



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



## Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional

## Experimental Representation for the understanding of the topic Gravitational Potential Energy

## Representação experimental para a compreensão do tópico Energia Potencial Gravitacional

Resultado de investigación

Recibido: 23/12/2024 Revisado: 19/01/2025 Aceptado: 01/02/2025

**Hazell Judith Matute Arostegui**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<https://orcid.org/0009-0006-5543-4107>

[hazell.matute20503008@estu.unan.edu.ni](mailto:hazell.matute20503008@estu.unan.edu.ni)

**Ana Cristina Díaz González**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<https://orcid.org/0009-0009-6645-0024>

[ana.diaz22512920@estu.unan.edu.ni](mailto:ana.diaz22512920@estu.unan.edu.ni)

**Wilmar Lenin Duarte Gutiérrez**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<https://orcid.org/0009-0006-9001-3746>

[wilmar.duarte22505660@estu.unan.edu.ni](mailto:wilmar.duarte22505660@estu.unan.edu.ni)

**Cliffor Jerry Herrera Castrillo**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

[cliffor.herrera@unan.edu.ni](mailto:cliffor.herrera@unan.edu.ni)



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo diseñar una presentación para la comprensión de energía potencial gravitacional, con estudiantes de II año de Física – Matemática en UNAN-Managua/CUR-Estelí durante el primer semestre 2023. Se desarrolló un estudio donde la metodología empleada es de enfoque cualitativo, por lo tanto, descriptivo y transversal. Se tomó como prueba a 12 personas; 9 estudiantes de II año de la carrera Física – Matemática y 3 docentes de Física – Matemática para aplicar Instrumentos como entrevistas en línea en un muestreo no probabilístico. Una entrevista al docente para identificar los métodos educativos utilizados en el proceso enseñanza aprendizaje y una entrevista a los estudiantes para analizar sus dificultades y de esa manera elaborar una demostración que supla sus necesidades. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante tablas. Los maestros destacan ciertas herramientas utilizadas en el componente de física, pero presentan ciertas dificultades al momento de hacer uso de estas, debido al tiempo fijado en cada bloque. Las demostraciones experimentales son de gran apoyo al proceso educativo en general.

**Palabras clave:** Representación, aprendizaje, comprensión, energía potencial gravitacional.

## Abstract

The objective of this research is to design a presentation for the understanding of gravitational potential energy, with second year students of Physics - Mathematics at UNAN-Managua/CUR-Estelí during the first semester 2023. A study was developed where the methodology used is of qualitative approach, therefore, descriptive and transversal. Twelve people were tested; nine second year students of Physics-Mathematics and three Physics-Mathematics teachers to apply instruments such as online interviews in a non-probabilistic sampling. An interview with the teacher to identify the educational methods used in the teaching-learning process and an interview with the students to analyze their difficulties and thus develop a demonstration to meet their needs. The results obtained were analyzed by means of tables. The teachers highlight certain tools used in the physics component, but present certain difficulties when making use of them, due to the time set for each block. Experimental demonstrations are of great support to the educational process in general.

**Keywords:** Representation, learning, understanding, gravitational potential energy.

## Resumo

O objetivo desta pesquisa é elaborar uma apresentação para a compreensão da energia potencial gravitacional, com alunos do segundo ano de Física - Matemática da UNAN-Managua/CUR-Estelí durante o primeiro semestre de 2023. Foi realizado um estudo qualitativo, descritivo e transversal usando uma abordagem qualitativa. Doze pessoas foram testadas; 9 alunos do segundo ano do curso de Licenciatura em Física-Matemática e 3 professores de Física-Matemática para aplicar instrumentos como entrevistas on-line em uma amostragem não probabilística. Uma



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



entrevista com o professor para identificar os métodos educacionais utilizados no processo de ensino-aprendizagem e uma entrevista com os alunos para analisar suas dificuldades e, assim, desenvolver uma demonstração para atender às suas necessidades. Os resultados obtidos foram analisados por meio de tabelas. Os professores destacam algumas ferramentas utilizadas no componente de física, mas apresentam algumas dificuldades ao utilizá-las, devido ao tempo destinado a cada bloco. As demonstrações experimentais são de grande apoio para o processo educacional em geral.

