

***Circuitos eléctricos con el apoyo de material concreto: evaluación de una propuesta didáctica/
Electrical circuits with the support of concrete materials: evaluation of a teaching proposal***

Julio Javier Chalco Paute¹, <https://orcid.org/0009-0000-4746-509X>, javier.chalco@ucuenca.edu.ec

Ana Gabriela Guamán Fajardo², <https://orcid.org/0009-0009-0366-4586>, anag.guaman@ucuenca.edu.ec

Marco Alejandro Rojas Rojas³, <https://orcid.org/0000-0002-2644-1344>, marco.rojasr@ucuenca.edu.ec

Silvia P. Uyaguari Zhagñay⁴, <https://orcid.org/0009-0009-8111-917X>, silviap.uyaguari@educacion.gob.ec

Institución de los autores

^{1, 2, 3}, Universidad de Cuenca. Ecuador

⁴ Investigador independiente

Resumen

En esta investigación se analiza el impacto académico de la implementación de guías didácticas concreto sobre circuitos eléctricos en el Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Guillermo Mensi, en Ecuador, durante el periodo 2024-2025. Se establece como objetivo evaluar el rendimiento académico específicamente en el tema de circuitos eléctricos de los estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad educativa Guillermo Mensi, ante la implementación de una propuesta didáctica. Los datos fueron procesados y analizados mediante pruebas estadísticas de normalidad, homogeneidad de varianzas y comparación de medias, lo cual permitió analizar los resultados entre los grupos experimental y de control. El estudio evidencia que la implementación de las guías didácticas con material concreto facilita la comprensión y aplicación de temas como la ley de Ohm y los circuitos eléctricos, lo que señala que la propuesta utilizada fomenta un aprendizaje eficaz.

Palabras clave: Guía didáctica, rendimiento académico, material concreto, circuitos eléctricos.

Abstract

This study analyzes the academic impact of implementing didactic guides with concrete materials on electrical circuits for the Second Year of High School (Segundo de Bachillerato) at the Guillermo Mensi Educational Unit in Ecuador during the 2024-2025 academic period. The objective is to evaluate the academic performance, specifically on the topic of electrical circuits, of students in the Second Year of the Unified General Baccalaureate (Segundo de Bachillerato General Unificado) at the Guillermo Mensi Educational Unit, following the implementation of a didactic proposal. The data were processed and analyzed using statistical tests for normality, homogeneity of variances, and comparison of means, which allowed for a detailed analysis of the results between the experimental and control groups. The study demonstrates that the implementation of didactic guides with concrete materials facilitates the comprehension and application of topics such as Ohm's Law and electrical circuits, indicating that the proposed approach fosters effective learning.

Keywords: Didactic guide, academic performance, concrete materials, electrical circuits.



Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como un sistema de comunicación intencional que incluye la utilización de estrategias pedagógicas para facilitar el aprendizaje. Esto es un elemento crucial en la educación, pero muchos docentes no están familiarizados con los componentes involucrados en este proceso. De acuerdo con Osorio et al. (2021), los principales elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje son: docente, estudiantes, planificación o programación de aula, objetivos, currículo, contenidos o competencias, metodología, medios de enseñanza, evaluación y contexto. Estos elementos interactúan entre sí de forma sistémica, dinámica, interdependiente y compleja en el acto didáctico. Teniendo en cuenta que el estudiante es el protagonista del conocimiento y es el docente quien cumple el rol de guía facilitador. Además, es importante mencionar que el contexto debe ir a la par con la realidad estudiantil de cada Institución Educativa.

Este estudio se basa en la aplicación de una propuesta didáctica que incluye una guía con su respectivo material didáctico, donde tomó en cuenta la participación de 46 estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Guillermo Mensi, periodo 2024 – 2025. Perteneciente a la provincia del Azuay, Ecuador. Es importante destacar que la propuesta utilizada fue elaborada por Gahona & Guambaña (2023). Se conoce que la sociedad está en constante evolución y es el avance de la ciencia la cual ha ayudado a tener diferentes pensamientos ideológicos, afectando al sistema educativo de manera positiva, incrementando el interés de los estudiantes en diferentes temas de la vida cotidiana, desde edades tempranas, surgiendo así varias corrientes pedagógicas; siendo el modelo constructivista el que más renombre ha alcanzado hasta la actualidad.

