

Socialización de experiencias

VII COBISEMAT 2025 – CUSCO

Coloquio Binacional sobre Enseñanza de Matemáticas. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. 9, 10 y 11 de julio de 2025.

Expresiones artísticas con física y matemática para todos

Artistic Expressions Integrating Physics and Mathematics for Everyone

Helen Vergara Mejía ^{1, a}

¹ FUNDACIÓN INOCENCIA EN PELIGRO COLOMBIA, Colombia

^a ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4661-873X>

Helene0828@gmail.com

Información

Recibido: 15 de julio del 2025

Aceptado: 29 de julio del 2025

Palabras clave:

código, resistencia, eléctrica.

Resumen

El presente trabajo surgió con una actividad realizada en el aula de clases, para estudiantes de sexto y séptimo grado durante el año 2014 en la Institución Educativa Distrital Pestalozzi de Barranquilla; los estudiantes plasmaron en un plano cartesiano, el código de colores para resistencias eléctricas. En el año 2017, elaboré una prueba diagnóstica con el propósito de establecer el nivel de aprendizaje de los estudiantes en relación con la potenciación y radicación. Se realizaron dos actividades: cálculo teórico del valor de una resistencia eléctrica y otra práctica utilizando un multímetro. Posteriormente elaboré diferentes figuras con la representación del código de colores de las resistencias eléctricas, las cuales se plasmaron con cuadros en lienzo y la representación del código de colores en 3D. La parte lúdica, correspondió a la solución de un SUDOKU; los estudiantes remplazaron los números del sudoku por el código de colores de las resistencias eléctricas.

Information

Keywords:

code, resistance, electrical.

Abstract

This work arose from an activity carried out in a classroom for sixth- and seventh-grade students in 2014 at the Pestalozzi District Educational Institution in Barranquilla; the students plotted the color code for electrical resistors on a Cartesian plane. In 2017, I developed a diagnostic test to assess the students' level of learning in relation to potentiation and rooting. Two activities were carried out: a theoretical calculation of the value of an electrical resistor, and a practical activity using a multimeter. I then created different figures representing the color code for electrical resistors, which were depicted on canvases and a 3D representation of the color code. The ludic part involved solving a sudoku; the students replaced the numbers in the sudoku with the color code for electrical resistors.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tuvo su motivación fundamentalmente, por una reflexión posterior a una actividad desarrollada con estudiantes de sexto y séptimo grado, durante el año 2014 de la INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL PESTALOZZI y en el COLEGIO SANTA CECILIA, (Barranquilla), año 2017, institución en esa época, del sector privado.

Ese ejercicio en clase, sirvió como punto de referencia para desarrollar ampliamente la propuesta pedagógica.

Con el paso del tiempo, participaron otras instituciones educativas del distrito de Barranquilla, como Alexander Von Humboldt, Maria Inmaculada, Hilda Muñoz, El Paraiso, Marco Fidel Suarez, Marie Poussepín, Boston, Olaya, Del Desarrollo Humano Y Cultural Del Caribe y la Corporación Centro De Educación Especial Y Rehabilitación (Ceer).

El trabajo continuó con la explicación del concepto de resistencia eléctrica, cuya unidad básica de medida, en el sistema internacional de unidades es el Ohm (en honor a George Simon Ohm). Inicialmente se armó un circuito simple constituido por una fuente de voltaje, conocida como batería 9

Voltios, una resistencia y un LED (diodo emisor de luz), conectados en un protoboard para establecer el paso de una corriente eléctrica, que ilumina el LED. Posteriormente se elaboró otro circuito electrónico, ligeramente más complejo con el circuito integrado 555, también el LED se enciende, pero su luz es intermitente.

El trabajo se enriqueció con la elaboración de cuadros pintados a escala y plasmados en Tela Lienzo; se elaboró un pendón con la representación del código de colores para resistencias eléctricas, tomando como referencia un plano cartesiano.