**Palavras-chave:** Representação, aprendizado, compreensão, energia potencial gravitacional.

### Introducción

El estudio de la física es esencial para comprender los fenómenos naturales que nos rodean y representarlos de manera adecuada para su análisis y demostración. Para los estudiantes universitarios que aspiran a una licenciatura en Física-Matemática, es crucial obtener una comprensión profunda de los contenidos de esta disciplina. La importancia de la física radica en que, cuanto mejor entendamos cómo funciona el universo, mejor preparados estaremos para afrontar los desafíos del futuro.

No obstante, el aprendizaje de la física puede presentar dificultades, especialmente al resolver ejercicios que implican problemas físicos, análisis de datos o despeje de fórmulas. Estas dificultades suelen surgir porque el estudiante no logró un tema completamente similar, muchas veces debido a una falta de atención durante las explicaciones del docente. A esto se suma la posibilidad de que el método de enseñanza empleado no haya sido el más adecuado para facilitar la comprensión del contenido (Madrid-Vázquez et al., 2024; Madrid-Vázquez et al., 2024).

La representación experimental en física implica diseñar y realizar experimentos para investigar fenómenos físicos, manipulando variables controladas y midiendo los resultados. Esta práctica es esencial

para validar teorías y establecer relaciones causales. Como indican Herrera Castrillo y Córdoba Fuentes (2023), “A través de la realización de experimentos se analiza la construcción e interpretación de gráficas a partir de datos obtenidos en el desarrollo de Trabajos Prácticos Experimentales y la relación entre variables” (p. 5). En este contexto, las maquetas sirven como representaciones a escala de objetos o sistemas físicos, permitiendo el estudio de fenómenos complejos. Delgadillo Tijerino et al. (2023) destacan que “el análisis de aspectos teóricos investigados es de gran importancia y aporte para el tema de estudio; la construcción de un prototipo de trabajo práctico experimental llevó un largo procedimiento” (p. 72).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la física enfrenta diversas dificultades, evidenciando una brecha significativa entre lo que se enseña y lo que realmente se aprende. Para este estudio, se realizó una revisión exhaustiva de investigaciones previas a nivel internacional, nacional y local. Se identificaron dos estudios relevantes: uno sobre el concepto de energía potencial, que concluyó que una secuencia didáctica implementada permitió un avance significativo en la comprensión de los conceptos tratados (Jorajuria Elizondo & Usart Rodríguez, 2025; Xiaolei et al., 2024).



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



El otro estudio, titulado "propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fuerza gravitacional", mostró un alto nivel de comprensión sobre las interrogantes planteadas en pruebas diagnósticas, evidenciando un análisis crítico en relación con la fuerza gravitacional y el movimiento de los satélites (Galvis, 2015).

A nivel nacional se encontraron las siguientes investigaciones:

Un modelo de gravedad aplicado a las exportaciones en Nicaragua. Su objetivo es aplicar un modelo gravitacional para las exportaciones y determinar el impacto de algunos comerciales suscritos en Nicaragua. Fue de muestreo no probabilístico y concluyó que las exportaciones en Nicaragua son muy sensibles a los costos de transportes, significa que el uno por ciento de estos reduce el 15,6 por ciento el valor de las exportaciones del país de origen. El segundo estudio trata del fortalecimiento del componente experimental del área de física utilizando materiales de bajo costo. El muestreo fue probabilístico y la población de 36 estudiantes y docentes, donde se trabajó con 35. Esta investigación concluyó que a la actividad enseñanza – aprendizaje basado en el método experimental utilizando equipo de bajo costo y la realización de algunas prácticas virtuales han servido como una herramienta pedagógica utilizada como fuente de conocimiento y de reforzamiento sobre contenidos de física a los estudiantes, facilitándoles un mejor dominio en la asignatura. Y por último se analizaron dos investigaciones a nivel local de las cuales se trajeron la siguiente información.