En este modelo, el estudiante es responsable de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirte en esa tarea. La importancia de la actividad del estudiante no debe ser vista como un acto de descubrimiento o invención, sino como el hecho de que es el propio estudiante quien aprende y, si no lo hace, nadie, ni siquiera el facilitador, puede hacerlo por él, la enseñanza depende completamente de la actividad mental constructiva del estudiante. El estudiante así lo afirma Vargas (2023), no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del facilitador.

Desde la perspectiva de Fischer (2023), la didáctica es una herramienta esencial que les permite a los profesores diseñar, ejecutar y evaluar actividades educativas adaptadas a las características de sus estudiantes. También fomenta la participación activa, la motivación y la creación de entornos que favorezcan el aprendizaje significativo. Así, la didáctica no solo orienta la enseñanza, sino que también potencia el rol del docente como facilitador del aprendizaje.

Una guía didáctica en la educación es un documento que proporciona orientación y estructura para el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta guía suele ser elaborada por el docente y puede incluir una variedad de elementos, como objetivos de aprendizaje, contenidos a ser cubiertos, estrategias de enseñanza, actividades sugeridas, recursos educativos, evaluación del aprendizaje y recomendaciones para la gestión del tiempo en el aula. Ahora, para la enseñanza de los circuitos

eléctricos, se plantea la puesta en práctica de una propuesta didáctica elaborada por Gahona & Guambaña (2023), donde se incorpore material pedagógico y guías didácticas.

De acuerdo con Díaz & Hernández (2006) los recursos didácticos educativos son herramientas fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya presencia en las actividades académicas es esencial para asegurar una comunicación efectiva entre profesor y estudiante, así como para mejorar la accesibilidad al contenido. La responsabilidad de proveer estos materiales recae en los sistemas educativos, que deben adaptarlos a las necesidades específicas de cada estudiante y a los distintos niveles de formación. Para que un recurso didáctico sea eficaz en la enseñanza, es necesario que tenga una relación directa acerca al tema que se desea abordar en la sesión de clase, demostrando originalidad y creatividad para brindar una enseñanza de manera motivadora y significativa (Laínez, 2022).

En el ámbito educativo han señalado que una enseñanza eficaz de la Física, se basa en utilizar estrategias que fomenten el aprendizaje activo del estudiante, como la formulación de preguntas, la experimentación y la construcción conceptual. Estas prácticas permiten no solo comprender y explicar fenómenos físicos observados, sino también integrar el lenguaje matemático como una herramienta clave para modelar dichos fenómenos. Esta metodología conecta la teoría con la práctica, promoviendo el pensamiento crítico, la autonomía y la transferencia de conocimientos a contextos reales, lo cual resulta esencial para lograr un aprendizaje significativo y centrado en el estudiante (Álvarez & Rodríguez, 2024). Sin embargo, en el estudio realizado por Parra et al. (2021), llegan a la conclusión de que muchos estudiantes perciben que han aprendido física únicamente porque logran resolver los ejercicios propuestos por el docente en clase. Esta práctica los lleva a asumir que la física es simplemente una aplicación de las matemáticas, reduciendo su comprensión a cálculos y fórmulas sin considerar los conceptos físicos subyacentes ni las conexiones con la realidad. El tema de circuitos eléctricos es un tema exige abordar de forma práctica pero muchas de las veces solo se llega a conocer la parte conceptual y no se aborda más allá con la experimentación, conllevando así a un enfoque tradicionalista. Es por esta razón que es necesario implementar estrategias que promueven la argumentación que origina que los estudiantes logren un entendimiento conceptual profundo de los temas de circuitos eléctricos y desarrollen su capacidad para analizar razonar el comportamiento de cada circuito en lugar de aplicar reglas memorizadas (Campos et al., 2021). Desde la perspectiva de Redondo & Martínez (2024), el rendimiento académico se refiere a la medida en que un estudiante alcanza los objetivos educativos establecidos por el sistema escolar, investigaciones acerca del estudio del rendimiento académico han aumentado en los últimos años, relacionándolas con diferentes variables que se asocian al propio estudiante como a otras relacionadas con el entorno.

