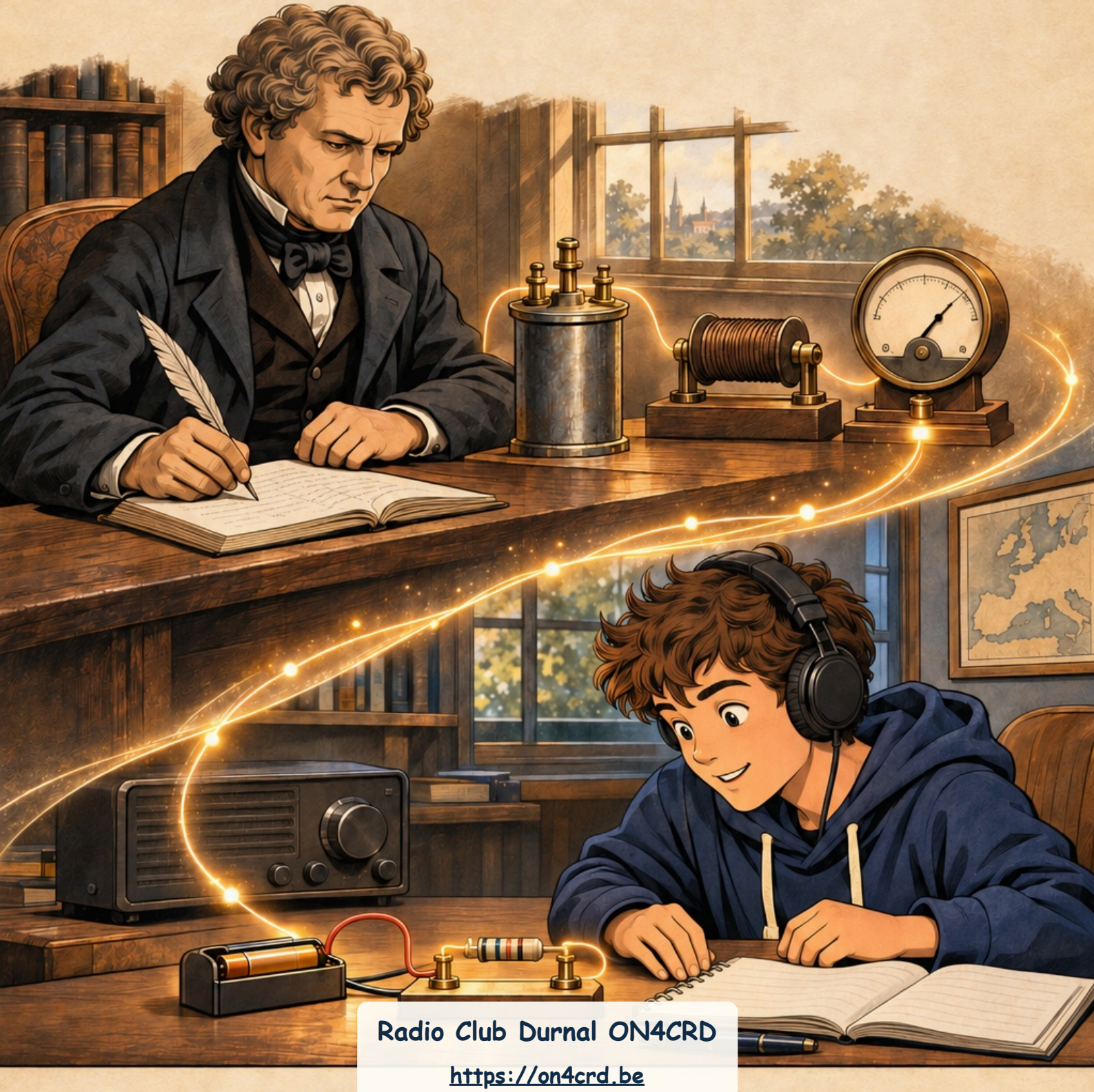
ON4CRD

Tomo 04

El descubrimiento de la ley de Ohm



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Aviso legal

Tomo 04 · El descubrimiento de la ley de Ohm

Editor del sitio web : Radio Club Durnal ON4CRD

Responsable de publicaciones : Comité del Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Aviso legal

Propiedad intelectual

Los textos, imágenes, documentos, logotipos y materiales publicados en el sitio son propiedad de sus respectivos autores o del club. Cualquier reproducción o reutilización debe respetar la fuente, los derechos aplicables y cualquier permiso del autor.

Responsabilidad

El club trabaja para publicar información útil y contrastada, pero no garantiza la ausencia de errores, omisiones o interrupciones. La información técnica o regulatoria debe cotejarse con fuentes oficiales cuando respalda una decisión.

Ilustraciones creadas con ayuda de inteligencia artificial.

Una pregunta en el club



Tras su primer QSO, Lucas vuelve al taller del club.



Una pequeña resistencia espera junto a un cuaderno.



¿Cómo puede un componente tan discreto orientar tantos cálculos?



Henri propone una investigación y después un experimento.



Prepararán juntos una demostración para visitantes.

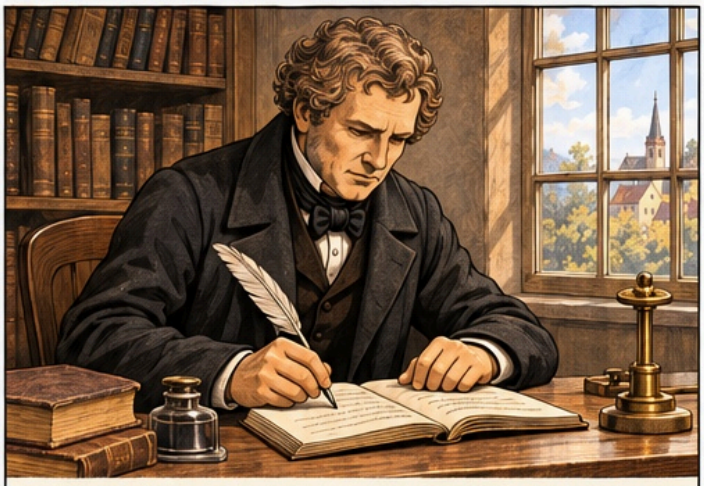


La primera pista tiene un nombre: Georg Simon Ohm.

El rostro detrás del nombre



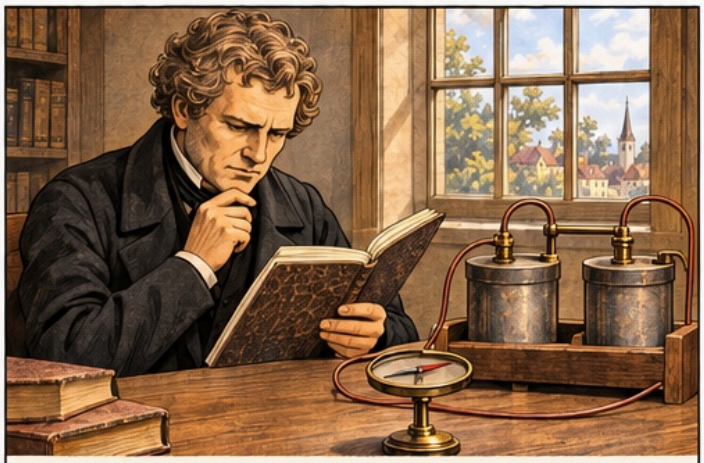
En el libro aparece un hombre de pelo rizado.



Georg Simon Ohm enseña y estudia fenómenos eléctricos.



Su época ya cuenta con pilas e hilos conductores.



Unir observaciones mediante una ley exige paciencia.



El joven imagina el silencio de un taller antiguo.

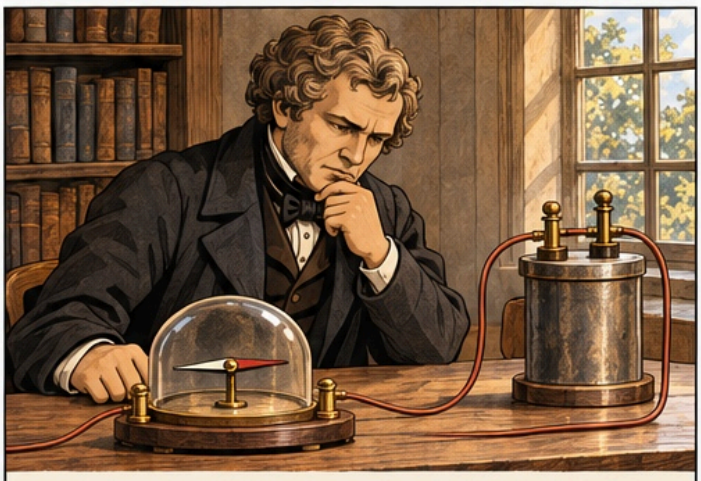


El relato los lleva a las investigaciones de Ohm.

Antes de las estaciones de radio



Estamos en los años 1820, mucho antes de la radioafición.



Ohm quiere comprender cómo circula la electricidad.



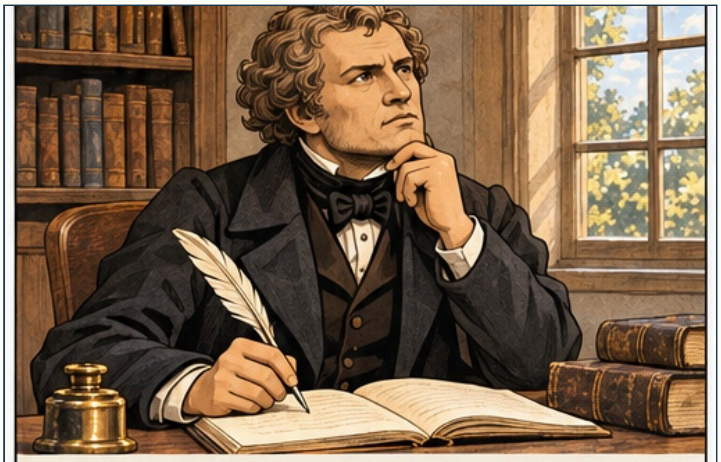
No prepara transmisores modernos ni contactos lejanos.



Los experimentos con conductores ocupan su banco.

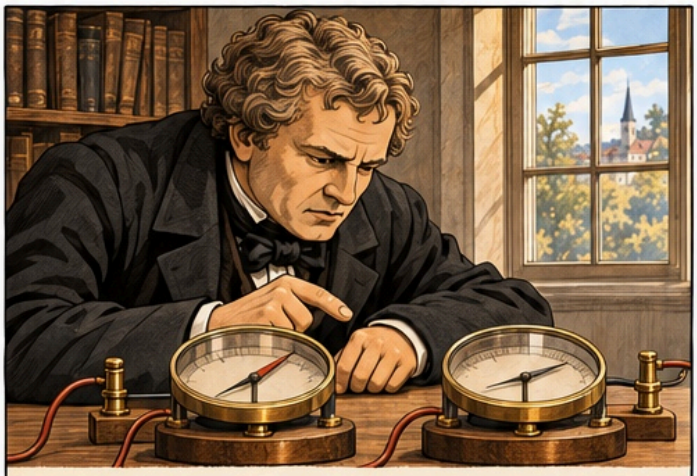


Busca una relación que se pueda comprobar.

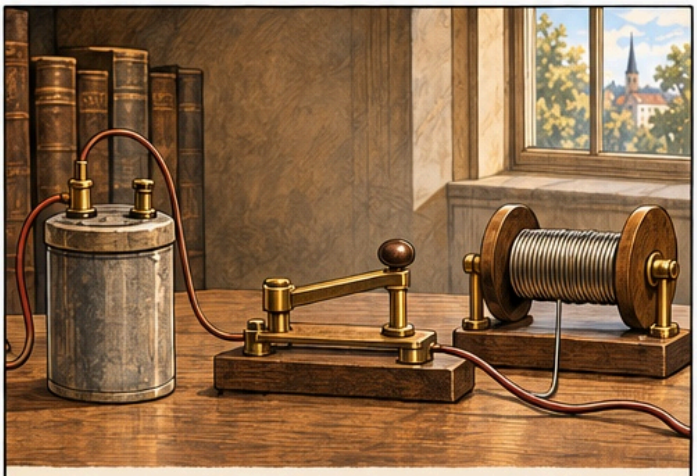


Una pregunta precisa vale más que una explicación aceptada con prisa.

Cuando varían los resultados



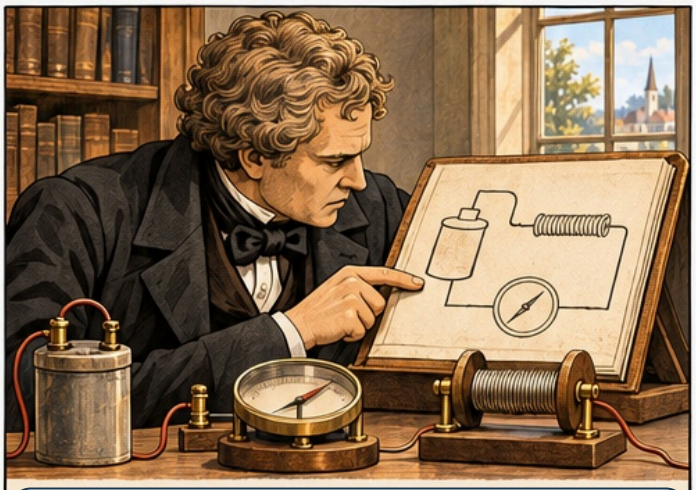
Un experimento no siempre da el mismo resultado.



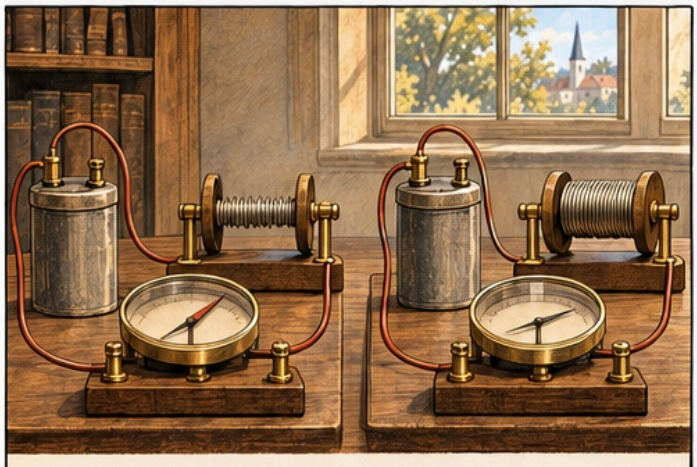
También pueden variar la fuente y los contactos.



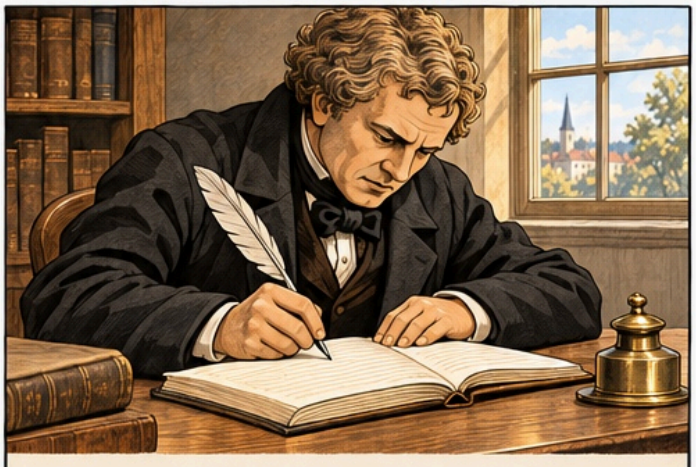
Culpar enseguida al hilo no explicaría las diferencias.



Ohm revisa las condiciones de sus observaciones.



Busca qué cambia y qué debe mantenerse estable.



El descubrimiento empieza con esa atención.