Diferentes personas contribuyeron con el avance del trabajo: Empleados de tiendas tecnológicas, un estudiante de arquitectura, un ex alumno de la INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL ALEXANDER VON HUMBOLDT, un ingeniero electricista, un tecnólogo imprimió el código de colores tridimensional, un dueño de marquetería, hizo diferentes pinturas y el pintor del cuadro más reciente, representó el código de colores bidimensional. Un cuadrado de lado 7 centímetros, se pintó con el color marrón, para especificar el número uno (1), del código de colores; seguidamente se trazó un rectángulo con el mismo valor de la base anterior, es decir, 7 centímetros y una altura de 14 centímetros, pintado con el color rojo, para número dos (2); el proceso se repitió con la misma base del rectángulo 7 centímetros; la altura aumentó cada vez 7 centímetros con los colores restantes: naranja, amarillo, verde, azul, violeta, gris y blanco ; el último rectángulo tiene una base de 7 centímetros y una altura de 63 centímetros asignado al blanco. Se obtuvieron 9 figuras iniciadas con el marrón; la última de color blanco indica el número 9. El contorno del rectángulo blanco se pintó de negro (valor cero).

Posteriormente, se obtuvo la sistematización de la información contenida en la prueba diagnóstica, para diez (10) instituciones del distrito de Barranquilla y las conclusiones que podrían servir para introducir en el currículo el uso del código de colores de resistencias eléctricas al finalizar la potenciación con enteros.

MATERIAL Y MÉTODOS

Justificación

Existen razones fundamentales para plantear métodos de aprendizaje, que permitan al estudiante, lograr una formación integral conducente a mejores resultados. El sistema educativo actual está asociado directamente a la tecnología. “La clave es fomentar una cultura de innovación donde la capacitación y el aprendizaje continuo sean esenciales”. LINA SINTES, TECNOLOGÍA Y APRENDIZAJE, Opinión, EL HERALDO, VIERNES 7 DE MARZO DE 2025.

El currículo educativo tiene que ser dinámico, acorde con ese mundo globalizado y en crisis. 2A Barranquilla, LUNES 15 DE JULIO DE 2024. OPINIÓN, LA LIBERTAD, TRIBUNA PEDAGÓGICA, PRIORIDADES CURRICULARES, Por Reynaldo Mora Mora. “En este proceso de prioridades, el currículo, hoy en día, es una herramienta muy humana que visibiliza lo local frente a lo global. Es un territorio formativo cultural para construir la mejor manera de vivir humanamente posible en convivencia”

TEMA EDUCATIVO. CURRÍCULO Y LECTORES. Por Miranda Rodríguez (2023), colaborador, 2^a Barranquilla, sábado 14 de octubre de 2023, LA LIBERTAD. “En este mismo orden de ideas, es necesario conocer la relevancia que tienen los currículos educativos en la comprensión de las realidades sociales, ayudando estos últimos con la realización previa de diagnósticos pertinentes y de carácter social, que permitan a las instituciones detectar las falencias y problemáticas que aquejan al estudiantado, ya que estos estímulos y problemas que acontecen en la sociedad los afectan de manera directa y a su vez influyen sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

“De acuerdo con Jesús Adrián Pérez Reales, PhD en Desarrollo Psicológico, Aprendizaje y Salud, la Psicología no es ajena a los avances tecnológicos, … , Lugo (2023). Realidad virtual una alternativa en la terapia psicológica.

Por otra parte, los cuadros dibujados reflejan la combinación arte y geometría. “Arte Inclusión es un proyecto que durante años hemos venido trabajando, …, Bovea (2022). El arte vive en Barranquilla. El Heraldo. P. 3 C

Los avances de la tecnología permiten al ser humano un mejoramiento, en su calidad de vida, sin poder ignorar la desventaja que representa para la población de estrato bajo, debido al alto costo de equipos electrónicos. ... “Es y será una era de mucha información y de mucha desinformación” ... No todo lo que está en internet es verdadero, ..., Patiño (2020). Una guía de civismo digital para los salones de clase. El Tiempo P. 2.8

Metodología

Estrategia:

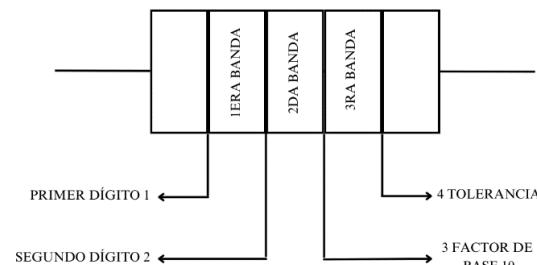
- Trayectoria escogida para desarrollar la propuesta.
- Elaboración de una prueba diagnóstica.
- Comunicación directa entre rectores, coordinadores y docentes de las instituciones educativas para aplicar prueba diagnóstica.
- Creación de material atractivo a todo tipo de estudiante.
- Valoración de recomendaciones sugeridas por expertos.