Se describen dos estudios relacionados con la enseñanza de la Física en décimo grado. El primero aborda la elaboración de recursos didácticos con materiales reciclados como estrategia para enseñar la Ley de gravitación universal, logrando mayor motivación y mejor comprensión en los estudiantes. El segundo diseña estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje de las leyes de Kepler, promoviendo un aprendizaje más efectivo e interacción entre estudiantes y docentes (Flores Bellorín & Picado Pérez, 2021).

Este estudio da el paso a llevar a cabo este estudio puesto a que se han hecho muchos recursos que facilitan el aprendizaje, pero no hay una específicamente del contenido energía potencial gravitacional, por ello se deduce que este estudio ayudará de mucho en el proceso educativo, ya que, al realizar una representación para la comprensión de este contenido, se estará dando solución a la problemática que presentan en este tema. Además, que proporcionará las ideas, para crear e implementar esta representación para la explicación de esta temática y/o innovar en la elaboración de otras que herramientas que van a mejorar el proceso de aprendizaje y ayudarán en la explicación de otros contenidos de física (Sastre-Merino et al., 2025; Villalobos-Martínez & Mosquera-Suárez, 2025).

Este estudio tiene como objetivo diseñar una representación para la comprensión de energía potencial gravitacional con estudiantes de II año de Física – Matemática, durante el primer semestre 2023. Este fue propuesto como una herramienta que facilitará el aprendizaje en los universitarios. Cabe



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



recaltar que esta representación no sólo servirá para explicación en la universidad. Sino también en la secundaria, ya que este tema es en ese proceso donde se da inicialmente.

El llevar a cabo la realización de una demostración es de gran importancia para la educación, ya que esto beneficia el campo educativo en general. Esto va a facilitar al docente para la explicación de los diferentes contenidos de física, así mismo facilitaría al estudiante en su proceso de aprendizaje, porque esto les llamará la atención y les proporcionará buena información, además que les permitirá hacer relación entre la teoría científica de los contenidos y la vida cotidiana (Medina-Morales, 2023).

Se puede decir que la educación es aún más fácil y eficaz si se relaciona la teoría con la práctica. Esta permite crear un puente donde el estudiante pueda tener una interacción directa con la teoría científica, también relacionar la teoría con la vida cotidiana.

Se podría decir que la teoría es el conocimiento que se transmite de unos a otros, con la finalidad de ampliar nuestra información y mejorar las capacidades cognitivas y la práctica, es donde todo ese conocimiento es transmitido y se pone en funcionamiento tanto dentro como fuera del aula, lo que permite vivir una serie de experiencias a lo largo de toda la formación docente. (Zeledón Herrera et al., 2025; Martínez Rodríguez 2023).

Por tanto, también es imprescindible aplicar la clase de manera práctica experimental en la formación docente.

Estos les van a permitir obtener buenos conocimientos y van a tener la iniciativa de elaborar y aplicar nuevas estrategias didácticas a sus estudiantes en su futuro labor como docentes. Pero por la falta de estos recursos en el aula de clases es que los estudiantes tienen muchos obstáculos en el proceso de enseñanza aprendizaje, como ya se mencionaba anteriormente.

Para asegurar que exista una relación de la teoría y la práctica, primero se tendría que resolver primero la problemática ya mencionada anteriormente. La unión de las universidades con las escuelas, la implicación en la investigación y formación de los docentes, la enseñanza a los futuros docentes por medio de nuevos enfoques y nuevas metodología que fomenten la curiosidad y el empeño por seguir formando sus mentes, dar importancia por igual a la transmisión de conocimientos teóricos como a las experiencias vividas en las prácticas educativas o la realización de más investigaciones en este tema, podría ser la solución para conseguir unir aún más estos conceptos, pues con la unión de estas, se conseguiría mejorar en aspectos como la formación de profesores, el desarrollo profesional o en las prácticas educativas (Romero-Esquinas et al., 2024; Martínez Rodríguez, 2023).