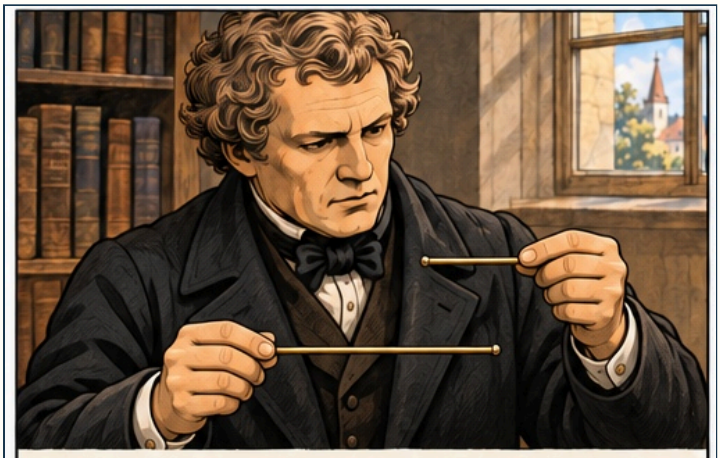
Una pregunta cada vez



Comparar exige saber qué se ha cambiado.



Cambiarlo todo a la vez confundiría la respuesta.



Dos hilos pueden compararse con un criterio elegido.



Las demás condiciones deben ser lo más parecidas posible.

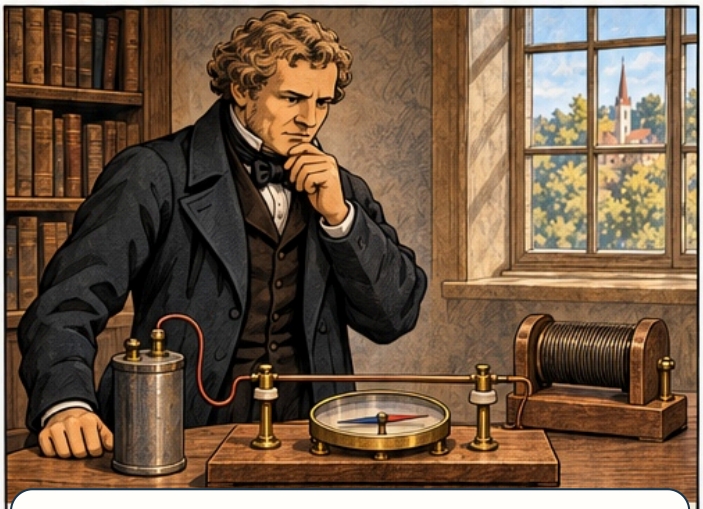


Las notas conservan cada ensayo.

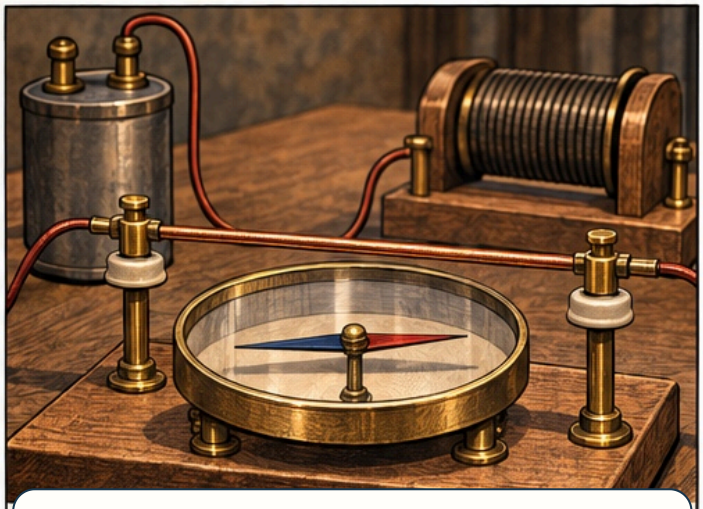


El joven reconocerá el método en su propio taller.

Instrumentos de su tiempo



Los instrumentos de Ohm no se parecen a nuestros multímetros.



Una aguja magnética permite observar el efecto de la corriente.



Un movimiento es una pista que comparar cuidadosamente.



Entender el instrumento permite interpretar su respuesta.



El libro cuenta una investigación, no una receta para casa.

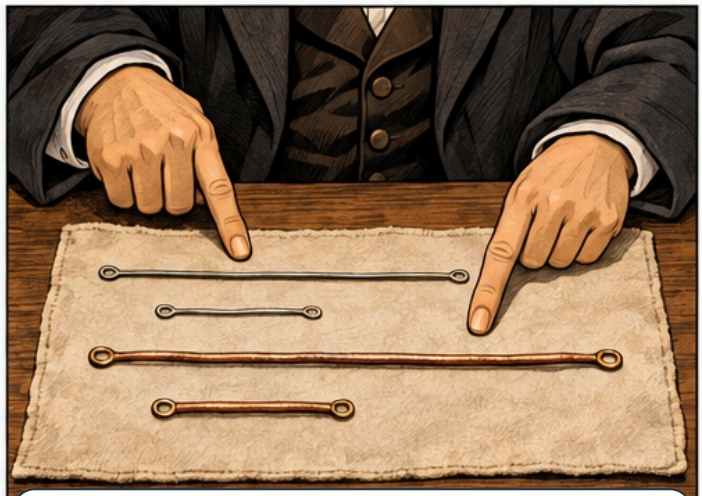


En el club usarán material moderno adecuado.

El hilo ofrece resistencia



La naturaleza y forma del conductor influyen en la corriente.



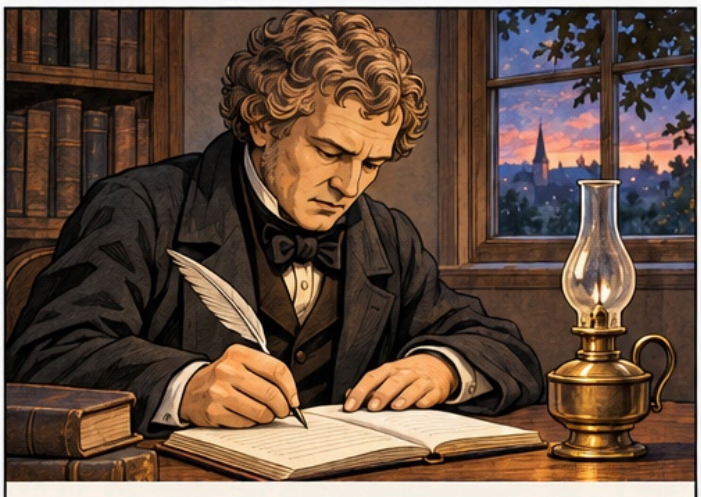
Para un mismo material cuentan longitud y sección.



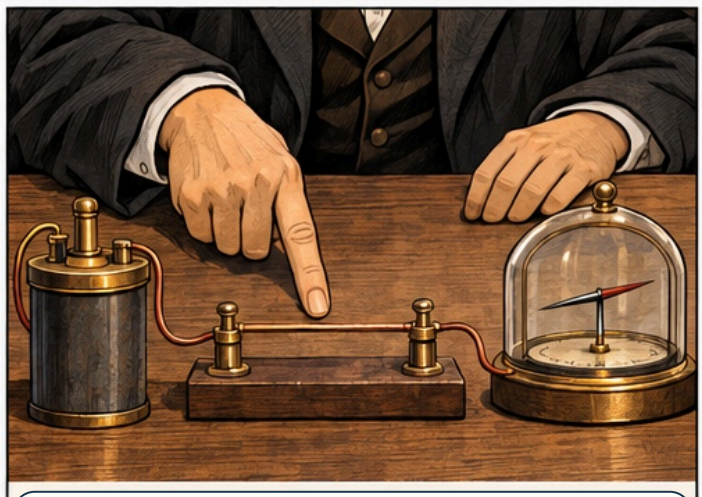
Una observación aislada no establece una ley.



Hacen falta comparaciones y una descripción coherente.



Ohm sigue midiendo y reflexionando.

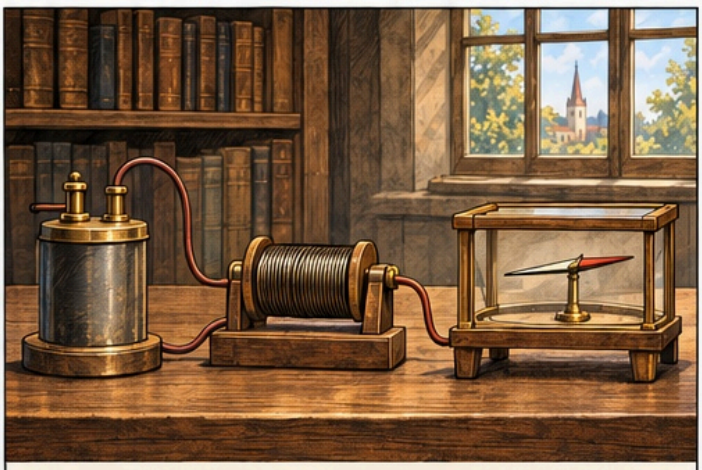


La resistencia encontrará su lugar entre las magnitudes eléctricas.

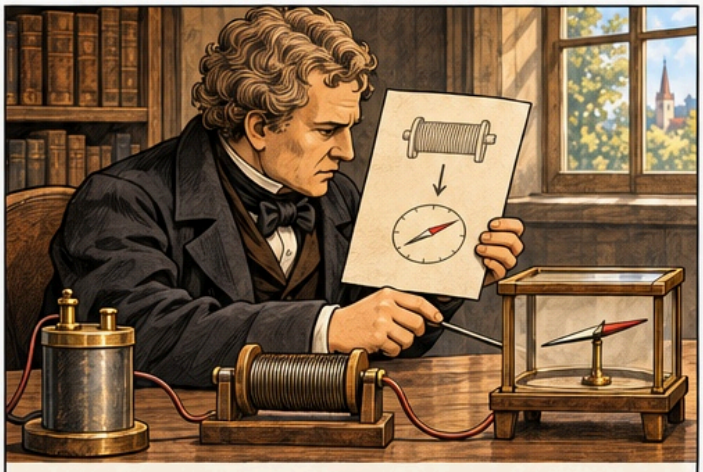
De observar a relacionar



El científico busca algo más que coleccionar números.



Quiere relacionar causa eléctrica, corriente y conductor.



Una relación útil también permite predecir resultados.



Hay que precisar las condiciones de aplicación.



En el club, el joven escribe: observar y predecir.

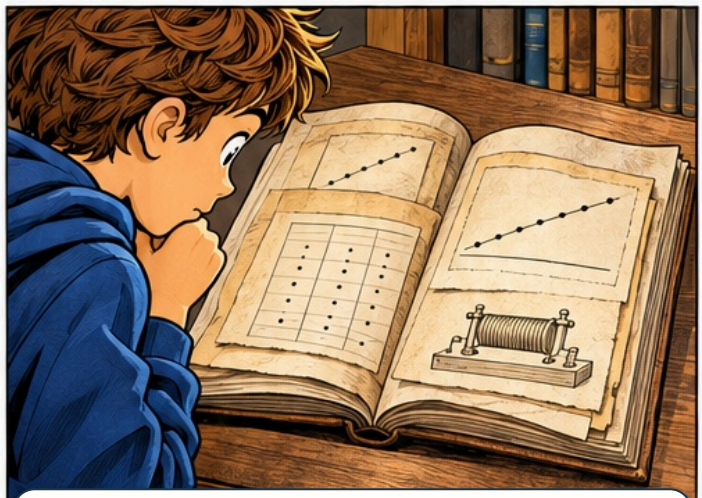


Su investigación se convierte en método.

El cuaderno une



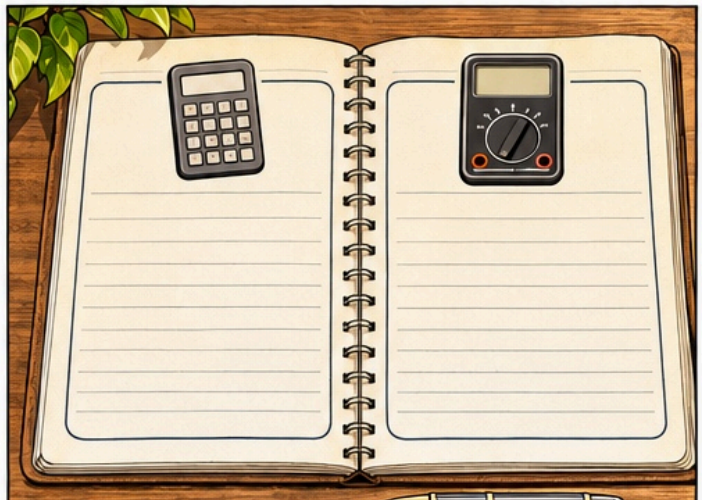
Una página antigua puede contener pruebas, dudas y correcciones.



Guardar solo la fórmula oculta el camino de investigación.



El joven prepara un cuaderno para sus observaciones.



Separará valores calculados y medidos.

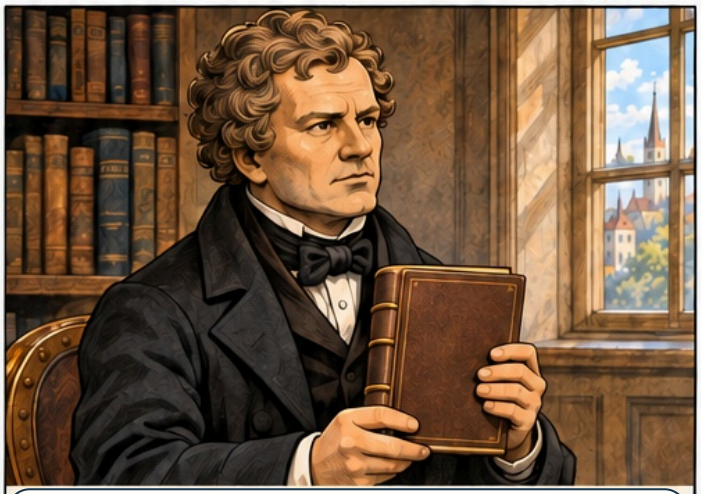


Anotará también circuito y unidades.



Comprender será más útil que recitar.

Un libro en 1827



En 1827, Ohm publica su trabajo matemático sobre el circuito galvánico.



La obra desarrolla sus investigaciones.



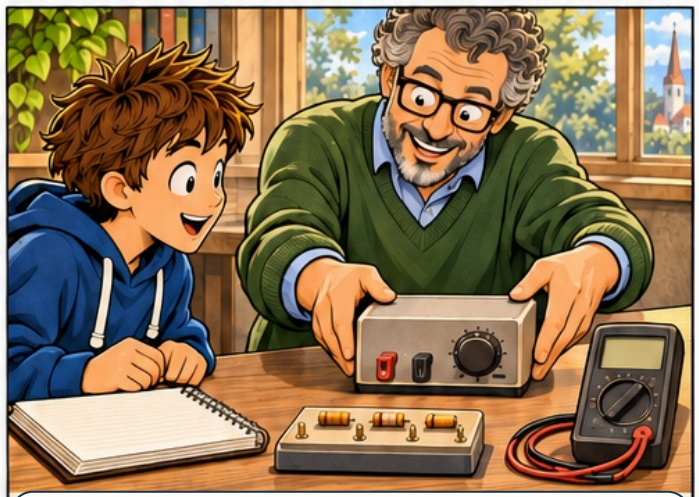
La ciencia ofrece relaciones que otros pueden examinar.



El nombre de Ohm será también la unidad de resistencia.



El joven mira el pequeño componente de otra forma.



Ahora unirá él también una idea con observaciones.

El experimento del club



Eligen un circuito sencillo de corriente continua.



Una fuente de baja tensión alimenta una resistencia adecuada.



