

**RECURSO DIDÁCTICO PARA
LA NOCIÓN DE IGUALDAD
MATEMÁTICA RELACIONADA
AL CONCEPTO FÍSICO DE
EQUILIBRIO**

**DIDACTIC RESOURCE FOR THE
NOTION OF MATHEMATICAL
EQUALITY RELATED TO THE
PHYSICAL CONCEPT OF BALANCE**

Autor (es):

Peña, Santiago

<https://orcid.org/0009-0000-0793-4277>

Calo, Jefferson

<https://orcid.org/0009-0007-9816-8766>

Piña, Edison

<https://orcid.org/0009-0003-5358-1515>

Torres, Kerly

<https://orcid.org/0009-0007-8599-8242>

*Universidad Nacional de Chimborazo,
Carrera de Pedagogía de las Ciencias
Experimentales Matemática y Física*



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE BARQUISIMETO
"Luis Beltrán Prieto Figueroa"
Venezuela

**Revista Nacional
Científica Estudiantil**

RENACIENTE

Proyectando el saber universitario estudiantil



ISSN: 2739-0349

Depósito Legal: LA201000032

*Órgano de divulgación científica
multidisciplinar arbitrada.
Para estudiantes de pregrado
(En formación universitaria)*



**RECURSO DIDÁCTICO PARA
LA NOCIÓN DE IGUALDAD
MATEMÁTICA
RELACIONADA AL
CONCEPTO FÍSICO DE
EQUILIBRIO****DIDACTIC RESOURCE FOR THE
NOTION OF MATHEMATICAL
EQUALITY RELATED TO THE
PHYSICAL CONCEPT OF
BALANCE****Resumen**

El ensayo analiza la elaboración de un recurso didáctico para la noción de igualdad matemática a través de la analogía del equilibrio físico, utilizando un circuito electrónico interactivo. Con la intención de proporcionar una herramienta educativa que facilitará la comprensión de la igualdad matemática de manera concreta y accesible. La metodología se basó en una revisión documental de la literatura científica y en la construcción de un circuito eléctrico que incluía una balanza de madera y luces LED. Los resultados demostraron que el recurso propuesto podría despertar curiosidad y creatividad en los estudiantes, fomentando un aprendizaje más profundo y duradero. En conclusión, el enfoque educativo basado en la experimentación e interacción contribuyó al desarrollo integral de los estudiantes en el campo de las matemáticas. Para futuras investigaciones, se sugiere explorar la efectividad del recurso en diferentes entornos educativos y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Descriptores: igualdad, equilibrio, circuitos, recursos didácticos.

Abstract

The essay analyzes the development of an educational resource for the notion of mathematical equality through the analogy of physical equilibrium, using an interactive electronic circuit. The aim was to provide an educational tool that would facilitate the understanding of mathematical equality in a concrete and accessible way. The methodology was based on a documentary review of scientific literature and the construction of an electrical circuit that included a wooden balance scale and LED lights. The results showed that the proposed resource could awaken curiosity and creativity in students, fostering deeper and lasting learning. In conclusion, the educational approach based on experimentation and interaction contributed to the comprehensive development of students in the field of mathematics. For future research, it is suggested to explore the effectiveness of the resource in different educational settings and its impact on student learning.

Keywords: equality, equilibrium, circuits, teaching resources

Introducción

El proceso de investigación fue abordado de tal manera que se creó un recurso didáctico con la finalidad de integrar la conceptualización física de equilibrio e igualdad, centrándose en la construcción de material concreto destinado a facilitar la comprensión de igualdad entre objetos de diferentes dimensiones o formas permitiendo que el estudiante aprenda mediante la experimentación y adquiera un aprendizaje significativo a largo plazo.

La correcta aplicación de técnicas y métodos fundamentados en la didáctica vista como una ciencia, con el objetivo de estudiar conceptos, características que permiten direccionar y potenciar el desarrollo de aprendizaje (Mestre et al. 2004). De la misma manera los recursos didácticos o herramientas útiles garantizan una clase activa, practica, participativa entre docente y estudiante (Olivares, 2019).

En este sentido, el proceso de aprendizaje es esencial para los seres humanos, ya que implica la adquisición de conocimientos y habilidades que son fundamentales para su vida diaria. Este aprendizaje se encuentra presente en las actividades cotidianas, donde las personas utilizan sus conocimientos previos para realizarlas de manera efectiva. (Llanga Vargas, Murillo Pardo, Panchi Moreno, Paucar Paucar, & Quintanilla Orna, 2019). Por otro lado, al hablar de aprendizaje en el ámbito educativo se refiere al proceso que realiza el estudiante para adquirir el conocimiento, Morales, Saavedra y Salas., (2019) establecen que “los logros conseguidos por el estudiante en este proceso gradual de formación se le denomina aprendizaje” (p. 128).