De esta forma se estará dando herramientas para fortalecer los conocimientos y ayudará a que estos sean duraderos. Recordando que están en un proceso de profesionalización, es importante el dominio de estos contenidos, y para ello lo más eficaz es la experimentación en el aula, o también un plan de auto estudio donde ellos puedan practicar y experimentar.



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



## Metodología y métodos

Esta investigación se clasifica como exploratoria, ya que tiene como objetivo ofrecer una visión general sobre un tema que a menudo es desconocido. Según Morales (2015), "la investigación exploratoria consiste en proveer una referencia general de la temática, a menudo desconocida, presente en la investigación a realizar". Este tipo de estudio permite formular el problema de investigación y extraer datos que faciliten la generación de preguntas y la formulación de hipótesis sobre el tema en cuestión.

El estudio se llevó a cabo en el Centro Universitario Regional Estelí de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), ubicado en el barrio 14 de abril, al noroeste de Estelí. Esta facultad incluye cinco recintos, siendo el recinto Leonel Rugama el lugar específico de la investigación. La población total estudiada fue de 26 personas, compuesta por 23 estudiantes de segundo año de la carrera de Física-Matemática y 3 docentes de la misma área (Robles, 2019). La muestra, que consistió en 11 personas (9 estudiantes y 2 docentes), fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico,

una técnica que depende del juicio del investigador en lugar de un proceso de selección al azar (López, 2004; Velasco Martínez, 2017).

Para la recolección de datos, se diseñó una encuesta dirigida a los estudiantes con el fin de obtener información sobre su percepción de los métodos de enseñanza utilizados por los docentes, cómo les gustaría mejorar el aprendizaje y qué características debería tener una herramienta didáctica para facilitar la comprensión de la energía potencial gravitacional. Las encuestas son herramientas valiosas en investigaciones donde la opinión de las personas es clave, pues permiten obtener evidencias y generar estadísticas que facilitan la interpretación de resultados (Abudis, 2016). Como destacan Álvarez Hernández y Pérez Velasco (2025) y Alelú et al. (2010), las encuestas son esenciales para estudiar actitudes, valores y creencias, ya que permiten recopilar información de manera estandarizada, obteniendo una gran cantidad de datos de forma eficiente y a bajo costo.

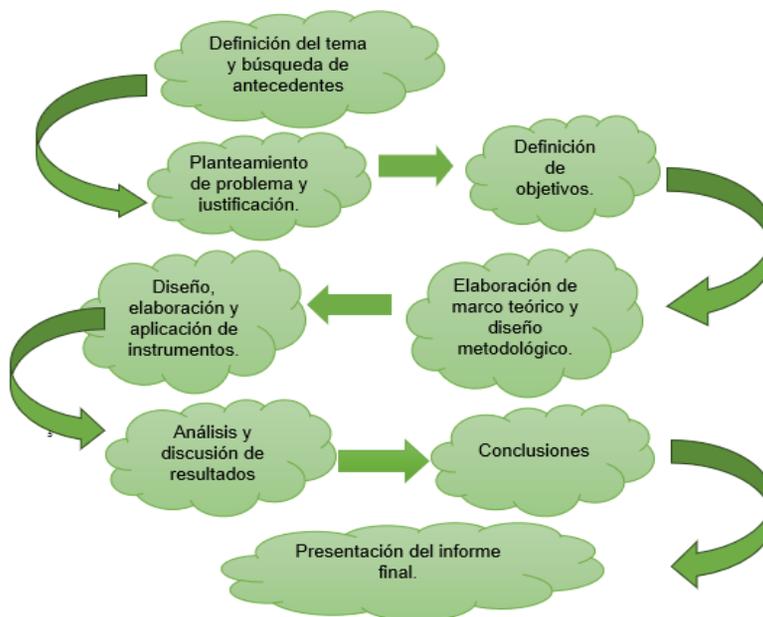


¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



Figura 1. Etapas de la Investigación



Fuente: Elaboración propia

### Resultados y discusión

Para esta investigación, se buscó recopilar información de estudiantes y maestros sobre el contenido "Energía Potencial Gravitacional" mediante encuestas y entrevistas. El primer objetivo fue identificar las representaciones utilizadas por los docentes en la enseñanza de este tema, para lo cual se diseñó una entrevista con preguntas abiertas. Los resultados mostraron que los docentes emplean diversas herramientas como diagramas, maquetas y prototipos, y coincidieron en que estas representaciones facilitan un aprendizaje significativo al permitir un enfoque práctico y experimental.