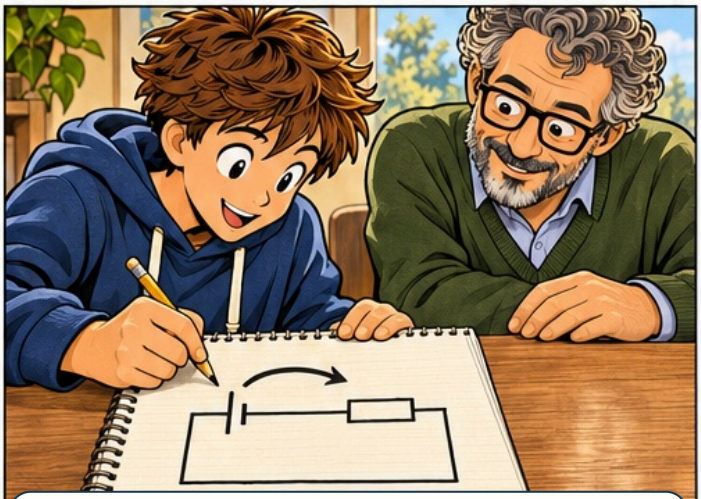
El material didáctico incorpora limitación de corriente.



No abrirán ni modificarán aparatos conectados a la red.



El acompañante comprueba material, instrucciones y límites.



Su pregunta: ¿qué pasa con la corriente al cambiar la tensión?

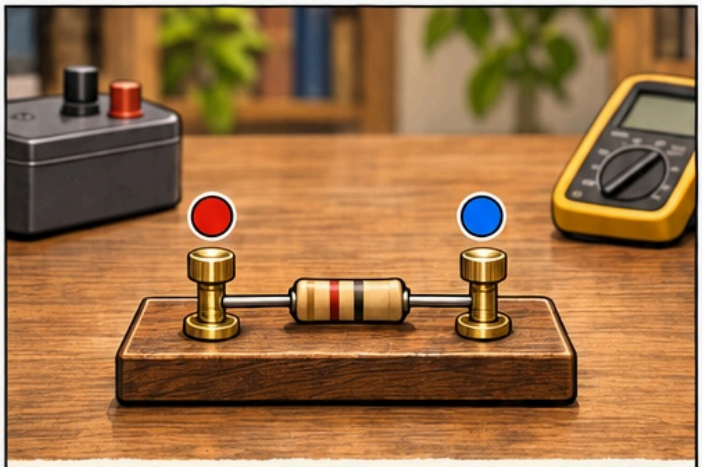
La tensión entre dos puntos



La tensión se define entre dos puntos del circuito.



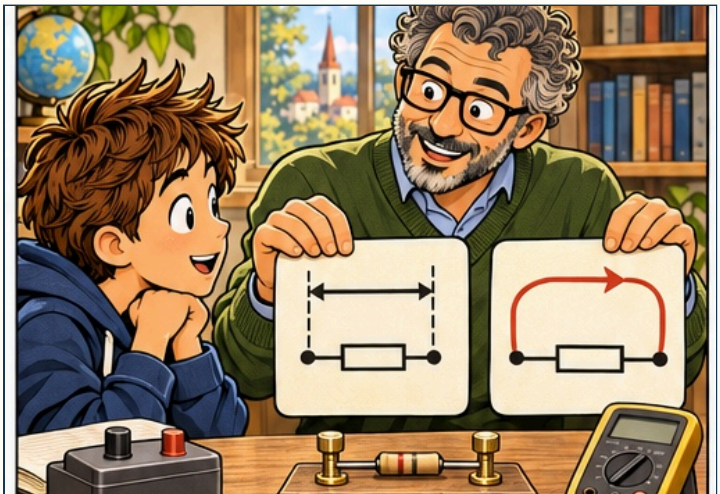
La llamamos U, expresada en voltios, símbolo V.



Por eso hay que indicar entre qué puntos.



Aquí estudian los dos terminales de la resistencia.



La tensión no es corriente escondida en un hilo.



El joven dibuja ambos puntos en el cuaderno.

La corriente en el circuito



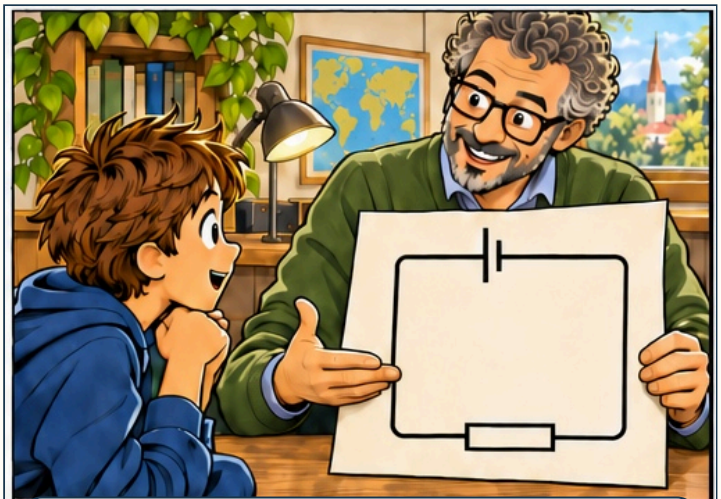
La intensidad se indica con I y se mide en amperios, símbolo A.



Una corriente duradera requiere aquí un lazo conductor cerrado.



Si está abierto, no circula corriente por la resistencia.



En este lazo sencillo todos los elementos llevan igual intensidad.



Fuera de la fuente, el sentido convencional va del positivo al negativo.

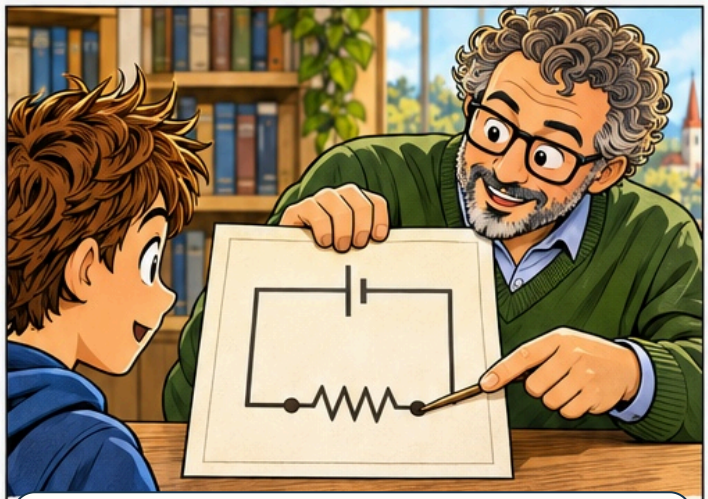


El joven sigue el dibujo sin conectar nada aún.

El papel de la resistencia



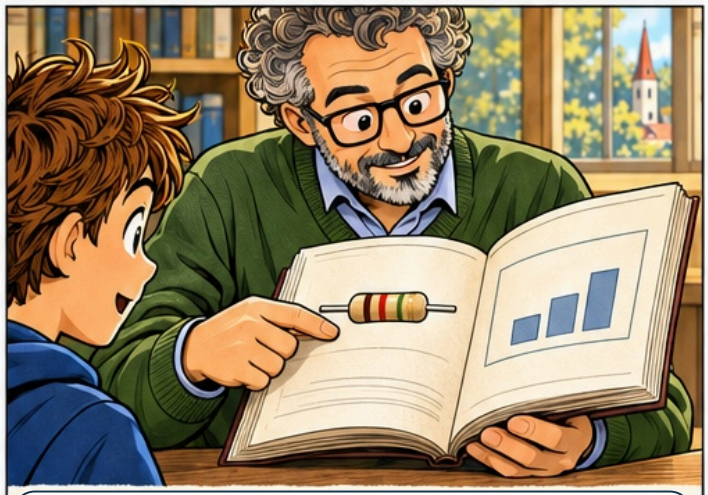
La resistencia se indica con R, en ohmios, símbolo Ω.



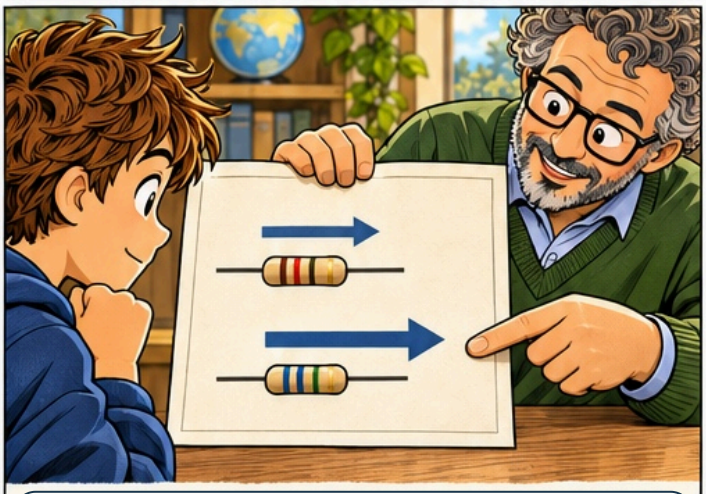
Relaciona tensión en el componente y corriente que lo atraviesa.



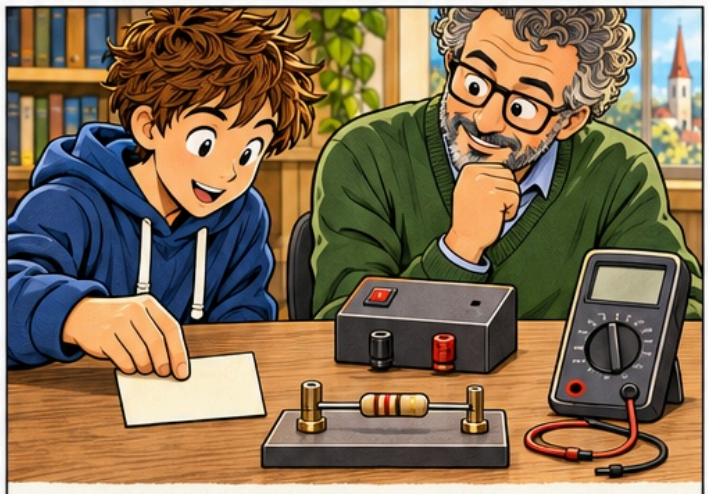
Eligen una resistencia de comportamiento óhmico.



Su temperatura debe mantenerse suficientemente estable.



Con igual tensión, mayor resistencia dará menor corriente.

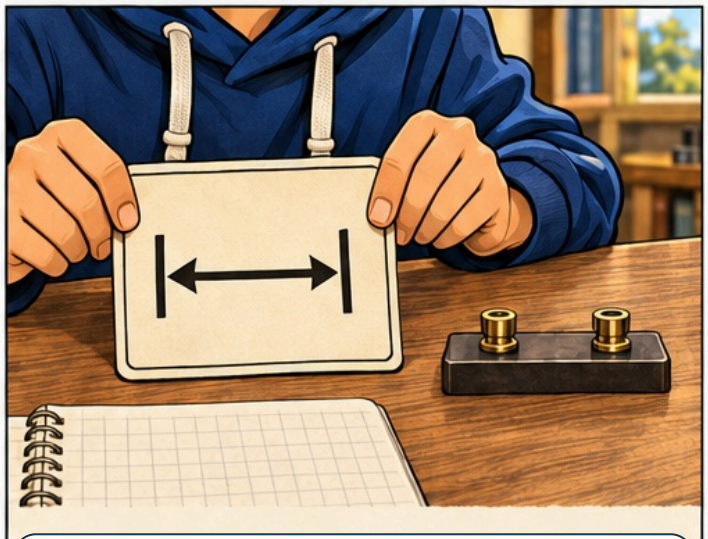


Esa última frase aún necesita comprobarse.

Tres magnitudes, tres unidades



El cuaderno distingue U, I y R.



La tensión U se expresa en voltios V.



La intensidad I se expresa en amperios A.



La resistencia R se expresa en ohmios Ω.



La letra de la magnitud y el símbolo de unidad cumplen funciones distintas.

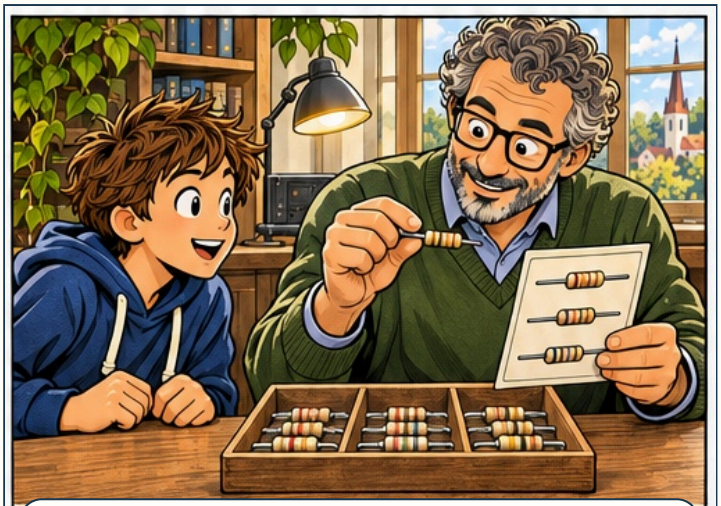


Cada resultado llevará su unidad junto al número.

Preparar antes de conectar



La fuente permanece desconectada durante la preparación.



Eligen una resistencia de 100 Ω, prevista para 1 W.



La demostración quedará entre 1,5 V y 4,5 V continuos.



El acompañante verifica que todo soporte el ensayo.



Los cables están intactos y las conexiones accesibles, sin improvisar.



El joven dibuja el circuito antes de usarlo.

Medir una resistencia aislada



Antes del ensayo comprueban la resistencia con el multímetro.



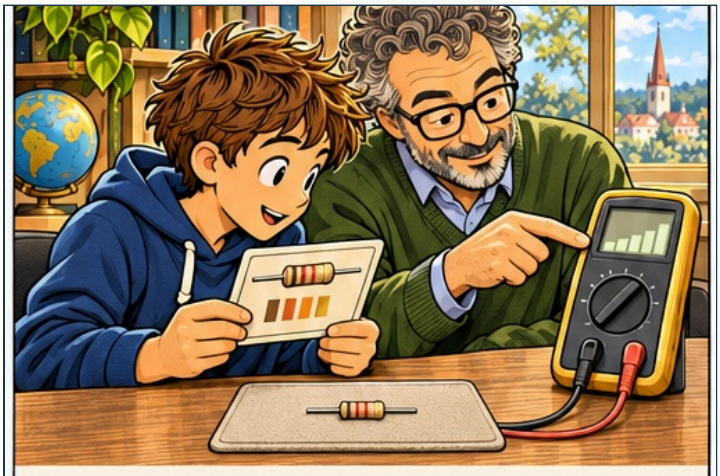
El componente está aislado y toda fuente desconectada.



Preparan el aparato como ohmímetro siguiendo sus instrucciones.



Una lectura próxima a 100 Ω confirma el componente.

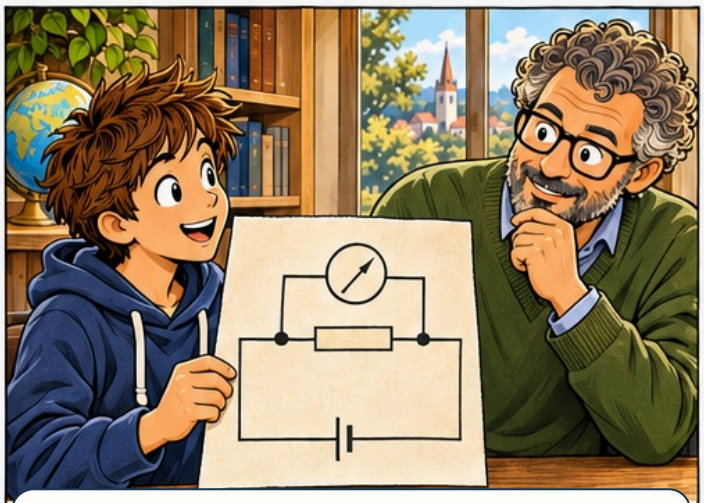


La tolerancia explica diferencias respecto al valor nominal.