Por tal razón, los recursos didácticos servirían para cumplir con las expectativas de educadores, coordinadores de área e investigadores. Los mismos están destinados a mejorar la educación mediante la creación de diseños interactivos que faciliten la construcción multidisciplinaria del conocimiento. Asimismo, buscan optimizar la utilidad de recursos y servicios educativos, sociales e investigativos para elevar la calidad del proceso educativo (Mercado Borja, Guarnieri, & Luján Rodríguez, 2019).

Cuando los estudiantes establecen relaciones matemáticas durante su proceso de aprendizaje, no solo mejoran su comprensión en esta área, sino que también incrementan su capacidad para abordar problema de manera racional y coherente. Además, logran aplicar conceptos matemáticos en la modelación de fenómenos de la vida real al conectarlos con otras disciplinas (García, 2019).

Por lo tanto, al hablar de igualdad matemática es la base de muchas operaciones y demostraciones, su comprensión es esencial para el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas. Al respecto Fortún (2024), menciona que “la igualdad matemática es la relación que indica que dos expresiones tienen el mismo valor. Para expresarlo en matemáticas se utiliza el símbolo de igual (=)” (p. 1).

Al considerar un cuerpo como una partícula, se dice que está en equilibrio cuando todas las fuerzas que actúan sobre él, sumadas en términos de dirección y magnitud, se anulan mutuamente, resultando en una fuerza neta de cero (Zemansky, 2009), por otro lado, al mencionar el concepto de equilibrio, se hace alusión a una condición generalizada entre los elementos del sistema en la cual no ocurren alteraciones que generen modificaciones con el paso del tiempo (Quecán, 2020). La idea fundamental es que, en equilibrio de fuerzas sobre un cuerpo como en el equilibrio de un sistema, la igualdad desempeña un papel crucial.

La investigación tuvo como propósito la construcción de un circuito electrónico integrando elementos interactivos para la noción de igualdad matemática relacionando el concepto físico de equilibrio de tal manera que los estudiantes puedan interactuar manipulando diferentes objetos, posicionándolos sobre los platillos y observar si estos se equilibran, adquiriendo conocimiento por descubrimiento.

Este trabajo investigativo fue de carácter documental ya que tuvo base en la revisión de una serie de archivos académicos físicos y digitales, entre ellos libros, artículos y tesis, los cuáles sirvieron para llevar a cabo el desarrollo del mismo, en este proceder se permitió reconocer, elegir y estructurar los datos presentes en un texto con el propósito de presentarlos conforme a las categorías de análisis pertinentes a la investigación. (Ruiz, 2012)

Asimismo, se consultaron 20 documentos de carácter científico los mismo que fueron encontrados en fuentes confiables como Google académico, Dialnet, Scopus, Scielo, entre otras, considerando documentos vigentes a partir del 2018 hasta el presente año.

Desarrollo

La presente investigación se realizó en la Universidad Nacional de Chimborazo ubicada en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. El trabajo se basó en una revisión documental

inicial, donde se recopiló información de diferentes fuentes confiables, la misma fue analizada por los cuatro miembros que integran el proceso investigativo. Este análisis permitió comprender las conceptualizaciones sobre electromagnetismo, circuitos y diferentes tipos de conexiones. A partir de este fundamento teórico, se diseñó un recurso didáctico práctico, utilizando el Protoboard para facilitar la aplicación de los conceptos estudiados.

Los circuitos eléctricos son fundamentales en el mundo moderno, ya que proporcionan la infraestructura necesaria para el funcionamiento de una amplia gama de dispositivos y sistemas. Estos representan una conexión de componentes eléctricos entrelazados entre sí en un camino continuo y cerrado, permitiendo así el flujo constante de corriente eléctrica. (Dorf & Svoboda, 2015)

Según el autor Cuadros (2016), los circuitos se pueden clasificar en:

- Circuito en serie, la corriente es la misma en todo el circuito, mientras que el voltaje varía en cada componente.
- Circuito en paralelo, el voltaje es constante en todas las ramas del circuito, y la corriente se divide entre ellas.
- Circuito mixto, es la combinación de circuitos en serie y paralelo.