Los docentes subrayaron la importancia de contextualizar las representaciones para mejorar la comprensión de los contenidos científicos, pero también señalaron dificultades como el tiempo limitado en clase y el desinterés de algunos estudiantes, causado por la complejidad de las demostraciones matemáticas y la falta de comprensión de la teoría. Recomendaron usar ejemplos claros y relevantes que conecten con la vida cotidiana, aunque uno de los docentes advirtió que el tiempo disponible es insuficiente para implementar estas estrategias efectivamente. En conjunto, enfatizaron que las representaciones son cruciales para el aprendizaje, siempre que se utilicen de manera adecuada.



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



En relación con el segundo objetivo, se diseñó un formulario dirigido a estudiantes de segundo año de Física-Matemática, compuesto principalmente por preguntas cerradas y detalladas. Este instrumento permitió recopilar información sobre sus percepciones acerca de los componentes de Física y analizar sus criterios en el contexto del estudio.

El cuestionario revela que los estudiantes valoran positivamente el uso de representaciones experimentales en la enseñanza de la física, señalando que herramientas como experimentos, simuladores y maquetas contribuyen significativamente a su aprendizaje. Los encuestados destacan que estas representaciones permiten una mejor asimilación de los contenidos, añadiendo dinamismo a las clases y evitando la monotonía de los métodos tradicionales. La mayoría coincide en que las representaciones deben ser visualmente atractivas, estar fundamentadas teóricamente y ser prácticas, lo que sugiere una clara preferencia por enfoques de enseñanza innovadores que integren teoría y práctica.

No obstante, los estudiantes también enfrentan dificultades relevantes en su aprendizaje, como el despeje de fórmulas, la gestión del tiempo por parte de los docentes y la falta de comprensión del lenguaje técnico. Estas barreras se relacionan con factores como el horario de las clases, la falta de estrategias de enseñanza efectivas y el escaso interés y atención por parte de los estudiantes. Los comentarios indican que el aprendizaje a menudo se ve afectado por el aburrimiento y la falta de recursos que faciliten una comprensión más clara de los temas, lo que subraya la

necesidad de implementar métodos más interactivos y atractivos para mejorar la educación en física.

Se buscó obtener información sobre las percepciones de los estudiantes respecto al método docente y cómo mejorar su aprendizaje, así como las características de un prototipo experimental que promueva un aprendizaje significativo de la energía potencial gravitacional. Los estudiantes destacaron que aprenden mejor con enfoques prácticos y el uso de materiales como experimentos, maquetas y simuladores, lo que dinamiza las clases y facilita la comprensión.

A pesar de su preferencia por métodos innovadores, los estudiantes enfrentan dificultades en física, incluyendo el despeje de fórmulas y la comprensión del lenguaje técnico, exacerbadas por una enseñanza tradicional y una gestión inadecuada del tiempo en clase. Sin embargo, todos los alumnos manifestaron interés en participar en propuestas innovadoras. Las encuestas y entrevistas indicaron que las representaciones son cruciales para captar el interés de los estudiantes, aunque a menudo no se implementan por falta de tiempo o asistencia. Por lo tanto, se propone desarrollar una representación que cumpla con criterios científicos para mejorar la comprensión y fomentar el interés en la investigación en física.