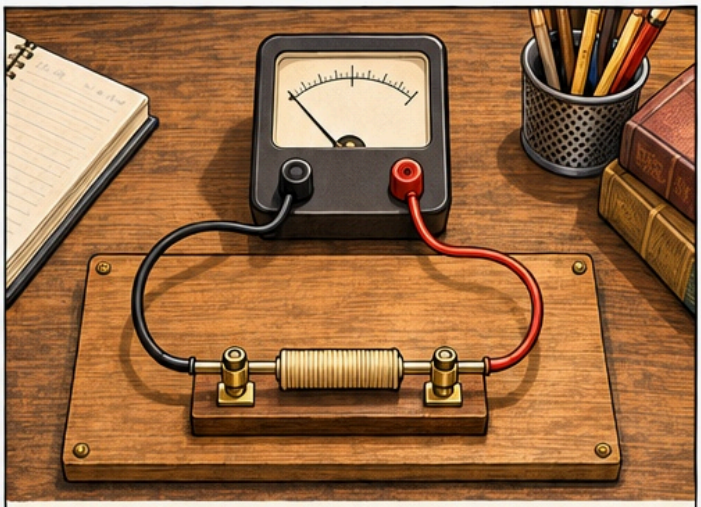


Anotan la lectura y retiran las puntas.

La tensión se mide en paralelo



Para medir U, el voltímetro se conecta a ambos terminales de la resistencia.



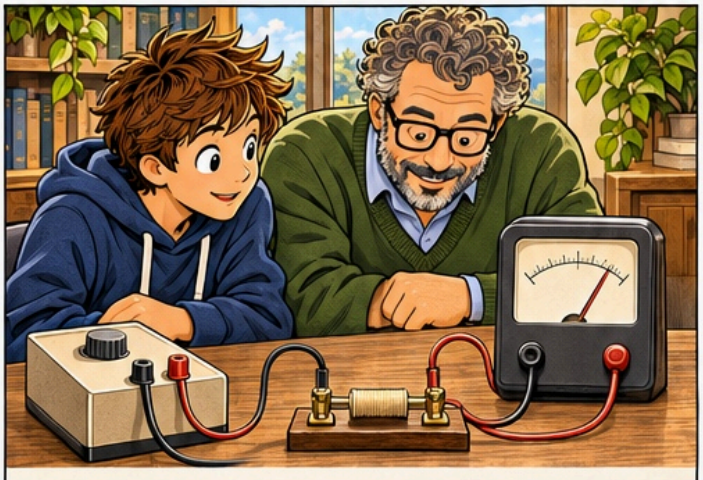
Forma una rama en paralelo con ella.



Al colocar cables, la fuente está desconectada.



El acompañante verifica bornes, función continua y escala.



Después alimentan el circuito para leer la tensión.



Anotan el valor antes de cortar la alimentación.

La corriente se mide en serie



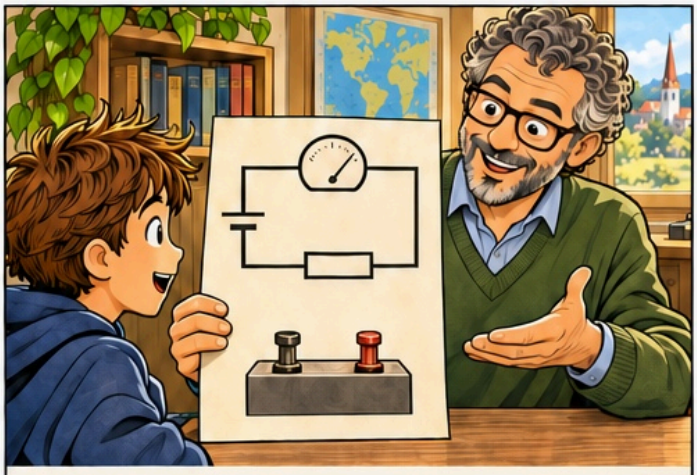
Medir I requiere otra disposición.



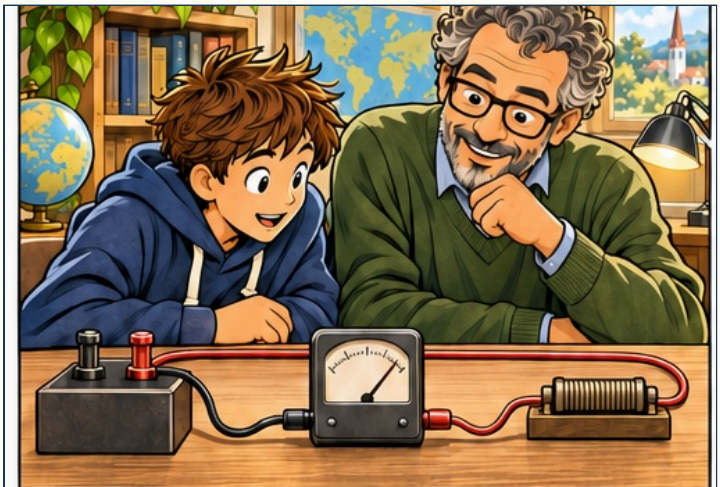
Con la fuente desconectada, el acompañante abre el lazo e inserta el amperímetro en serie.



Comprueba borne de corriente, fusible, función continua y escala apropiada.



Nunca se conecta un amperímetro directamente a los bornes de la fuente.



Tras verificar el montaje, alimentan y leen la corriente.

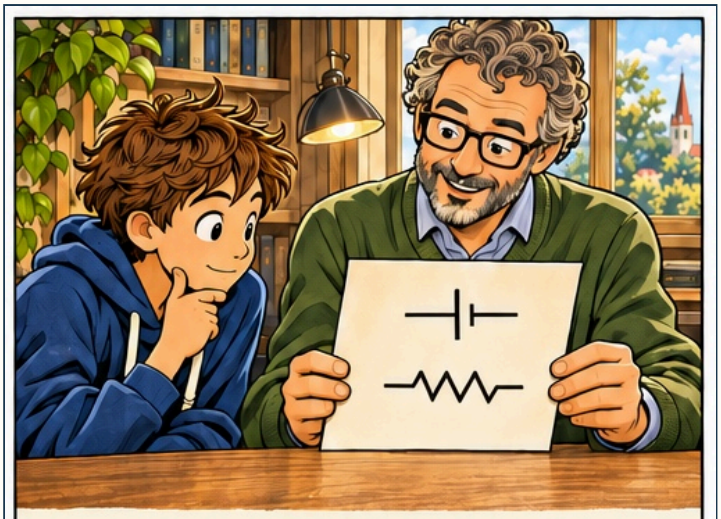


Cortan antes de cambiar nada y luego restablecen los cables para tensión.

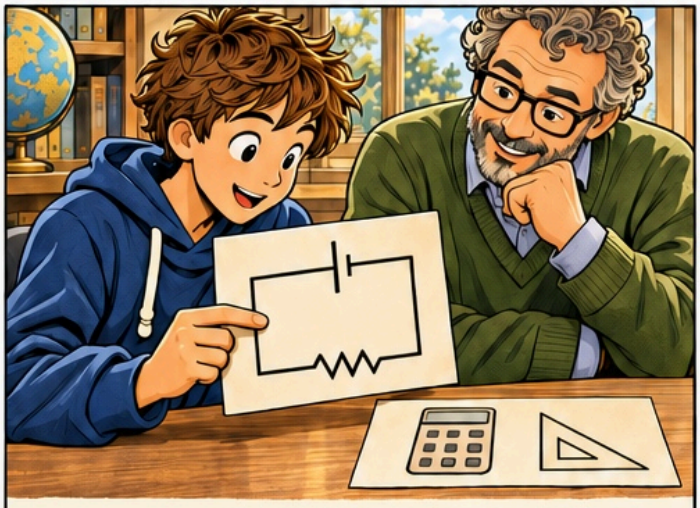
Un primer punto de comparación



Empiezan con la tensión mínima prevista.



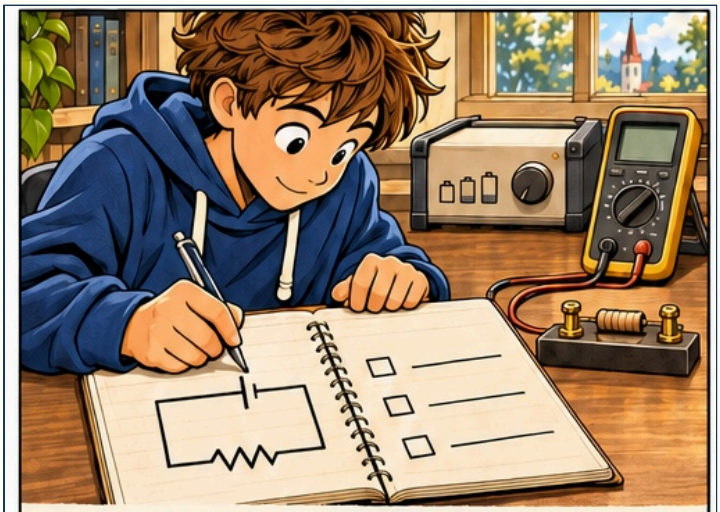
Su ejemplo ideal combina 1,5 V con 100 Ω.



La corriente esperada es 0,015 A, o 15 mA.



Registran medidas reales separadas de valores ideales.



Lucas precisa circuito y unidades.



La primera fila es solo un punto de partida.

Una tensión doble



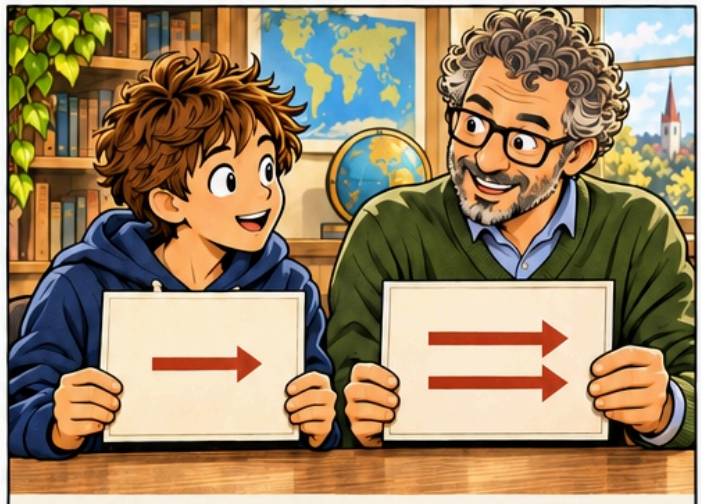
Desconectan la fuente antes de cambiar el ajuste.



Mantienen resistencia y condiciones de medida.



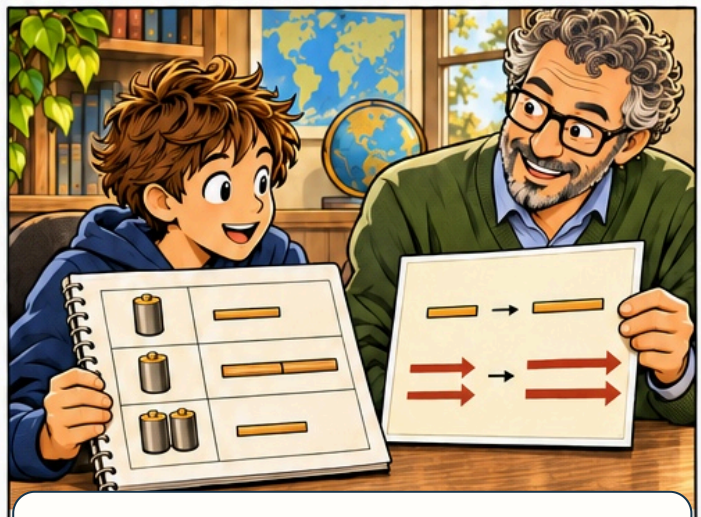
En el ejemplo ideal, la tensión pasa de 1,5 V a 3 V.



La corriente pasa de 15 mA a 30 mA.



La tensión se duplica; la corriente también.



El joven compara predicción y nuevas observaciones.

Un tercer ensayo



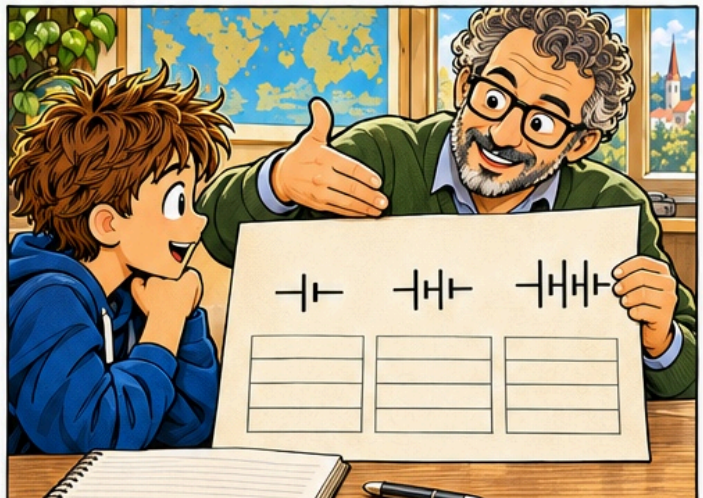
Otro ensayo debe confirmar realmente la tendencia.



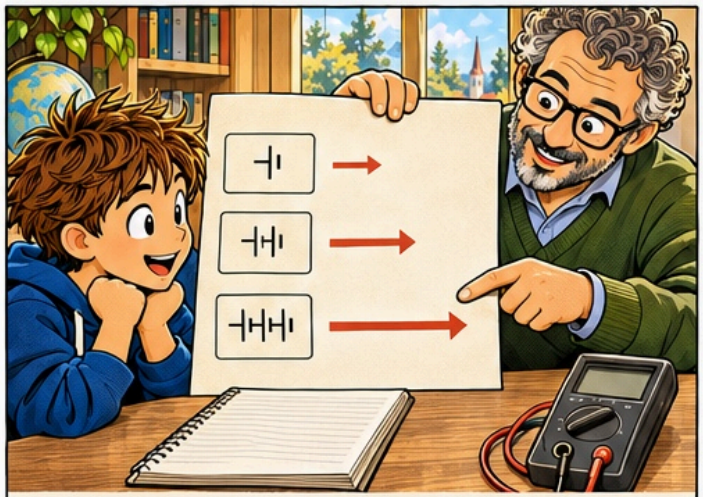
Siguen el mismo procedimiento hasta 4,5 V.



Con 100 Ω, el modelo ideal prevé 0,045 A, o 45 mA.



El ejemplo incluye ahora 1,5 V, 3 V y 4,5 V.



Las corrientes son 15 mA, 30 mA y 45 mA.



Después de leer, desconectan otra vez la fuente.

Lo que permanece constante



El joven divide cada tensión por su corriente en amperios.



1,5 V ÷ 0,015 A da 100 Ω.



3 V ÷ 0,030 A vuelve a dar 100 Ω.



4,5 V ÷ 0,045 A sigue dando 100 Ω.



En este ejemplo ideal, U/I permanece constante.



Esa constante representa la resistencia R.

La relación toma forma



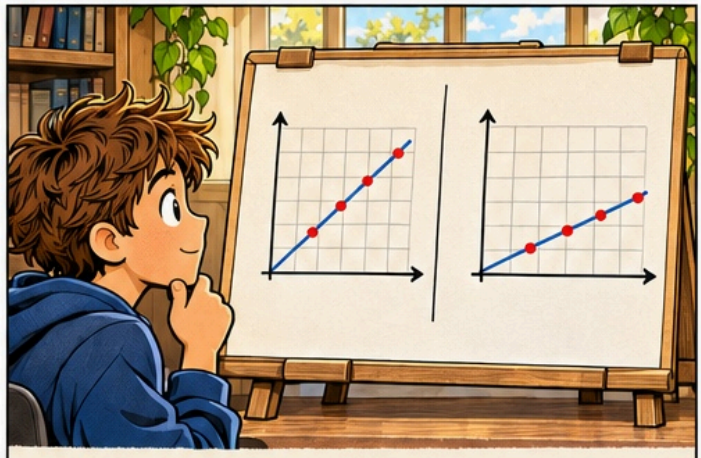
Una gráfica ayuda a ver la proporcionalidad.