La educación aspira a que las personas alcancen la libertad, manteniéndose al día con los avances del conocimiento y respetando las normas de convivencia de la sociedad en la que viven. Al respecto Rodríguez et al. (2021) plantean que “el uso de las TIC integradas a la educación han evolucionado vertiginosamente, abriendo espacios en distintas modalidades de la enseñanza, siendo estas presenciales, personalizadas, móviles, en la nube, apoyadas con TIC y virtuales” (p. 29). De igual manera, Krishnamurti (2019) menciona “la educación no consiste tan sólo en aprender de los libros memorizando una serie de datos, sino que consiste en aprender a mirar, observar, aquello que los libros dicen, tanto si lo que dicen es verdadero o falso” (p. 9), por lo tanto, es necesario superar los principios teóricos y aplicar en la práctica todo lo que hemos aprendido.

Fases del desarrollo del trabajo

Selección de material

Todos los miembros que conforman la investigación se interesaron en aprender a profundidad los tipos de conexiones y circuitos para lograr diseñar un mecanismo que cumpla con los requisitos u objetivos planteados, el diseño del material didáctico tuvo un periodo finito de tiempo para su realización y está compuesto por los siguientes materiales:

Tabla 1

Materiales utilizados

Cantidad	Descripción del material
1	Balanza de madera
1	Multímetro
1	Protoboard
1	Potenciómetro o resistencia variable
10	Resistencias de 120Ω
1	Placa Arduino mega 2560
8	Luces LEDS
1	Fuente de alimentación
25	Cables(macho y hembra)
2	Cables banano lagarto
10	Masas de diferente medida
1	Barra de Silicón
1	Cable USB tipo B

Nota. Lista de materiales utilizados. Autor Propio

Construcción de la base del material

En primer lugar, se empezó con la construcción de la base del material didáctico, para lo cual en la balanza de madera se procedió a realizar los agujeros para fijar las luces led en la base del material, seguidamente se conectaron los cables macho y hembra tal como lo describe la siguiente figura:

Figura 1

Elaboración de la base del material didáctico.



Nota. Conexión de cables en la base del material. Elaboración propia.

Fase de conexiones

Después de haber realizado la base del material, se procedió a la realizar las conexiones con el Protoboard de cada una de ellas mediante el multímetro para constatar que las medidas fueran las correctas para cada componente del circuito.

Figura 2

Revisión de conexiones del material didáctico.



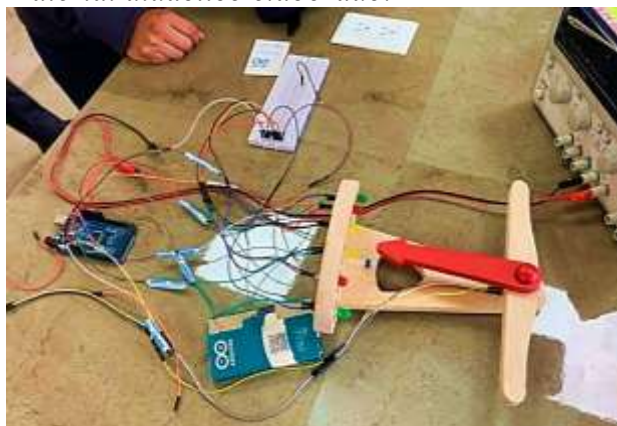
Nota. Revisión de las conexiones del material con la fuente de poder. Elaboración propia.

Fase de comprobación

Una vez revisado los circuitos, se procedió a conectar a la placa Arduino mega 2560 y programarla con Python; para comprobar que los circuitos funcionen correctamente y que encendieran las luces leds en la posición correcta se conectó a la fuente de poder.

Figura 3

Material didáctico elaborado.



Nota. Finalización de la elaboración del material de didáctico. Elaboración propia.

Fase de presentación

Como parte final se presentó el material didáctico durante una socialización interdisciplinaria llevada a cabo en la Universidad Nacional de Chimborazo en la ciudad de Riobamba, fue evaluada por docentes de la carrera expertos en el tema.

Figura 4

Verificación del material didáctico.



Nota. Comprobación del uso del material de didáctico. Elaboración propia.

Resultados

Como resultado se obtuvo que el diseño y la construcción de este circuito electrónico interactivo representan una herramienta educativa innovadora que combina diversión y aprendizaje. Al integrar elementos como masas, luces LCD, resistencias y otros dispositivos, creando un entorno lúdico que estimula la curiosidad y la creatividad de los niños. Esta experiencia interactiva no solo les permite realizar comparaciones de manera práctica, también fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas y motoras. Al interactuar con el juguete, los niños exploran conceptos matemáticos de equilibrio, igualdad y semejanza de forma activa, lo que les ayuda a consolidar su aprendizaje de manera significativa. Este enfoque educativo basado en la experimentación y la interacción promueve un aprendizaje más profundo y duradero, contribuyendo al desarrollo integral de los niños en el área de las matemáticas.