Diseño de un plan de metas puntuales.

Para obtener los valores de las resistencias eléctricas, se seleccionaron 30 resistores o resistencias distribuidas en grupos de 4 estudiantes; luego se explicó el símbolo de la resistencia con sus respectivas bandas de colores; en este caso, cuatro (4) en total. A continuación, la representación de una resistencia eléctrica. Ver figura 1. A la primera banda, le corresponde el primer dígito; la segunda, representa el segundo dígito. La tercera es una aplicación de la potenciación, siendo la base diez (10) y su exponente depende del color de dicha banda. La cuarta, es la tolerancia, expresada en porcentaje. Si la banda es dorada, la tolerancia corresponde al 5 % del valor nominal de la resistencia. Cekit S.A. (s.f.) Curso básico de electrónica aplicada. Experimentos de electrónica. Experimento 1. Capítulo 5. p. 8

Figura 1

Código de colores de una resistencia



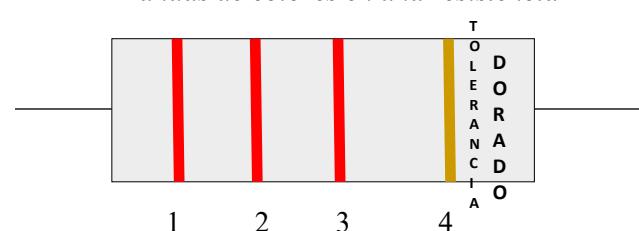
Es necesario utilizar el código de colores para identificar el valor nominal de cualquier resistencia eléctrica.

Se presenta el primer ejemplo de una resistencia específica (figura 2), con las siguientes características:

Banda	Color	Dígito
1	Rojo	2
2	Rojo	2
3	Rojo	2

Figura 2

Bandas de colores en una resistencia



Observación: La banda No. 4 es de color **DORADO**.

Se obtiene el siguiente resultado $22 \times 10^2 \Omega = 22 \times 100 \Omega = 2200 \Omega = 2, 2 \text{ k}\Omega$

Tolerancia: 5 % de 2200, se expresa $\frac{5}{100} \times 2200 = 110$

Valor real de la resistencia $2200 \Omega \pm 110 \Omega$

$R1 = 2200 \Omega + 110 \Omega = 2310 \Omega$

$R2 = 2200 \Omega - 110 \Omega = 2090 \Omega$

El rango de valores probables para la resistencia anterior oscila entre 2090Ω y 2310Ω .

Se verifica con la utilización del multímetro, en la escala de resistencias, cuyo valor, debe encontrarse en ese intervalo.

Como tarea se recomendó a los estudiantes de Sexto y Séptimo grado de esa época, año 2014 pertenecientes a la Institución Educativa Distrital Pestalozzi de Barranquilla, un plano cartesiano con el código de colores de las resistencias eléctricas algunos alumnos realizaron el trabajo utilizando lápices de colores, papel milimetrado o cuadriculado. Una nueva actividad surgió en el aula; los estudiantes aprendieron a solucionar SUDOKU y luego la siguiente tarea consistió en el reemplazo de cada número por el color de acuerdo con el código de colores de las resistencias eléctricas. Es decir, si uno de los números del SUDOKU corresponde al uno, este será reemplazado todas las veces por el color marrón teniendo en cuenta que este color, representa el número uno. Este juego consta de ochenta y un (81) celdas especificadas entre filas y columnas; razón por la cual cada color figurará en el cuadrado mayor nueve (9) veces. Generalmente en el proceso de desarrollo de todas las actividades socializadas a los estudiantes, el tiempo disponible es insuficiente para finalizar la actividad en clase, de tal manera que es necesario sugerir al docente colaborativo, recomendar a sus estudiantes la culminación en casa, para luego revisarla en una próxima clase.

RESULTADOS

La prueba diagnóstica utilizada, inicialmente fue realizada por estudiantes del colegio Santa Cecilia durante el año 2017, era una institución de carácter privado, después de la PANDEMIA, desapareció. Por sugerencia de diferentes colegas, la investigación estuvo centrada en los colegios públicos de Barranquilla mencionado anteriormente; razón por la cual no fue realizada la evaluación del colegio Santa Cecilia.