Propuesta: En el caso de la Energía Potencial Gravitacional, se refiere a la energía asociada con la posición de un objeto en un campo gravitatorio. Para representar experimentalmente la Energía Potencial Gravitacional, se pueden realizar diferentes experimentos. A continuación, se muestran algunos ejemplos:



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



- Montaje experimental: se construye una maqueta simple que represente un sistema con un objeto que puede moverse verticalmente. Se puede utilizar una pequeña pelota en una pista inclinada o un objeto suspendido en un hilo.
- Medición de alturas: mide la altura inicial de un objeto desde una referencia conocida en la maqueta. Esta altura representa la posición inicial del objeto y se relaciona con la Energía Potencial Gravitacional.
- Liberación y medición: libera suavemente el objeto y mide la altura alcanzada cuando llega al equilibrio. Esta altura corresponde a la posición final del objeto.
- Cálculo de la Energía Potencial Gravitacional: utilizando la fórmula de energía potencial gravitacional  $E = mgh$ , donde:

$E$ : Energía Potencial gravitacional

$m$ : la masa del objeto

$g$ : es la aceleración debido a la gravedad

$h$ : es la diferencia de altura entre la posición inicial y la posición final del objeto

- Análisis de los resultados: se examina como cambia la Energía Potencial gravitacional a medida que varía la altura inicial del objeto. Se observa la relación con la masa el objeto y

como cambia si se modifica la aceleración debido a la gravedad.

Como representación para explicar el contenido “Energía Potencial Gravitacional” se ha realizado una maqueta con materiales muy sencillos y accesibles tanto para el docente como para el estudiante. Los materiales utilizados son: hojas de cuaderno o cualquier papel que sea muy frágil, poroplas, alambre de amarre, silicón, papel periódico, temperas, palillos de brocheta, algodón y plastilina. La cantidad de material a usar debe ser adaptado al tamaño que se quiera realizar.

Para realizar la maqueta, se siguieron varios pasos: primero, se arrugaron hojas de papel formando pequeñas pelotas. Luego, se cortaron tres piezas de poroplas de diferentes tamaños, que se apilaron para crear la montaña. Se preparó una base de poroplas de 60x40 cm, y se unieron las figuras con silicón. Tras pegar las bolitas de papel en la última capa de poroplas, se utilizó alambre para reforzar la estructura. Se forró la montaña con papel periódico para darle un aspecto rocoso y se pintó con temperas acrílicas. Después de secar, se prepararon palillos con astillas y se pintaron. Se formaron pequeños arbolitos de algodón verde y se colocaron en la base. También se hicieron manzanitas de plastilina y se creó un ducto para simular una corriente. Finalmente, se dispersó silicón para representar una cascada, que se pintó de celeste. Así concluyó la construcción de la maqueta.



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



Figura 2. Maqueta de la representación del fenómeno Físico



Fuente: Elaboración propia

### Conclusiones

En este trabajo de investigación, se concluyó que los maestros valoran las herramientas didácticas en el componente de física, pero enfrentan dificultades para utilizarlas debido a las limitaciones de tiempo en cada bloque. Las presentaciones experimentales son un recurso valioso para educadores y estudiantes, especialmente en temas complejos como la energía potencial gravitacional, que requieren una comprensión más profunda.

Los estudiantes enfrentan retos al identificar magnitudes físicas y ecuaciones, además de mostrar falta de atención y un enfoque tradicional en la enseñanza de conceptos. Para abordar estas dificultades, el grupo investigador propuso realizar una maqueta que represente gráficamente el fenómeno de la energía potencial gravitacional. Esta representación experimental busca facilitar la comprensión del contenido de manera atractiva, ya que las maquetas permiten explorar fenómenos físicos complejos de forma tangible y visual.