Conclusión

A partir de la propuesta que fue construir un recurso didáctico que facilite la comprensión de la igualdad en matemáticas y sea intuitiva al establecer una analogía con el equilibrio físico, se concluye que: este recurso permitirá a los estudiantes asimilar de manera efectiva este concepto abstracto a través de una representación concreta y amigable. El recurso didáctico propuesto, que emplea una balanza con soporte de madera y circuitos eléctricos, es una herramienta esencial para lograr el fin propuesto. Al vincular el equilibrio físico con la igualdad matemática, los estudiantes pueden visualizar y experimentar cómo las cantidades se equiparán en ambos contextos. Esto fomenta una comprensión más profunda, la manipulación tangible y la analogía facilitan la conexión entre la abstracción matemática y la realidad física.

Por último, este recurso didáctico permite a los niños explorar conceptos de ciencia y tecnología de manera práctica y divertida. Al combinar este enfoque con el tema de la igualdad matemática relacionada con el equilibrio físico, se establece una conexión entre la teoría abstracta y la aplicación práctica, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa de ambos conceptos. Este recurso didáctico no solo promueve la adquisición de conocimiento mediante la experimentación activa, sino que también fomenta habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad en los niños, preparándolos para enfrentar desafíos científicos y tecnológicos en el futuro.

Referencias

- Cuadros, I. (2016, Marzo 24). Introducción a los circuitos eléctricos. Geek electrónica: <https://geekelectronica.com/circuitos-electricos/>
- Dorf, R., & Svoboda, J. (2015). Circuitos eléctricos. Alpha editorial. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xnbzeaaqbaj&oi=fnd&pg=pr2&dq=circuitos+el%C3%A9ctricos&ots=c2hubxmmok&sig=yobuclkol_rk6neuau5bpkftx5o#v=onepage&q=circuitos%20el%C3%A9ctricos&f=false
- García, J. (2019, 04). Escenarios de exploración de conexiones matemáticas. Didáctica de las matemáticas, 100, 129-123. <http://www.sinewton.org/numeros>
- Krishnamurti, J. (2019). Sobre La Educación. Editorial Kairós.
- Llanga, E, Murillo J., Panchi, K., Paucar, M., & Quintanilla, D. (2019, 06). Eumed.Net. La motivación como factor en el aprendizaje. Atlante cuadernos de educación y desarrollo: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/motivacion-aprendizaje.html>
- Mercado, W., Guarnieri, G., & Luján, G. (2019). Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje. Trilogía ciencia tecnología sociedad, 11, 63-99. <https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.1213>
- Mestre, U., Fuentes, H., & Alvarez, I. (2004). Didáctica como ciencia: una necesidad de la educación superior en nuestros tiempos. Praxis educativa (8), 18-23. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153126089003>
- Morales, P., Saavedra, E., Salas, G., & Cornejo, C. (2019). Toda materia. <https://www.todamateria.com/aprendizaje>.
- Olivares, J. (2019). La escasez de recursos didácticos adecuadamente elaborados que afecta la implementación de la didáctica educativa en el nivel secundaria de la i.e."unión latinoamericana" n° 1235. [trabajo de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional. [//repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c7d26c87-ed9c-49dc-9f35-d3e4a527549e/content](https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c7d26c87-ed9c-49dc-9f35-d3e4a527549e/content)
- Quecán, L. (2020). Un camino hacia el trabajo en un aula inclusiva: aproximación al concepto de equilibrio térmico. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12080/un%20camino%20hacia%20el%20trabajo%20en%20un%20aula%20inclusiva%20aproximaci%C3%93n%20al%20concepto%20de%20equilibrio%20t%C3%89rmi>
- Rodríguez, A., López, G, Bañol, W., & Córdoba, L. (2021). Educación, familia y escuela: trazas sobre ética y estética. Revista gestión de las personas y tecnología, 14(40), 14(40), 60-77. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35588/gpt.v14i40.4864>

Ruiz, J. (2012). Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de deusto (biblioteca ccss q180.55 m4 r94).

Zemansky. (2009). Física Universitaria Young • Freedman Sears • Zemansky Decimosegunda Edición Decimosegunda Edición Decimosegunda Edición Volumen 2 Con Física Moderna. Pearson Educación.