Así, dentro de los factores causales que pueden ser asignados tanto a alumnos como a profesores son los de orden motivacional, los relacionados con el coeficiente intelectual y los procesos cognitivos, también los métodos y costumbres de estudio (Martínez et al., 2020). Es por esta razón que este trabajo



de investigación busca evaluar el rendimiento académico específicamente en el tema de circuitos eléctricos de los estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad educativa Guillermo Mensi, ante la implementación de una propuesta didáctica.

Materiales y métodos

La investigación se realizó mediante un diseño cuasiexperimental, en el cual se manipula deliberadamente al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. A diferencia del experimental puro, no se asigna aleatoriamente a los participantes: se trabaja con grupos intactos previamente formados, sin emparejamiento ni asignación al azar, lo que refleja la estructura típica de este tipo de diseño (Hernández Sampieri et al., 2014). Su enfoque cuantitativo el mismo que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos. Estos son necesarios para medir y cuantificar variables, establecer relaciones y realizar generalizaciones estadísticas (Medina et al., 2023). En la presente investigación se trabaja con la variable independiente que es la guía didáctica con sus materiales y como variable dependiente se analiza el rendimiento académico. Además, el levantamiento de información se realiza por medio de la aplicación de un test de conocimientos, el cual se ha visto pertinente para poder recolectar la información necesaria referente al estudio de la física. Los resultados obtenidos permitirán determinar el nivel de eficacia de la propuesta didáctica.

Para la aplicación de la propuesta didáctica se tomó en cuenta la participación de 46 estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Guillermo Mensi, quienes representan la población de estudio. Los estudiantes se encuentran matriculados en dos grupos, en donde el primer grupo considerado experimental (GE) tiene 20 estudiantes, al cual se le aplicó la propuesta didáctica, y con los 26 estudiantes del grupo dos de control (GC) se trabajó mediante clases tradicionales. La técnica a utilizar es una encuesta y su instrumento para la recolección de información es un cuestionario de conocimientos (pretest y posttest) referentes al estudio de circuitos eléctricos. La aplicación del cuestionario se realiza mediante dos etapas: al inicio, con el propósito de identificar el nivel de conocimientos y luego de la intervención para analizar los resultados obtenidos ante la propuesta. Este cuestionario de conocimientos se aplica a los dos grupos, tanto de control y experimental.

Resultados

La ejecución de la propuesta empieza con la aplicación del cuestionario (pretest) de conocimientos a los dos grupos, control y experimental. Seguidamente empiezan las sesiones de clase donde el grupo de control trabaja de forma tradicional con los elementos como: pizarra, libros y marcadores. En el grupo experimental se lleva a cabo la aplicación de la propuesta didáctica sobre circuitos eléctricos, elaborada por Gahona & Guambaña (2023); por lo que la propuesta consta de una secuencia de cuatro guías didácticas.

Siendo así que en la primera semana de clases se explican los conceptos básicos de circuitos eléctricos y la ley de Ohm, la cual tiene la finalidad de que los estudiantes sean capaces de diferenciar los respectivos elementos eléctricos que componen un circuito, definir los conceptos básicos de circuitos eléctricos, identificar las principales magnitudes eléctricas con sus respectivas unidades y determinar

experimentalmente la ley de Ohm. Para la siguiente semana de clases se trabaja con el tema de circuitos en serie, que tiene como propósitos identificar la forma en que está construido un circuito eléctrico en serie, reconocer el comportamiento del voltaje, resistencia e intensidad en este tipo de circuitos y aplicar la ley de Ohm en problemas relacionados con circuitos en serie.

En la tercera semana se lleva a cabo la ejecución del tema circuitos en paralelo, el mismo que tiene la intención de analizar las características del circuito, manipular el material concreto con los diferentes elementos eléctricos y aplicar la ley de Ohm en problemas relacionados con este tipo de circuitos. En la última semana, se abordó el tema de circuitos mixtos, donde los estudiantes aprenden a diferenciar los circuitos eléctricos mixtos con los circuitos en serie y circuitos en paralelo, diseñar y resolver ejercicios de un circuito eléctrico mixto. Lo antes mencionado, se ejecutó en un período de cuatro semanas de clases pedagógicas tanto para el grupo experimental como el de control.