Los puntos de su resistencia ideal se alinean con el origen.



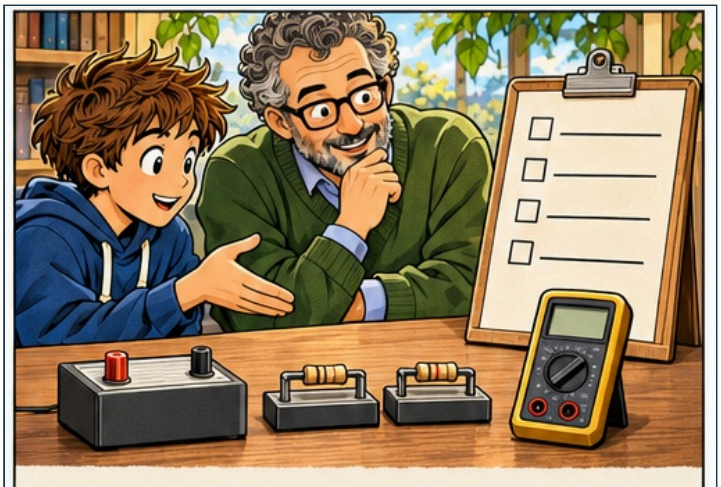
Con U horizontal e I vertical, la pendiente es 1/R.



Intercambiar ejes cambiaría la interpretación de la pendiente.



Las medidas reales pueden apartarse ligeramente de esa recta.



El dibujo aclara números sin sustituir las condiciones experimentales.

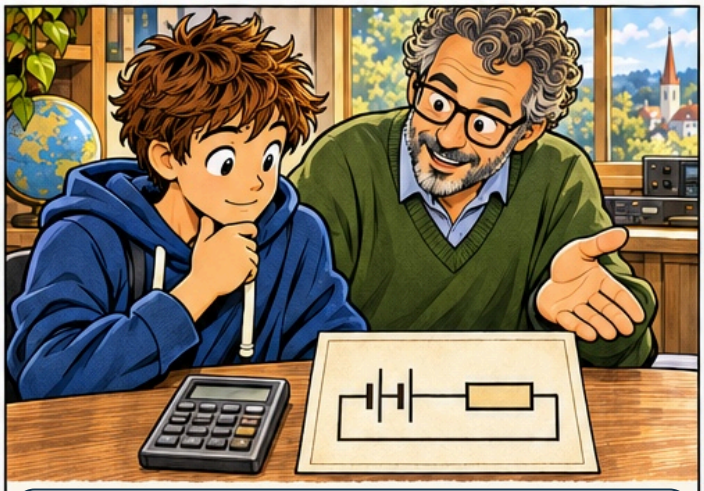
U = R × I



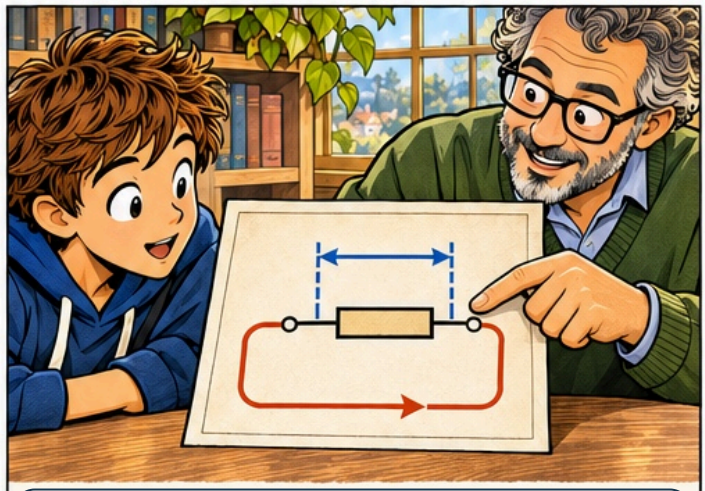
La relación se escribe U = R × I.



La tensión en una resistencia óhmica es R multiplicada por I.



Con R = 100 Ω e I = 0,030 A obtenemos U = 3 V.



Las magnitudes deben corresponder al mismo componente.



La corriente se expresa en amperios para este cálculo.



El joven comprende por fin qué relaciona la fórmula.

Hallar la corriente



Con U y R, el joven puede predecir I.



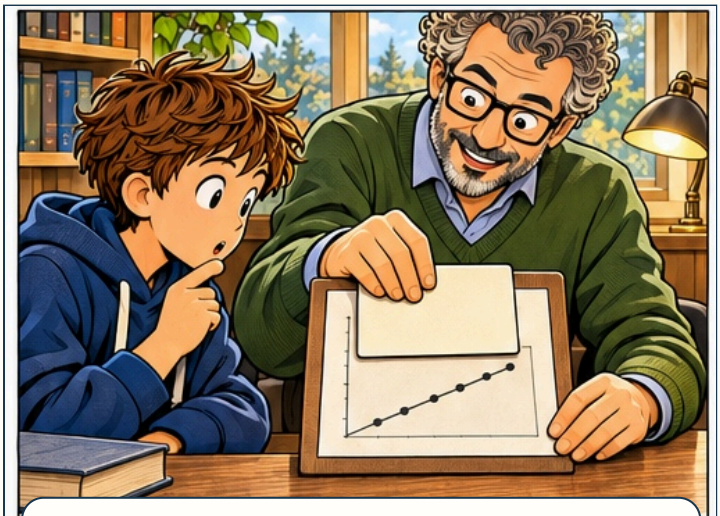
Transforma la relación en I = U/R.



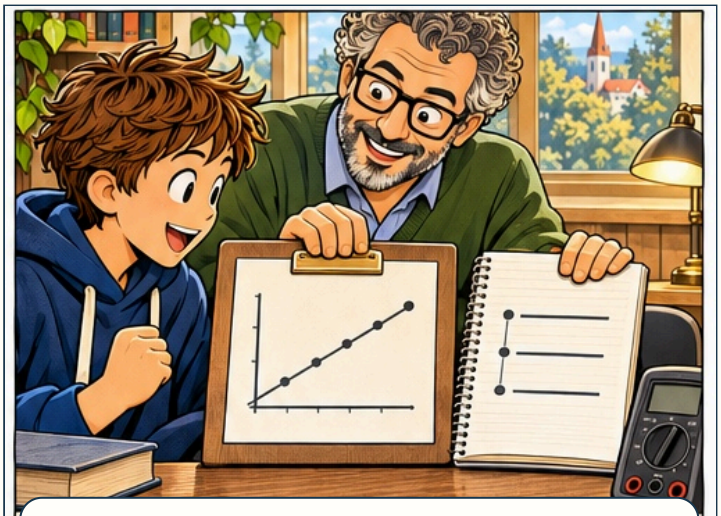
Para 3 V y 100 Ω calcula 3 ÷ 100 = 0,030 A.



Eso corresponde a 30 mA.



Anuncia su predicción antes de consultar la medida.



El cálculo se convierte en una pregunta al experimento.

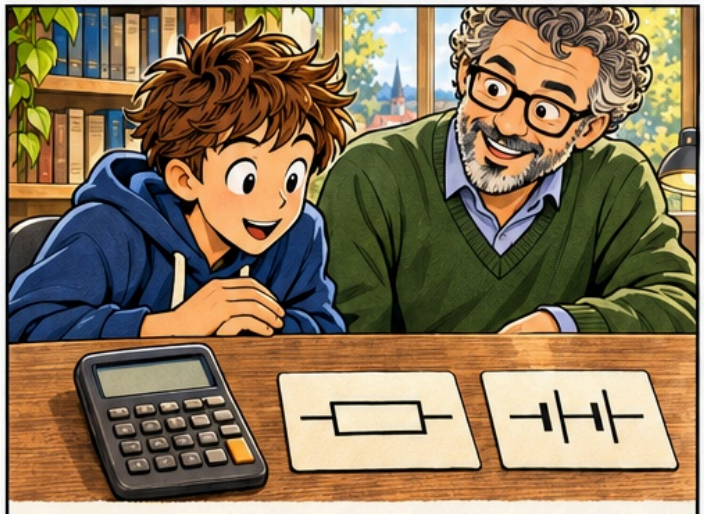
Hallar la resistencia



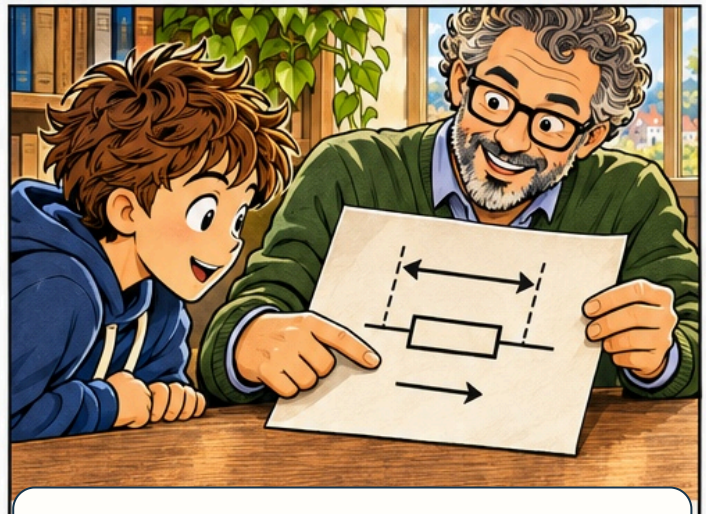
Otra pregunta parte de U e I.



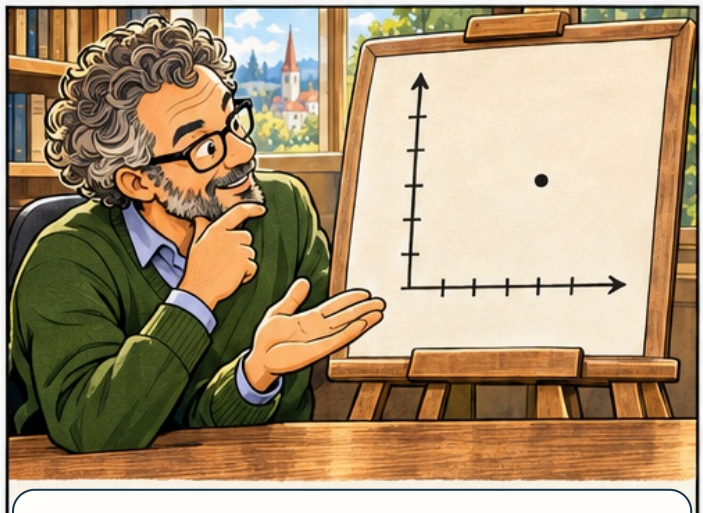
La relación pasa a ser R = U/I.



En un ejemplo, 3 V y 0,015 A dan 200 Ω.



Tensión y corriente corresponden al mismo dipolo en el mismo instante.



La razón sola no demuestra comportamiento óhmico.



También hay que observarlo en varios puntos.

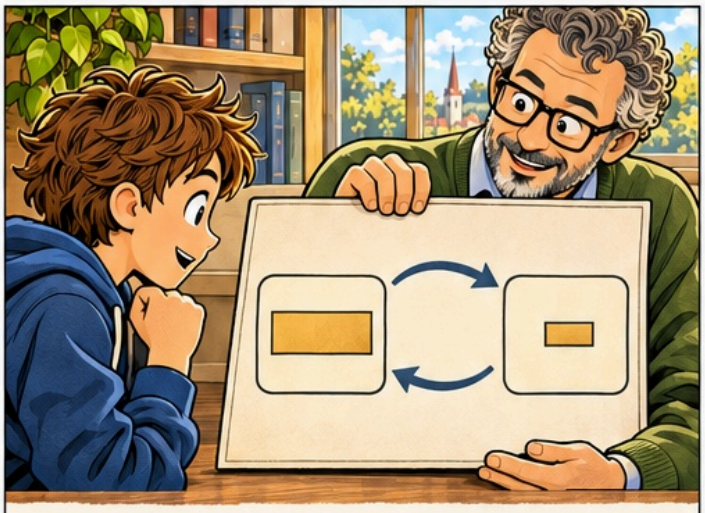
Cuidado con los miliamperios



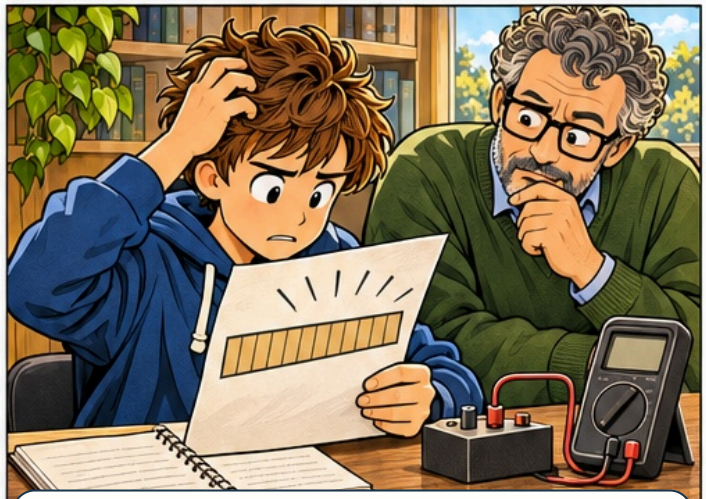
El joven copia 30 mA y duda ante la calculadora.



Un miliamperio es una milésima de amperio.



30 mA = 0,030 A; 15 mA = 0,015 A.



Introducir 30 en vez de 0,030 cambia el resultado mil veces.



Primero convierte y después calcula con unidades coherentes.



Una comprobación del orden de magnitud completa la respuesta.

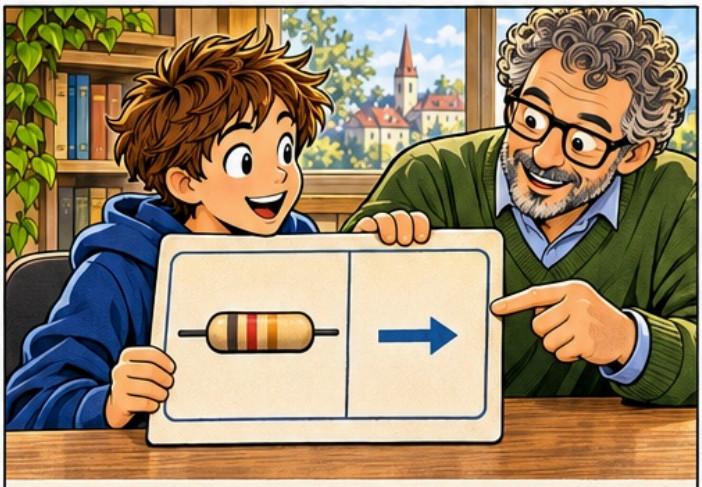
Predecir antes de cambiar



Comparan dos resistencias con la misma tensión.



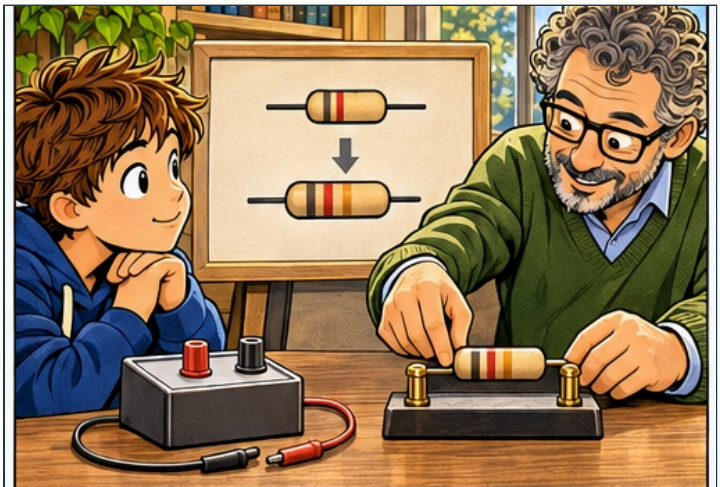
Con 3 V y 100 Ω, la corriente ideal es 30 mA.