La Institución Educativa Distrital ALEXANDER VON HUMBOLDT, obtuvo los mejores resultados de la prueba con un promedio de 8,15 sobre 10. Actualmente, esta Institución es la mejor de Colombia, de carácter público. La prueba fue solucionada por noventa y seis (96) estudiantes de los grados octavo y noveno durante los años 2018, 2019 y 2025. En los anexos se indican los resultados de las pruebas de cada Institución participante.

DISCUSIÓN

Problemas comunes con base en las observaciones de los errores más frecuentes:

El estudiante ignora la conceptualización (deja algún ejercicio sin responder) debido a que desconoce o no sabe aplicar conceptos involucrados en este caso, como son: potenciación, radicación y división.

El estudiante subestima el valor de las definiciones en el desarrollo de una asignatura o no las comprende. Estas fallas producen vacíos que debilitan y oscurecen el conocimiento generándose inconsistencia y ambigüedades en sus razonamientos los cuales aparecen incompresibles y caprichosos. A partir de esta situación se genera, el universo de respuestas de la prueba diagnóstica.

En apoyo del análisis de resultados establecidos, retoma el artículo “Dos días con mucho perrenque y creatividad”, por Díaz Cárdenas (2025), quien en su comentario menciona la explicación de Eduardo Ortega del Río, CEO de Agencia Pópuli, quien dice textualmente “Este evento es el encuentro de quienes hacemos industria desde la creatividad de los que vivimos de comercializar ideas, de transformar conceptos en productos y servicios, de los que generamos empleo con talento y visión. Es una

oportunidad para aprender de expertos, conectar con actores clave y descubrir nuevas formas de potenciar la creatividad desde una perspectiva estratégica y contemporánea” 18 Sociedad, EL HERALDO, MIÉRCOLES 28 D MAYO DE 2025.

Como también es fortaleza mencionar que el ministerio de educación publicó una serie de textos titulados VAMOS A APRENDER MATEMÁTICAS (2017), Bogotá, D.C. Colombia ISBN 978-958-780-193-4 ediciones SM, S.A, 2017, impresión en Colombia, donde se amplían los diversos conceptos matemáticos.

Conclusiones

Teniendo en cuenta lo tratado anteriormente, textos escolares, artículos periodísticos, circuitos electrónicos, multímetro, protoboard, fuente de voltaje, cartelera y principalmente la participación de los estudiantes y docentes, se verificó la aplicación de un concepto básico de la enseñanza básica secundaria; también se utilizó el concepto de porcentaje (%) para obtener la tolerancia de diferentes resistores eléctricos. Se presentaron muestras artísticas con la ilustración del código de colores de las resistencias tales como: plano con círculos concéntricos, fotografías, cuadros en lienzo, maquetas, impresiones 3D.

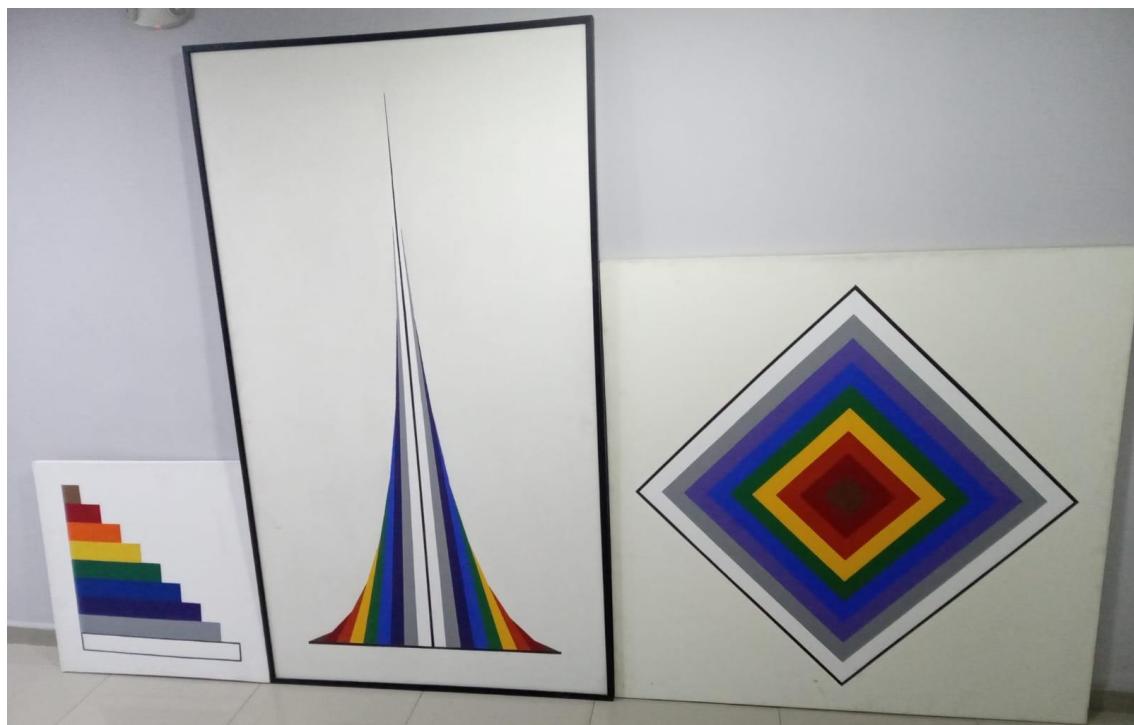
Los estudiantes intercambiaron resistencias para determinar sus valores nominales; luego verificaron su valor con el multímetro. Observaron que al suministrarle un voltaje a un elemento conductor como en el caso de un simple “alambrito”, o una resistencia, éstos se calentaron; lo cual indica el movimiento de cargas eléctricas.