Es importante mencionar que cada semana consta de dos sesiones de una hora cada una. Finalmente, se aplica el cuestionario de conocimientos a los dos grupos para determinar el nivel de eficacia de la propuesta didáctica. Es importante hacer notar que se obtuvieron los consentimientos informados por parte de los padres de familia de los estudiantes intervenidos.

Para analizar los resultados obtenidos, se utilizan pruebas estadísticas que permiten evaluar de forma precisa y confiable los datos correspondientes a los grupos control y experimental de Segundo BGU "A" y "B", respectivamente. Los datos obtenidos se analizan mediante la aplicación de pruebas estadísticas como la de Shapiro-Wilk, utilizada para verificar la normalidad de los datos; la prueba de Levene, que evalúa la homogeneidad de varianzas; y la prueba T de Student, para comparar medias entre grupos.

La prueba de Shapiro-Wilk, se basa en comparar la distribución real de los datos con una distribución normal teórica para detectar diferencias significativas. En este caso, la hipótesis nula plantea que los datos se distribuyen normalmente, mientras que la hipótesis alternativa indica lo contrario. La decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula depende del valor p: si es menor a 0,05, se concluye que los datos no tienen una distribución normal; en cambio, si p es mayor a 0,05 ($p > 0,05$), no se cuenta con suficiente evidencia para rechazar la normalidad.

Antes de aplicar la prueba T de Student, es necesario realizar la prueba de Levene, que permite determinar si las varianzas de los grupos son iguales. Esta prueba, desarrollada por Howard Levene en 1960, tiene como hipótesis nula la igualdad de varianzas entre los grupos analizados, mientras que la hipótesis alternativa plantea que los grupos tienen varianzas distintas. La interpretación también se basa en el valor p: si este es inferior a 0,05 se rechaza la hipótesis nula, lo que indica desigualdad de varianzas; de lo contrario, no se tiene evidencia suficiente para rechazarla.

La prueba T de Student es una herramienta estadística fundamental para comparar las medias de dos grupos independientes. Esta prueba, introducida por William Sealy Gosset bajo el seudónimo "Student" en 1908, es clave para determinar si las diferencias observadas entre las medias son estadísticamente



significativas. La hipótesis nula (H_0), es una afirmación de que no hay diferencia entre las variables; y la hipótesis alternativa (H_a), es una afirmación sobre la población que es contradictoria con H_0 y lo que concluimos cuando rechazamos H_0 .

Para el análisis estadístico de esta investigación, se aplica un procedimiento sistemático que contempla la evaluación individual de los grupos segundo “A” (grupo control) y segundo “B” (grupo experimental) en dos momentos clave: antes de la intervención (pretest) y después de la intervención (postest). Esta evaluación permitirá identificar los cambios internos en cada grupo a lo largo del proceso. Una vez obtenidos los resultados de ambas fases, se realiza una comparación combinada entre los dos grupos, con el objetivo de determinar si las diferencias observadas en los resultados son estadísticamente significativas y atribuibles a la intervención aplicada al grupo experimental. Este enfoque facilitará un análisis integral del impacto de la propuesta didáctica implementada.

Los resultados obtenidos son de las evaluaciones del pretest y postest del tema de circuitos eléctricos, aplicados tanto a los estudiantes de Segundo de Bachillerato “A” (grupo experimental, con 20 estudiantes) como a los estudiantes de Segundo de Bachillerato “B” (grupo control, con 26 estudiantes) de la Unidad Educativa Guillermo Mensi. Donde las calificaciones son sobre un valor de 10 puntos. En la tabla 1 se presenta un resumen descriptivo de las calificaciones obtenidas en los pretest y postest sobre el tema de circuitos eléctricos por parte de los dos grupos. Este análisis abarca medidas de tendencia central.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de las calificaciones del GC y GE

	<i>Grupo Control</i>		<i>Grupo Experimental</i>	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Media	4	7.23	2.05	8.3
Mediana	3.5	7	2	8
Moda	2	7	2	8
Desviación estándar	2.02	1.28	1.54	1.17
Varianza de la muestra	4.08	1.63	2.37	1.38
Cuenta	26	26	20	20