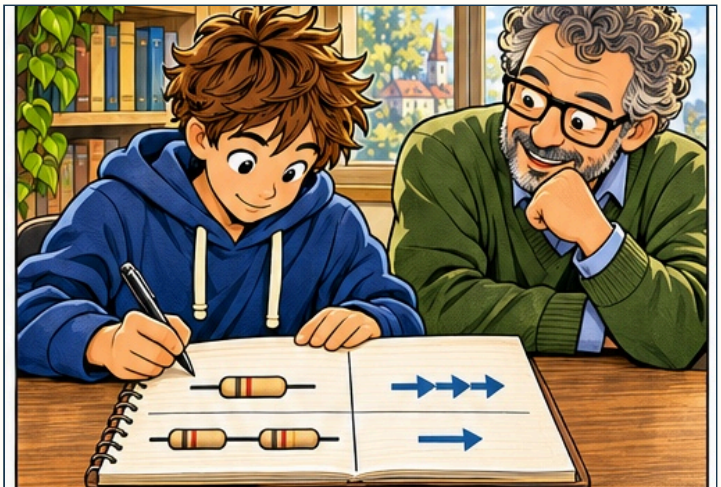
Con 3 V y 200 Ω será 15 mA.



Duplicar R divide I por dos si U permanece constante.



Desconectan la fuente antes de sustituir el componente.

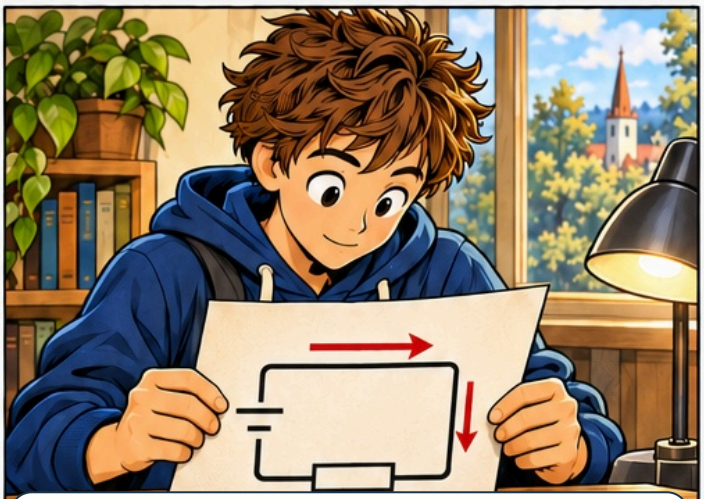


El joven anota primero su predicción y luego las medidas.

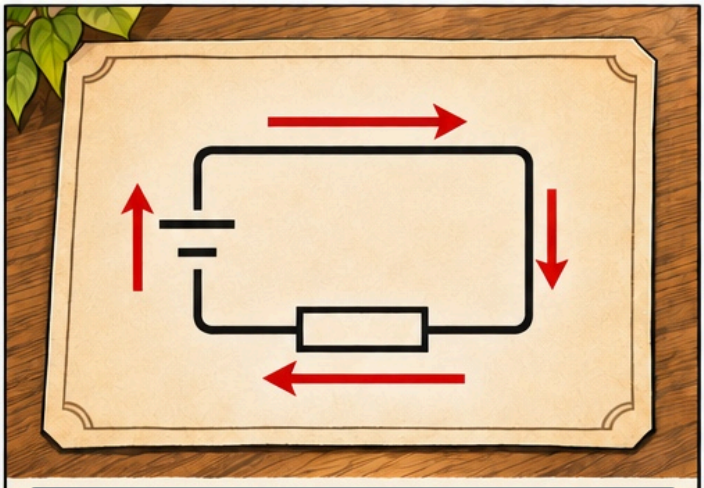
Ni bloqueo ni reserva



La corriente no se almacena para salir después de la resistencia.



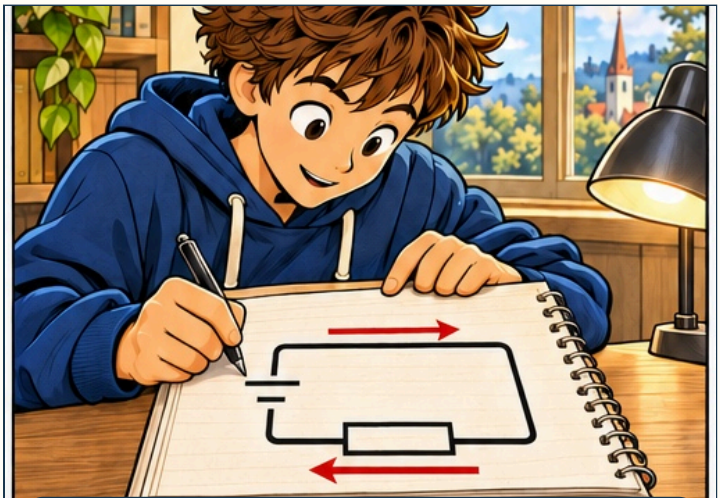
La resistencia no consume progresivamente la intensidad del lazo.



En régimen estable, la corriente es igual antes y después.



Se transforma energía eléctrica, sobre todo en calor.

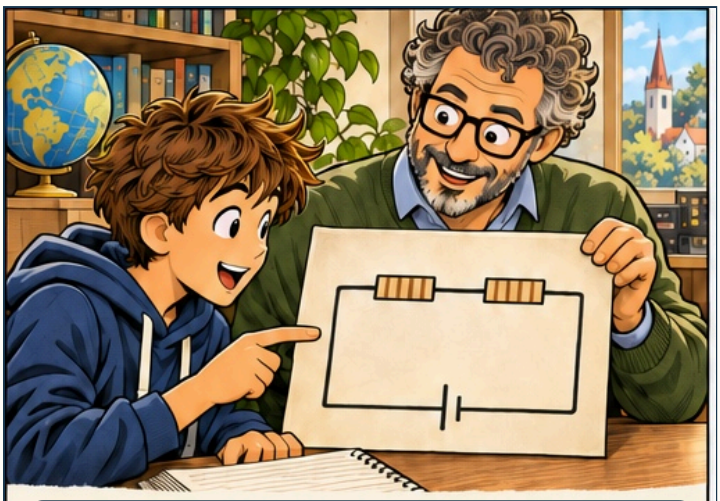


El joven corrige su dibujo con flechas menores tras el componente.



Su modelo refleja mejor las observaciones.

Dos resistencias en serie



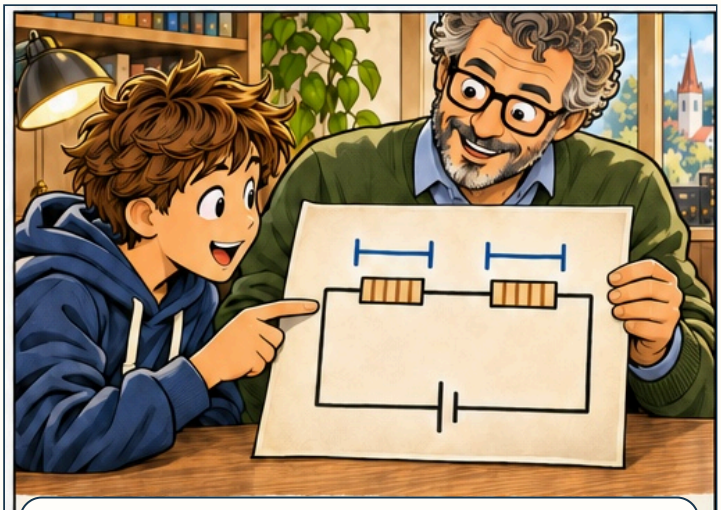
Sobre el papel colocan dos resistencias de 100 Ω consecutivas.



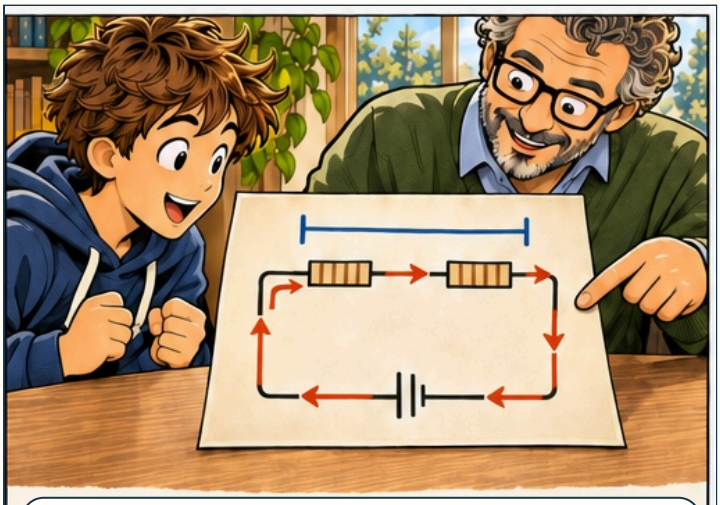
En serie, la equivalente es 100 Ω + 100 Ω = 200 Ω.



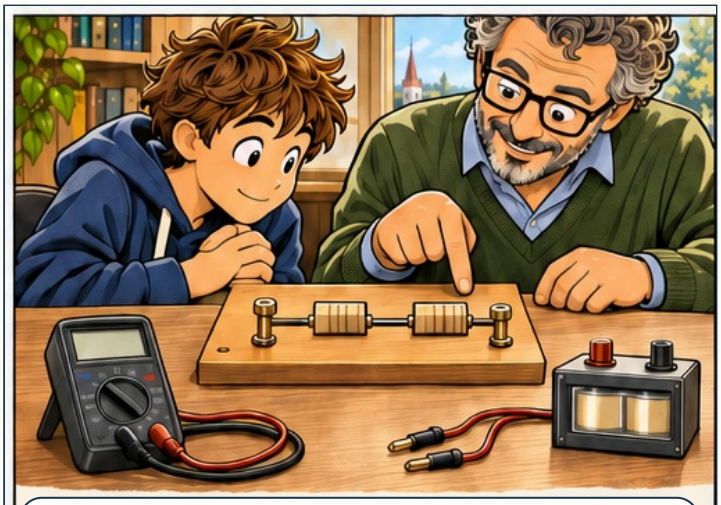
Con 3 V, la corriente ideal del lazo es 15 mA.



Cada resistencia tiene entonces 1,5 V entre terminales.

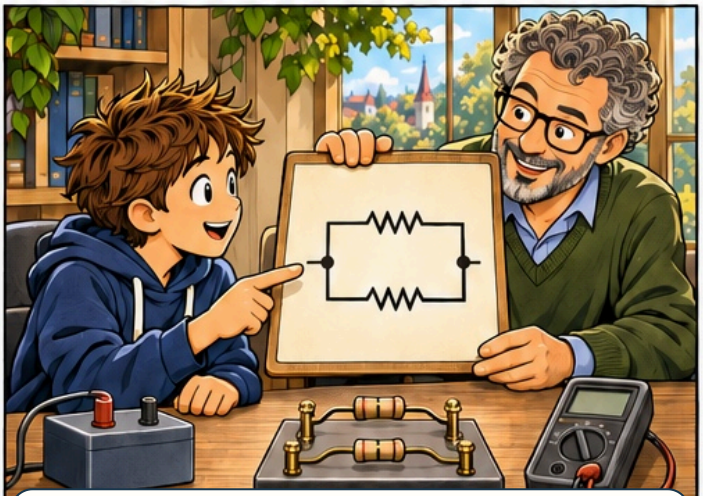


Las tensiones se suman; ambas llevan la misma corriente.

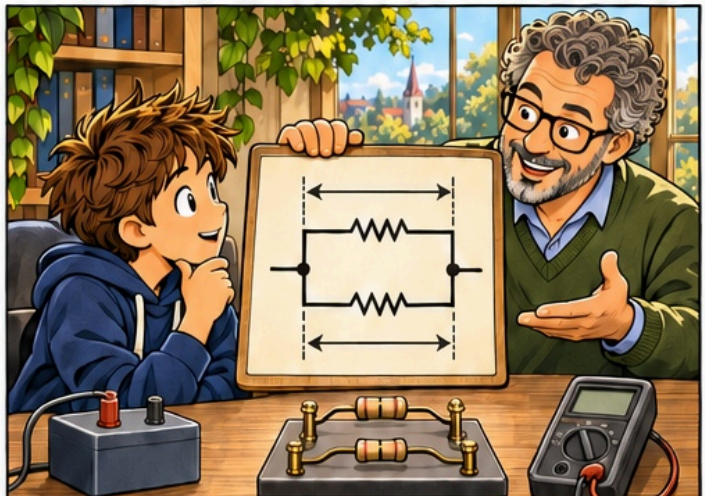


Lo comprueban en material adecuado, modificado sin alimentación.

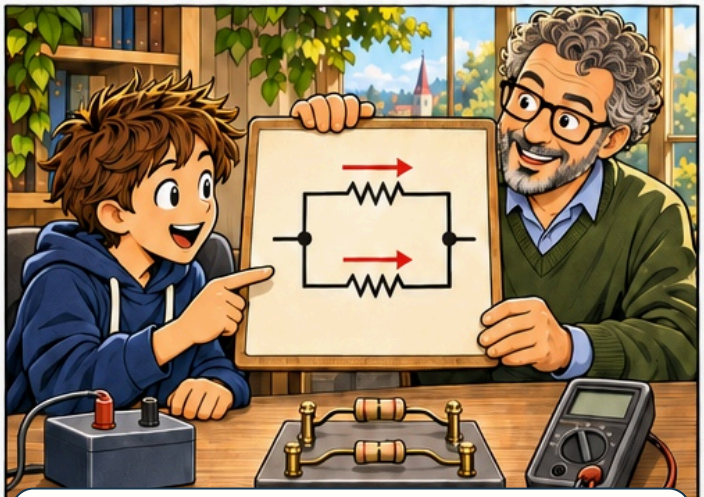
Dos caminos en paralelo



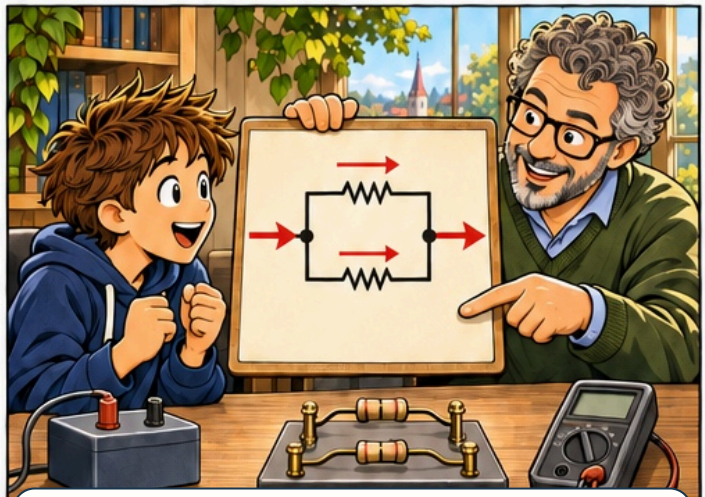
Otro dibujo coloca dos resistencias de 100 Ω en ramas paralelas.



Cada rama recibe los mismos 3 V.



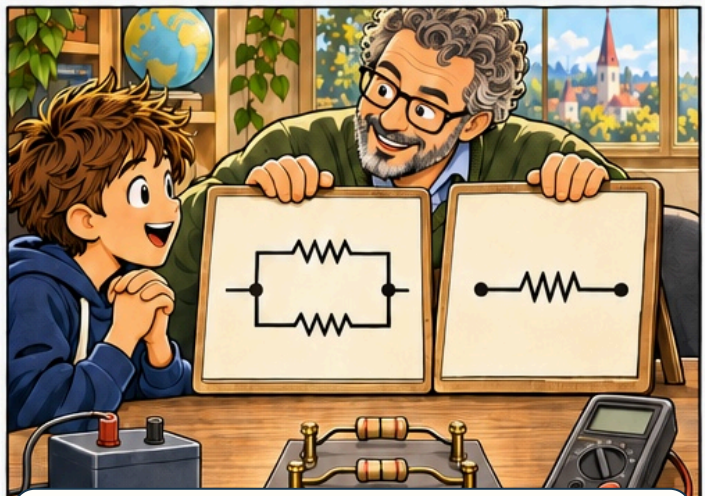
Por cada resistencia pasan idealmente 30 mA.