También aprendieron a utilizar el multímetro en la escala de voltaje y resistencia. Además, se mostró una de las funciones del LED (diodo emisor de luz), conducir en una sola dirección; al invertir su polaridad éste no se enciende. Finalmente, si el valor de la resistencia es demasiado grande, tampoco hay paso de la corriente eléctrica, lo cual impide nuevamente el encendido del diodo. Vale la pena resaltar que cualquier estudiante, capaz de valorar el desarrollo de la presente propuesta tendrá la oportunidad de cuestionarse acerca de los conocimientos de matemáticas adquiridos durante su aprendizaje. En este sentido, el estudiante deducirá que la matemática es un excelente recurso, aplicado al contexto típico de la vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Sintes, L. (2025, 7 de marzo). Tecnología y aprendizaje. *El Heraldo*, 2A.
- Mora Mora, R. (2024, 15 de julio). Prioridades curriculares. *La Libertad, Tribuna Pedagógica*, Opinión.
- Miranda Rodríguez, F. (2023, 14 de octubre). Currículo y lectores. *La Libertad*, 2^a Barranquilla.
- Lugo, J. (2023). Realidad virtual: una alternativa en la terapia psicológica.
- Bovea, J. (2022). El arte vive en Barranquilla. *El Heraldo*, p. 3C.
- Cekit S.A. (s.f.). *Curso básico de electrónica aplicada. Experimentos de electrónica*. Experimento 1 (Cap. 5, p. 8).
- Patiño, L. (2020). Una guía de civismo digital para los salones de clase. *El Tiempo*, p. 2.
- Díaz Cárdenas, J. (2025). Dos días con mucho perrenque y creatividad. *El Heraldo*, p. 18.
- VAMOS A APRENDER MATEMÁTICAS, (2017), Bogotá, D.C. Colombia ISBN 978-958-780-193-4 ediciones SM, S.A, Colombia,