Fuente: elaboración propia

Se observa en la tabla que al finalizar el estudio los resultados del postest muestran una mejora en ambos grupos control y experimental, con resultados de 7,23 y 8,3 puntos, respectivamente. Estos resultados evidencian la mejora de la propuesta que fue aplicada en el grupo experimental con una diferencia de 1,07 puntos, con respecto al grupo control. Sin embargo, para corroborar estos resultados de forma significativa se realizan pruebas estadísticas (Shapiro-Wilk, Levene, T de Student). Con el fin de asegurar que los datos recopilados cumplan con el supuesto de normalidad, se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk para analizar los resultados del pretest y postest de ambos grupos: experimental y control.

Tabla 2

Prueba Normalidad (Shapiro) de los test del GC y GE

	Grupo control (GC)	Grupo Experimental (GE)
	p	p
Pretest	0.0501	0.067
Posttest	0.053	0.079

Fuente: elaboración propia

Los valores obtenidos en esta prueba, que se detallan en la Tabla 2, revelan que en todos los casos el valor p fue superior al umbral de significancia estadística establecido ($p > 0,05$). Esto implica que no se hallaron diferencias significativas respecto a una distribución normal, por lo que se acepta la hipótesis nula de la prueba. En consecuencia, puede afirmarse que las puntuaciones obtenidas antes y después de la intervención, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, siguen una distribución aproximadamente normal.

Con el objetivo de verificar el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de varianzas, se aplicó la prueba de Levene a los distintos momentos de medición considerados en el estudio.

Tabla 3

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas

	Grupo control (GC)	Grupo Experimental (GE)	GC-GE
	p	p	p
Pretest-Posttest	0.08	1	-
Posttest-Posttest	-	-	0.98

Fuente: elaboración propia

Tal como se muestra en la Tabla 3, los valores p obtenidos en todas las comparaciones fueron superiores al nivel de significancia establecido ($p > 0,05$), lo que indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas comparadas. En el grupo de control, la comparación entre los resultados del pretest y posttest arrojó un p -valor de 0.08, lo que sugiere igualdad de varianzas. De forma similar, en el grupo experimental, la comparación entre pretest y posttest presentó un p -valor de 1, indicando también homogeneidad.

Por último, al comparar los resultados del posttest entre el grupo de control y el grupo experimental, se obtuvo un p -valor de 0.98, lo que nuevamente respalda la suposición de igualdad de varianzas entre ambos grupos. Estos resultados confirman que se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas en todas las comparaciones realizadas, lo cual justifica el uso de pruebas estadísticas paramétricas que requieren esta condición para su correcta aplicación. Una vez demostrado que los datos siguen una distribución normal y que sus varianzas son homogéneas, se procede a realizar la prueba T-Student, la cual permitirá determinar si las medias de las calificaciones de ambos grupos son significativamente diferentes.

Tabla 4



Prueba T para Muestras Independientes de los test del GC y GE

	Grupo control (GC)	Grupo Experimental (GE)	GC-GE
	p	p	p
Pretest-Posttest	5.33E-07	1,926E-16	-
Posttest-Posttest	-	-	0,005541

Fuente: elaboración propia

Para evaluar las calificaciones por separado de los grupos de control y experimental mediante un pretest-posttest, se evidencia en la tabla 4 que el p-valor es inferior a 0.05, lo que sugiere la presencia de una diferencia significativa entre las calificaciones. Lo cual se interpreta que las clases tradicionales y las clases mediante la propuesta didáctica obtuvieron resultados significativamente diferentes. Por último, se evidencia que los resultados del grupo experimental intervenido con la propuesta didáctica obtuvo resultados significativamente diferentes al grupo control, esto mediante p-valor inferior a 0.05. Este análisis permite validar la propuesta didáctica elaborada por Gahona & Guambaña (2023) que utilizan una guía didáctica con el uso de material concreto, en comparación con estrategias tradicionales.