El total es 60 mA: se suman las corrientes de rama.

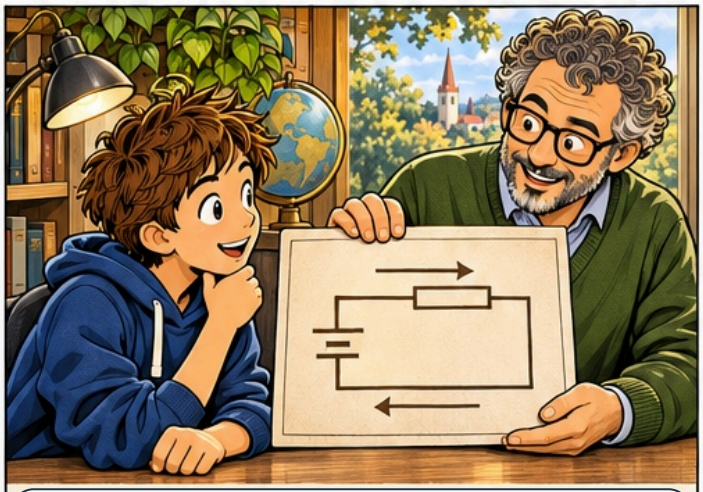


La resistencia equivalente vale 3 V ÷ 0,060 A = 50 Ω.

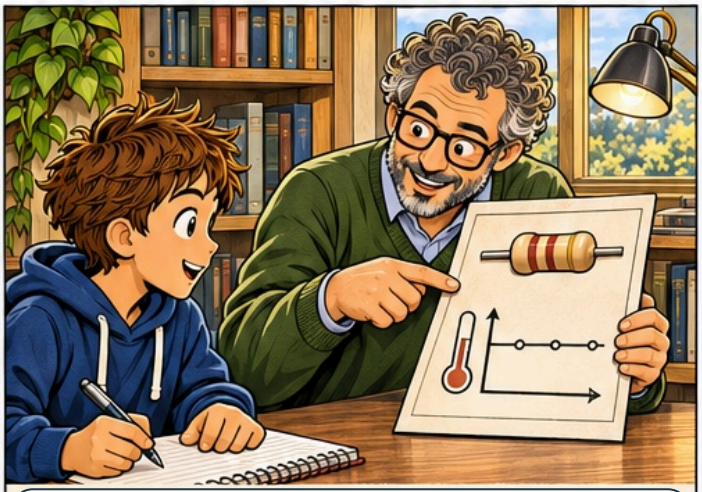


Esto corresponde a este montaje; no se obtiene sumando resistencias.

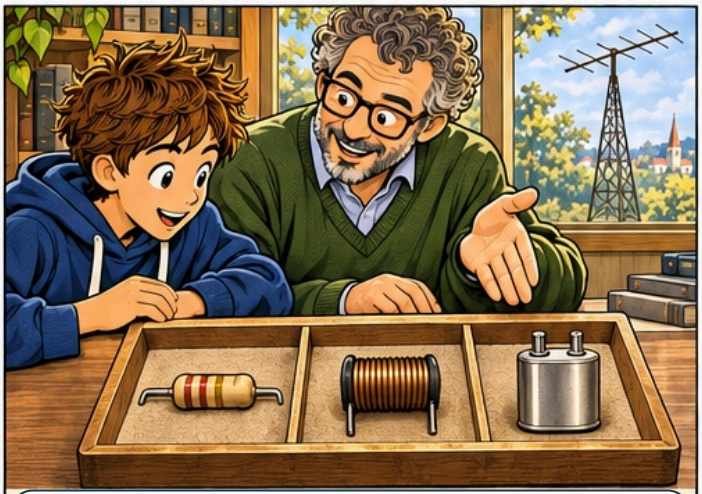
El alcance del modelo



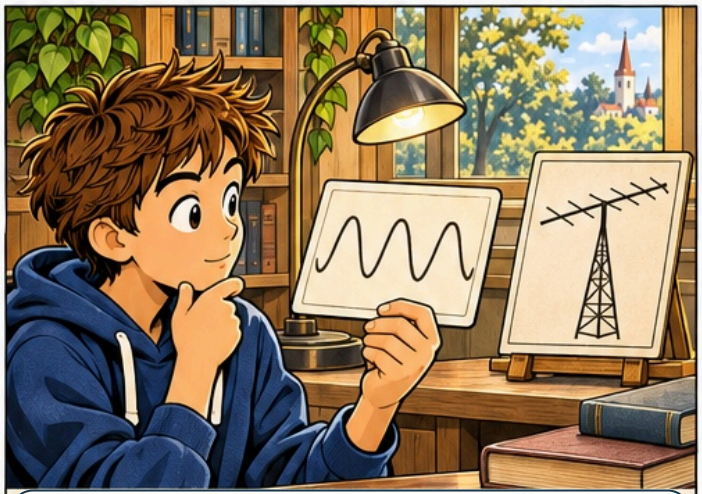
Sus cálculos tratan resistencias óhmicas en corriente continua.



Siguen importando la temperatura y las características de los componentes.



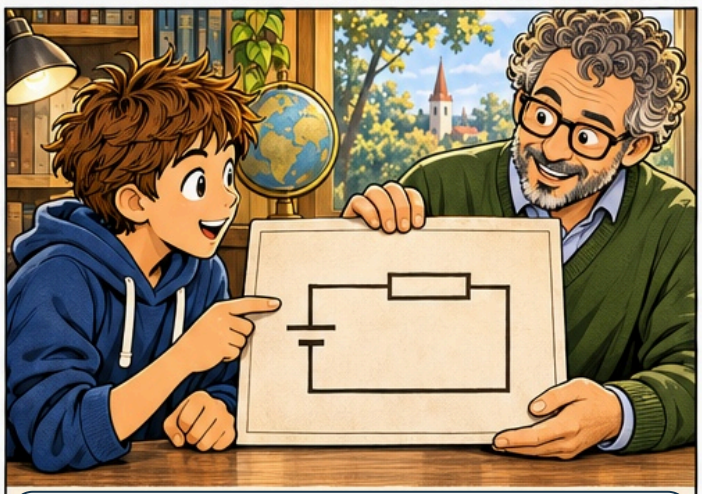
Una bobina, condensador o antena no siempre se reduce a esa resistencia.



En radiofrecuencia, otros efectos llevan a hablar de impedancia.



El joven guarda esa pregunta para otra aventura.



Comprender un modelo incluye conocer sus límites.

La energía también se calcula



La demostración debe considerar la potencia disipada.



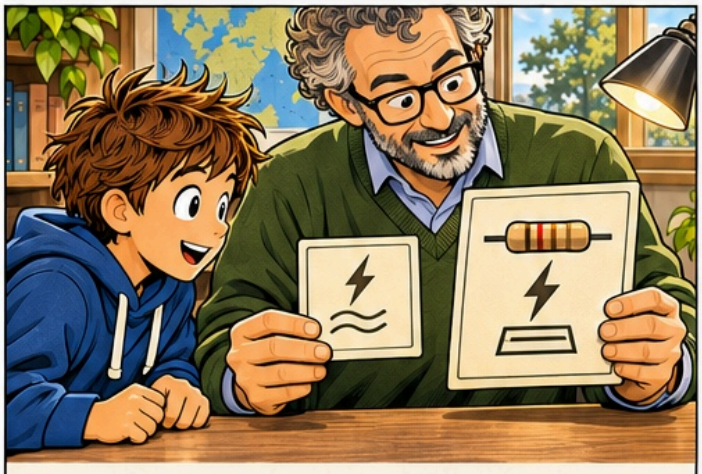
En continua, P = U × I, con P en vatios W.



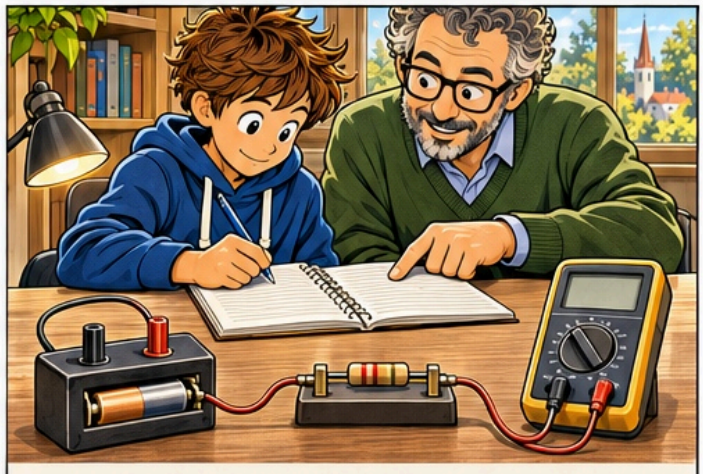
Para 3 V y 0,030 A, P = 0,090 W.



En una resistencia, esta energía se convierte sobre todo en calor.



Hay que respetar la potencia admisible del componente.



Un circuito pequeño también requiere comprobarla.

Elegir con margen



Al máximo previsto de 4,5 V, 100 Ω dan idealmente 45 mA.



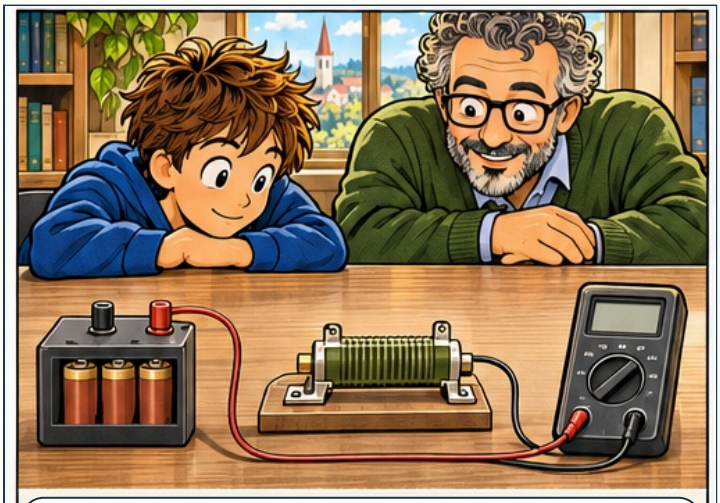
La potencia calculada es 4,5 × 0,045 = 0,2025 W.



Su resistencia de 1 W deja margen para este ensayo.



El dato depende también de las condiciones del fabricante.



Nunca comprueban el calentamiento tocando un componente alimentado.



Henri mantiene presentes los límites del material.

La resistencia misteriosa



El mentor propone un último enigma en una ficha.



Una resistencia óhmica presenta 3 V con 0,020 A.



El joven calcula R = 3 ÷ 0,020 = 150 Ω.



Luego comprueba P = 3 × 0,020 = 0,060 W.



Explica cada paso sin adivinar la respuesta esperada.



El enigma demuestra su método.

Cuando la medida difiere



Una medida puede apartarse ligeramente del valor ideal.



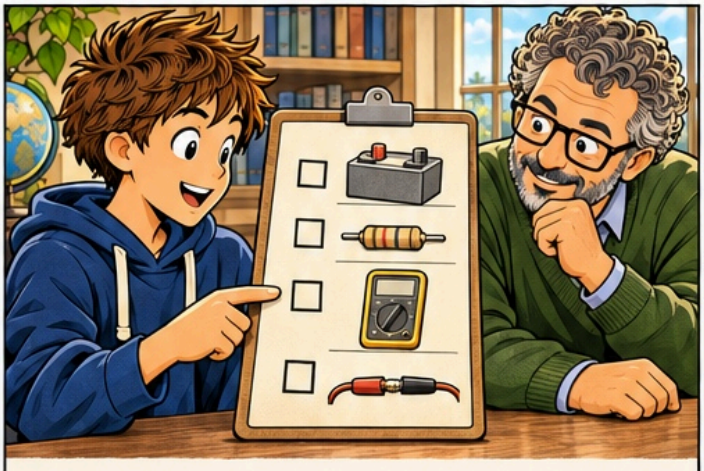
La resistencia tiene tolerancia y la fuente una tensión real.



El medidor también tiene límites y puede influir en el circuito.



Contactos imperfectos pueden modificar la observación.



Comparan condiciones antes de declarar falsa la ley.



El joven anota una diferencia explicable sin alterar su lectura.

Un error que enseña



En un borrador encuentra una corriente mil veces excesiva.



No intenta obtenerla ajustando la fuente.



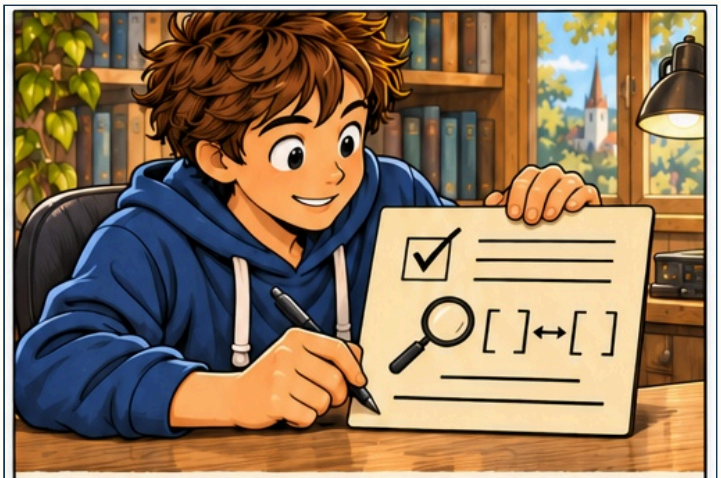
Revisa unidades: había tratado miliamperios como amperios.



Durante la comprobación el montaje sigue desconectado.



Tras convertir, el orden de magnitud vuelve a ser coherente.

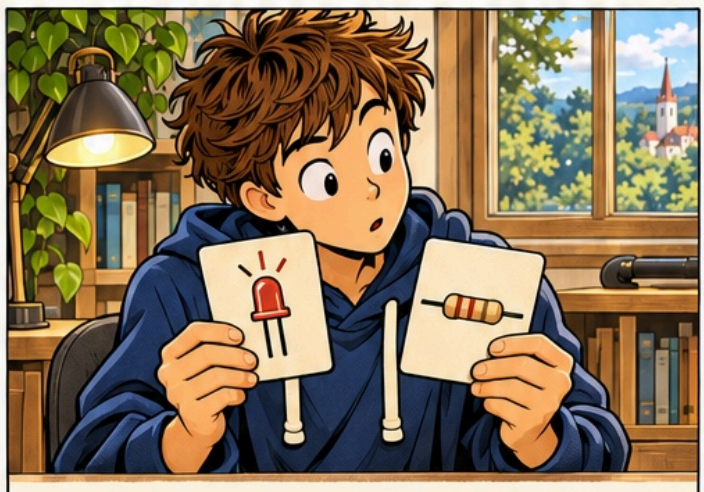


Reconocer el error deja un recordatorio útil.

El diodo plantea otra pregunta



En una caja cercana ve un diodo luminoso.



¿Se puede tratar como una resistencia fija?



El acompañante explica su relación no lineal entre tensión y corriente.



U = R × I con R constante no describe cualquier diodo.



Lo dejan en la caja: estudiarlo requiere un montaje apropiado.



Comprender la ley evita aplicarla sin criterio.

