montajes reales o simulados. Esto refuerza la capacidad de planificación, abstracción y análisis funcional.

Reflexión final

Con solo cinco componentes básicos —LED, resistencia, pulsador, potenciómetro y protoboard— se pueden diseñar decenas de prácticas didácticas significativas. Estas prácticas no solo enseñan contenidos técnicos, sino que también desarrollan competencias esenciales como:

Formular hipótesis,
Identificar causas de errores,
Justificar decisiones técnicas,
Documentar el proceso de construcción.

Trabajar desde lo simple no significa simplificar el saber técnico, sino hacerlo accesible, comprensible y transformador. Es en esos primeros circuitos donde los estudiantes empiezan a construir una mirada crítica, creativa y profesional sobre la tecnología.

Bibliografía Opcional Recomendada:

Guía de estudio: Ley de Ohm. Documento del Instituto Nacional de Educación Técnica (INET) que explica la relación entre tensión, corriente y resistencia en circuitos eléctricos, con ejercicios prácticos.





Electrónica Básica - Instituto Técnico Superior de Electricidad. Manual que aborda diagramas de circuitos, polarización de LEDs y otros componentes electrónicos básicos.

Conceptos básicos en Electrónica - Agencia Nacional de Energía (Colombia). Presentación que cubre la resistencia, la ley de Ohm y otros principios fundamentales de la electrónica.