Discusión

La implementación de la propuesta didáctica elaborada por Gahona & Guambaña (2023) evidencia una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, lo que ratifica la efectividad de integrar la teoría con la práctica en el estudio de los circuitos eléctricos básicos. Esta estrategia metodológica permitió a los estudiantes consolidar los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas, a través del uso de materiales específicos para la construcción y análisis de circuitos eléctricos.

Estos resultados obtenidos se respaldan por investigaciones similares (Sánchez, 2022; Parra et al., 2023), donde se demuestra que la aplicación de una metodología de experimentación mejora significativamente el aprendizaje de circuitos eléctricos. En los estudios de Sánchez (2022) y Parra et al. (2023) se observa un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes después de aplicar estrategias metodológicas activas, como la experimentación combinada con la teoría, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. De igual forma, los hallazgos de la presente investigación coinciden con los de Pulluquitín (2024), quien señala que las metodologías activas tienen un impacto profundo en el aprendizaje de conceptos técnicos complejos, como los circuitos eléctricos.

Este autor, Pulluquitín (2024), se centra en la creación de una guía práctica para la enseñanza de circuitos eléctricos en serie, paralelo y mixto; donde se observa que los estudiantes no solo mejoran su comprensión teórica de la ley de Ohm, sino que también fueron capaces de aplicar estos conocimientos en actividades prácticas, mejorando su capacidad para abordar situaciones reales. Esto confirma que las propuestas didácticas mediante la elaboración de guías con material concreto, no solo optimizan la comprensión de los conceptos, sino que también promueven una participación activa. Además, estudios con resultados similares (Sánchez, 2022; Parra et al., 2023; Pulluquitín 2024), respaldan la validación de la implementación de la propuesta didáctica.

Conclusiones

La validación de los materiales didácticos y guías para la enseñanza de circuitos eléctricos, realizada en el marco de este estudio, ha demostrado ser un proceso fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje en este tema. A través de esta investigación, se pudo comprobar que los materiales seleccionados por los investigadores antes expuestos, son efectivos para facilitar la comprensión de conceptos clave en los circuitos eléctricos, proporcionando a los estudiantes herramientas prácticas y visuales que les permiten no solo aprender teoría, sino también experimentar y aplicar esos conocimientos de manera activa.

Los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas revelaron que el uso de estos recursos didácticos contribuye significativamente a la mejora del rendimiento académico de circuitos eléctricos. Mediante la prueba estadística T-Student con p-valor inferior al umbral de referencia ($p < 0,05$), se evidenció que la media de calificaciones del grupo experimental (aplicación de la propuesta) es significativamente superior al grupo control (clases tradicionales). De tal forma se constató la incidencia positiva de la utilización de guías didácticas con material concreto en el aprendizaje de circuitos eléctricos básicos en los estudiantes de segundo de bachillerato.

Mediante la implementación de la propuesta, se logró concluir que el uso de guías didácticas con material concreto efectivamente mejora el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de circuitos eléctricos. Estos resultados se validan con las pruebas estadísticas de normalidad de datos (Shapiro-Wilk), homogeneidad de varianzas (Levene) y comparación de medias (T-Student).

Referencias bibliográficas

- Álvarez Seoane, C. D., & Rodríguez Rodríguez, J. (2024). Los materiales didácticos con fines educativos elaborados con apoyo de los ayuntamientos. el caso de A Coruña. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 29(101), 443-468. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14078583012>
- Benítez-Vargas , B. . (2023). El Constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria* No. 3, 10(19), 65–66. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Campos, E., Tecpan, S., & Zavala, G. (2021). Argumentación en la enseñanza de circuitos eléctricos aplicando aprendizaje activo. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, e20200463. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0463>
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://drive.google.com/file/d/0BzXlXkCfil5UVzExUkNIMG9xXzA/view?resourcekey=0-yV3eW1pc2LI68m7a2Rs7cA>
- Fischer, M. (2023, 21 de septiembre). *Un recorrido por la didáctica: significado, corrientes relevantes y estrategia*. Universidad de los Andes. <https://programas.uniandes.edu.co/blog/didactica>