La temperatura puede importar



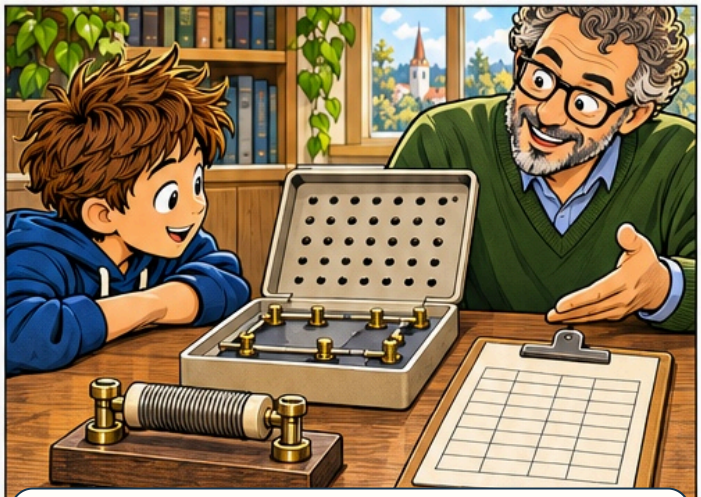
Una bombilla de filamento muestra otro comportamiento distinto.



Su resistencia cambia con la temperatura.



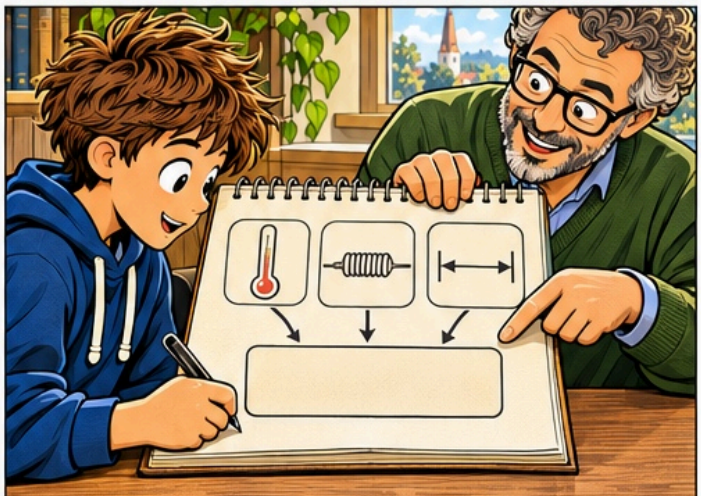
Un valor deducido en un instante no es una constante universal.



Su propia resistencia debe permanecer en condiciones normales de uso.



No realizan ensayos de calentamiento para demostrarlo.



El joven añade condiciones junto a la fórmula.

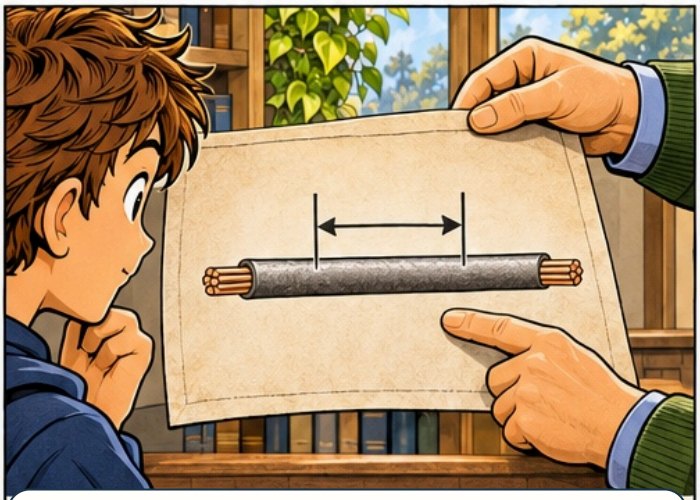
Hasta los cables de la estación



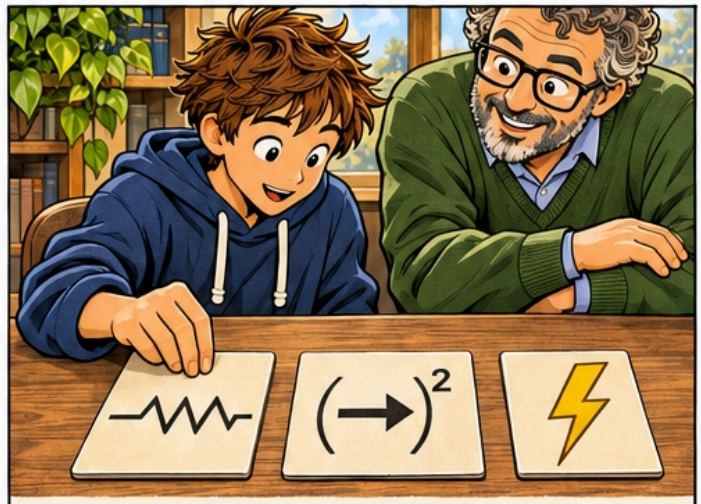
El joven observa los cables de su circuito.



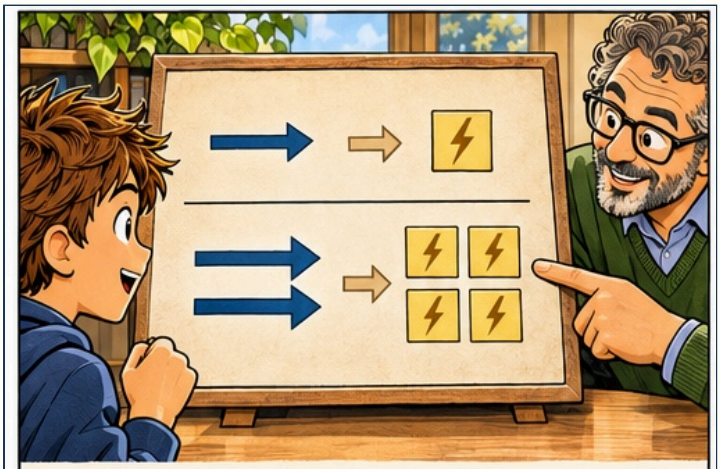
Un conductor real también puede tener resistencia.



La corriente que lo atraviesa provoca una caída de tensión.



Para una resistencia también vale $P = R \times I^2$.



A igual resistencia, duplicar I cuadruplica esa potencia.



Comprende mejor cables y conexiones adecuados, sin intervenir en la estación.

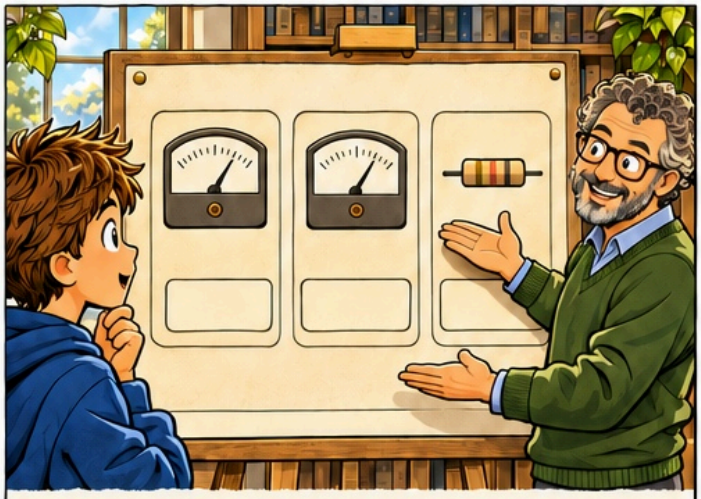
Preparar la demostración



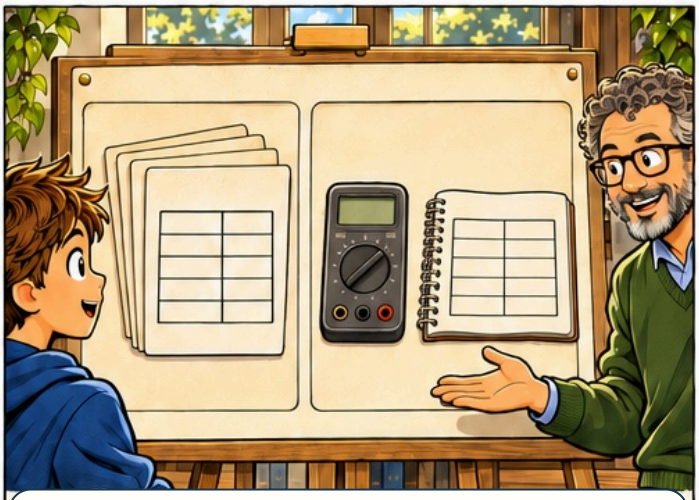
Se acerca la actividad para visitantes.



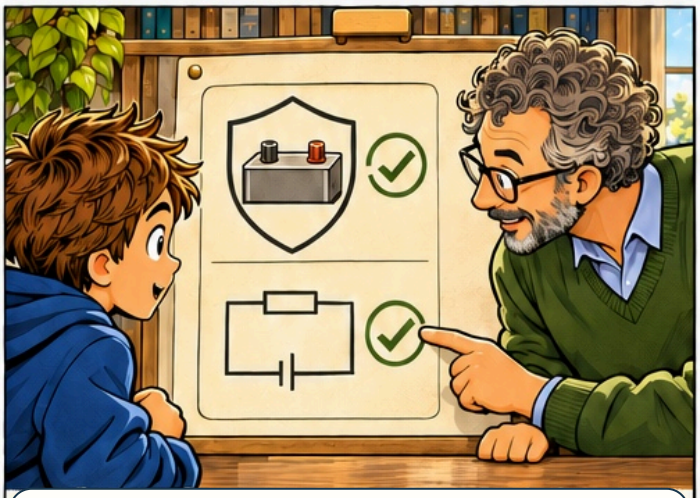
El joven elige un circuito para explicar lo esencial.



Presenta U, I y R con sus unidades.



Reserva un ejemplo ideal y otro espacio para medidas.



Las instrucciones de conexión y límites siguen visibles.



El relato empieza con una pregunta, como la investigación de Ohm.

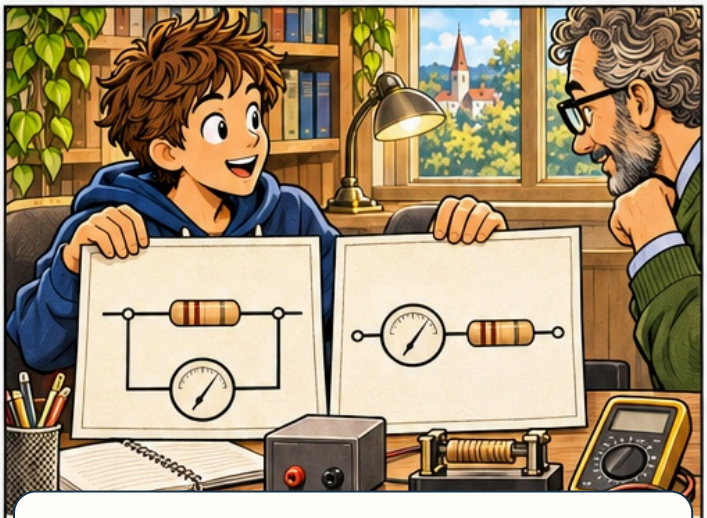
Revisar juntos



Henri interpreta a un visitante curioso.



Lucas explica por qué la tensión se mide entre dos puntos.



Distingue las conexiones del voltímetro y amperímetro.



Recuerda: los cambios se hacen siempre con la fuente desconectada.



Después justifica resistencia y potencia admisible.



Una pregunta difícil le ayuda a precisar la explicación.

Predecir, medir, comprender



El ensayo termina con una prueba dentro de los límites preparados.



El joven predice corriente a partir de tensión y resistencia.



El acompañante verifica el circuito y supervisa las medidas.



Después compara predicción y observación con sus unidades.



Ahora explica pequeñas diferencias sin inventar resultados.



Al terminar desconectan la fuente y guardan el material.

Un descubrimiento que viaja



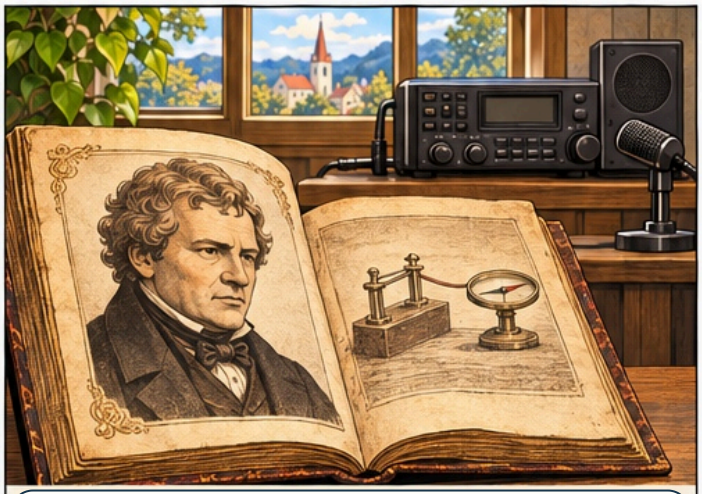
Lucas vuelve a abrir el libro por Georg Simon Ohm.



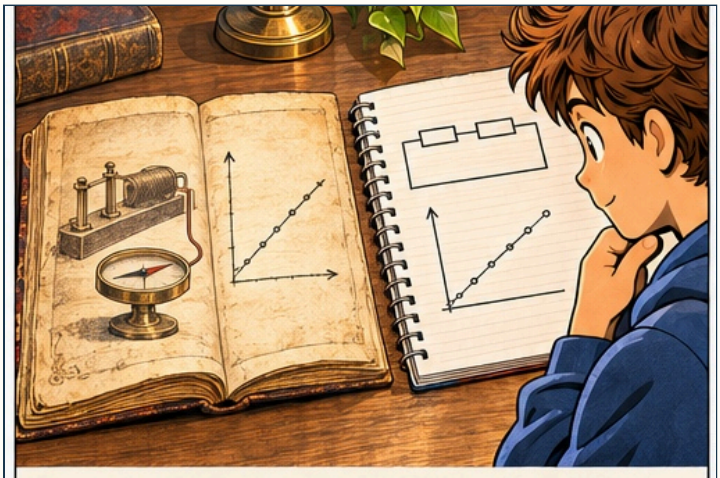
Del taller antiguo al club han cambiado los instrumentos.



La paciencia al observar sigue siendo familiar.



Ohm no construyó su estación, pero ayuda a comprenderla.



El cuaderno moderno responde al imaginado del científico.



Una idea viaja lejos si seguimos interrogándola.

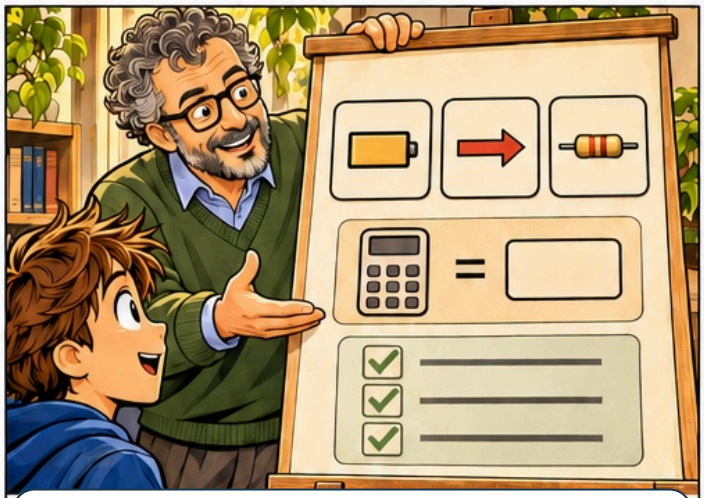
Una fórmula se vuelve herramienta



La resistencia vuelve a su caja sin el misterio de antes.



U = R × I une magnitudes que el joven distingue.



Sabe convertir, predecir, medir y comprobar condiciones del modelo.



Sabe que ninguna fórmula sustituye método ni límites del material.



Henri sonríe ante la demostración lista para compartir.



En el club ya espera una pregunta para su próximo cuaderno.