ANEXO

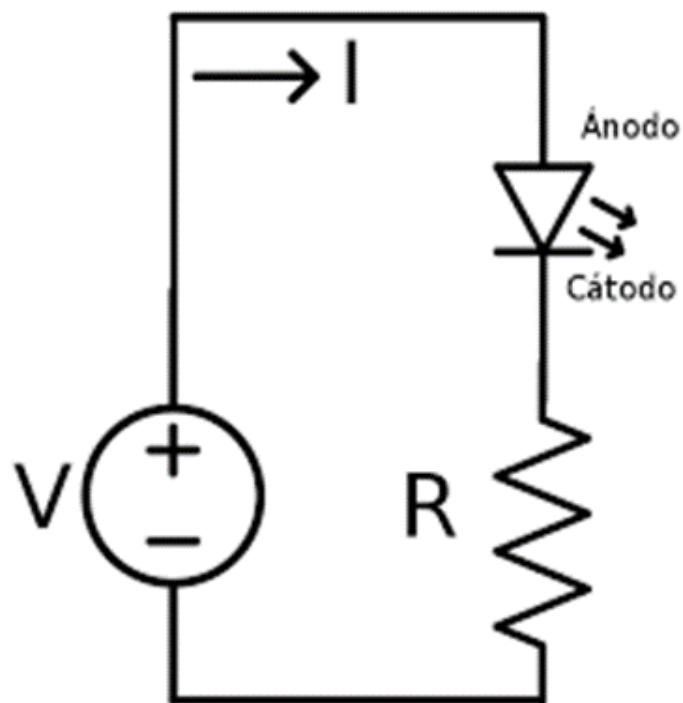


Nombre	Fecha	d ^o	mes	año
Profesor	Materia			
Institución	Curso		Nota	

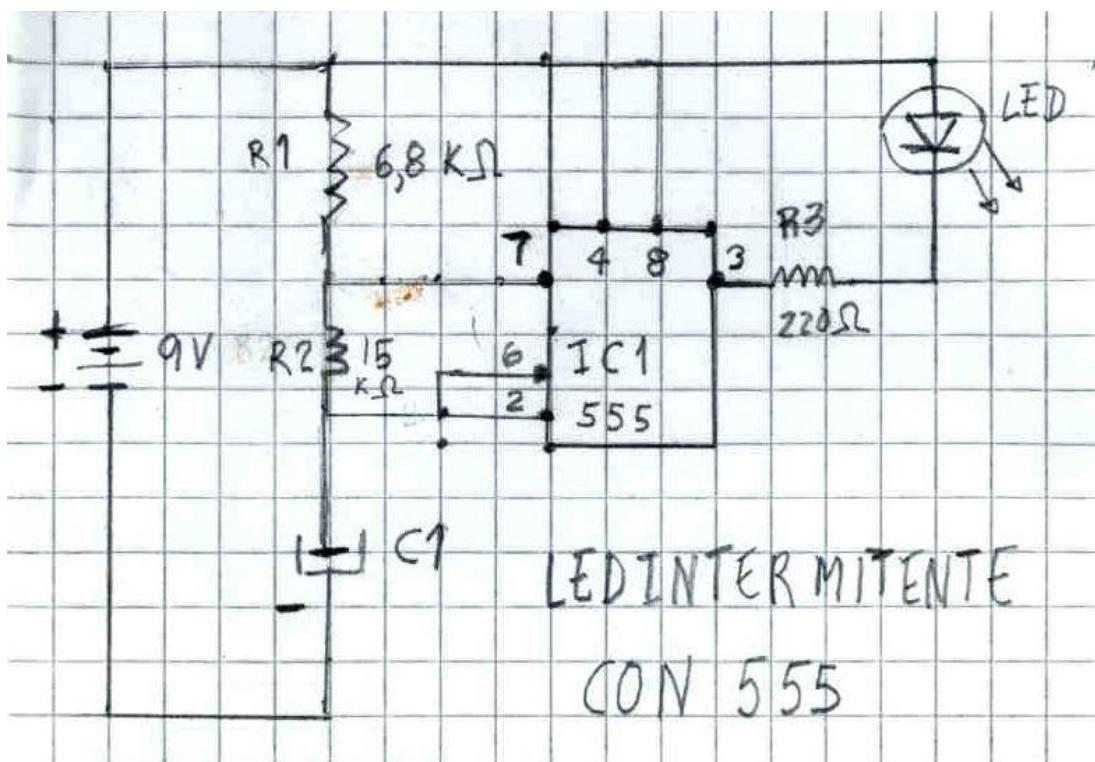
PRUEBA DÍAGNÓSTICA

Resolver las siguientes ejercicios, aplicando las leyes de los exponentes y radicales

1. $a \cdot a^2 \cdot a^3 =$
2. $2^3 \cdot 2^{-5} \cdot 2 =$
3. $\frac{3^4 \cdot 3^5}{3^9} =$
4. $[(5^{-3}) \cdot (5^4)]^3 =$
5. $\frac{x^{-8} \cdot x^{12}}{x^4} =$
6. $\sqrt{3} \cdot 5\sqrt{3} =$
7. $\frac{8\sqrt{2}}{16\sqrt{2}} =$
8. $\sqrt{50} - 3\sqrt{2} =$
9. $\sqrt[3]{x^9} \div \sqrt[3]{x^6} =$
10. $\sqrt[4]{m^8} \div \sqrt[4]{m^8} =$



CEKIT – Curso Básico de Electrónica Aplicada – Experimentos – Unidad 1



Experimento 2