- Gahona, E., & Guambaña, H. (2023). Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos con apoyo de material didáctico. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/42640>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª). McGRAW HILL. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Laínez Guale, M.A. (2022). Material didáctico y aprendizaje de la asignatura lengua y literatura. [Tesis de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8411/1/UPSE-TEB-2022-0066.pdf>
- Martínez, J.R., Ferrás, Y., Bermudez, L.L., Ortiz, Y., y Pérez, E.H. (2020) Rendimiento académico en estudiantes Vs factores que influyen en sus resultados: una relación a considerar. *Edumecentro*, 12(4), 105-121. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v12n4/2077-2874-edu-12-04-105.pdf>
- Medina Romero, M. Ángel, Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas Revista Científica*, 1–18. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124>
- Parra, V., Vanegas, C., & Bustamante, D. (2021). La clase de física es una extensión de la clase de matemática: percepciones de estudiantes de enseñanza media sobre la enseñanza de la física. *Estudios Pedagógicos XLVII*, (3), 291-302. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v47n3/0718-0705-estped-47-03-291.pdf>
- Parra-Gil, J. O., Caro, E. O. & Jiménez-Builes, J. A. (2023). Revisión de estrategias de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica orientada a neouniversitarios de ingeniería. *DYNA*, 90(227), 176–184. <https://doi.org/10.15446/dyna.v90n227.109295>
- Pulluquitín Cordovillo, M.C. (2024). Guía didáctica basadas en la metodología de proyectos para el aprendizaje de circuitos, según la ley de ohm, en segundo de bachillerato. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2305478b-2ecd-4466-a645-760fd9bb4787/content>
- Redondo Blasco, V., & Martínez Abad, F. (2024). Revisión sistemática sobre la relación resiliencia- rendimiento académico del alumnado en educación obligatoria: análisis de evaluaciones a gran escala. *Aula Abierta*, 53(1), 37-45. <https://doi.org/10.17811/rifie.20419>
- Sánchez Rea, I.V. (2023). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de circuitos eléctricos básicos en segundo de bachillerato*. [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10696/1/UNACH-EC-FCEHT-PMF-0012-2023.pdf>

Síntesis curricular de los autores

Julio Javier Chalco Paute¹, javier.chalco@ucuenca.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0000-4746-509X>. Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Matemática y Física. Docente particular en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Investigador en el desarrollo de estrategias para mejorar el aprendizaje de la Matemática y la Física. Universidad de Cuenca

Ana Gabriela Guamán Fajardo², anag.guaman@ucuenca.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0009-0366-4586>. Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Matemáticas y Física, por la Universidad de Cuenca. Docente del Centro de estudios Neutrón en Cuenca. Docente Particular de Matemáticas y Física.

Marco Alejandro Rojas Rojas³, marco.rojasr@ucuenca.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2644-1344>. Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Máster Universitario en Física y Matemáticas en la especialidad de Física Aplicada. Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Matemática y Física. Docente de Física y Matemáticas de la Universidad de Cuenca. Autor de artículos científicos, capítulos de libros y libros relacionados con la física y matemática educativa.

Silvia Paola Uyaguari Zhagñay⁴, silviap.uyaguari@educacion.gob.ec <https://orcid.org/0009-0009-8111-917X>. Investigador independiente. Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, Máster Universitario en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Química y Biología. Autora de artículos científicos.

Institución de los autores

^{1, 2, 3}, Universidad de Cuenca. Ecuador

⁴ Investigador independiente

Declaración de contribución de autoría

Julio Javier Chalco Paute: Diseñó el aporte y redactó el artículo

Ana Gabriela Guamán Fajardo: Diseñó el aporte y redactó el artículo

Marco Alejandro Rojas Rojas: Diseñó el aporte y redactó el artículo

Silvia Paola Uyaguari Zhagñay: Diseñó el aporte y redactó el artículo

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con el artículo presentado.

Como citar este artículo

Chalco Paute, J. J., Guamán Fajardo, A. G., Rojas Rojas, M. A., & Uyaguari Zhagñay, S. P. (2025). Circuitos eléctricos con el apoyo de material concreto: evaluación de una propuesta didáctica. *Revista Ciencias Holguín*, *31*(4), 217–234.

Fecha de envío a revisión: 2 de septiembre de 2025



Aprobado para publicar: 13 de noviembre de 2025