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



## Referencias bibliográficas

- Abudis, V. (2016). Fundación Dialnet. Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7286080>
- Alelú, M., Cantín, S., López, N., & Rodríguez, M. (2010). Métodos de investigación. [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161/w24005w/Estudio\\_cuentas\\_S13.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161/w24005w/Estudio_cuentas_S13.pdf)
- Ávarez Hernández, G. A., & Pérez Velasco, A. A. (2025). Percepciones del estudiantado universitario en el uso y apropiación de la inteligencia artificial. *Actualidades Investigativas En Educación*, 25(1), 1–27. <https://doi.org/10.15517/aie.v25i1.60626>
- Carey Brumme, E., Clycq, N., & Vanhoof, J. (2025). Desafíos de la enseñanza de la educación ciudadana afectiva: dimensiones espaciales, relacionales y afectivas de la educación ciudadana y sus conexiones con el malestar. *Enseñanza y formación docente*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104907>
- Delgadillo Tijerino, E. L., Torrez Silva, X. M., Espinoza Martínez, E. D., Medina Martínez, W. I., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo de trabajo práctico experimental en la demostración de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicarse integrales y vectores. *Revista Científica Tecnológica - RECIENTEC*, 6(2), 61-73. <https://revistarecientec.unan.edu.ni/index.php/recientec/article/view/212>
- Flores Bellorín, W. A., & Picado Pérez, E. E. (2021). Evaluación de la estrategia de enseñanza y aprendizaje “Aprender la gravitación universal reciclando” aplicada a los estudiantes del décimo A, en el Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión Telpaneca-Madriz, durante el año académico 2019. *UNAN-Managua*. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/13001/>
- Herrera Castrillo, C. J., & Córdoba Fuentes, D. J. (2023). Competencias Científicas y Tecnológicas en el Trabajo Práctico Experimental de Electricidad. *Revista Multi-Ensayos*, 9(17), 3–18. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v9i17.15737>
- Jorajuria Elizondo, I., & Usart Rodríguez, M. (2025). Modelo Rotación por Estaciones para la mejora del rendimiento en ciencias en secundaria: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*, (43). <https://doi.org/10.6018/rie.599901>
- López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- Mendoza, S., & Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico-administrativas del ICEA*. <https://repositorio.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- Madrid-Vázquez, L., Casans-Francés, R., Gómez-Ríos, M., Cabrera-Sucre, M., Granacher, P., & Muñoz-Alameda, L. (2024). Modelos de aprendizaje automático basados en ecografía y exploración física para la evaluación de la vía aérea. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 71(8), 563-569. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2023.12.002>
- Medina-Morales, L.-P., Alvarado-Vargas, C. F., Ojeda-Lopeda, P. C., Mansilla-Vargas, F. M. I., Ortíz-



¿Cómo citar el artículo?

Matute-Arostegui, H. J., Díaz-González, A. C., Duarte-Gutiérrez, W. L. & Herrera-Castrillo, C. J. (2025). Representación Experimental para la comprensión del tema Energía Potencial Gravitacional. *RIIED*, número 9, 1-12.



- Barraza, D., & Llanos-Marchant, T. E. (2023). Condiciones comunicativas para aprender, ¿qué dicen los estudiantes? *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 16, 1–26. <https://doi.org/10.11144/javeriana.m16.ccad>
- Morales, N. (2015). Academia de Investigación exploratoria tipos, metodología y ejemplos: <https://www.academia.edu/download/64537756/Investigaci%C3%B3n%20Exploratoria.pdf>
- Robles, F. (2019). Población y muestra. *Pueblo continente*. <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/1269>
- Romero-Esquinas, M. H., Hidalgo-Ariza, M. D., Muñoz-González, J. M., & Ariza-Carrasco, C. (2024). La realidad virtual y el Diseño Universal de Aprendizaje: una manera inclusiva y actual de entender la educación. *Revista de Investigación Educativa*, 42(2). <https://doi.org/10.6018/rie.564881>
- Sastre-Merino, S., Zanarotti Prestes Rosa, C., & Izaguirres, M. J. (2025). Análisis de iniciativas para fomentar la educación escolar para la sostenibilidad y la acción climática en Madrid y propuestas de mejora. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4112>
- Velasco, M., & Martínez, M. (2017). Gestiopolis. Muestreo probabilístico y no probabilístico: <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-guadalupe.pdf>
- Villalobos-Martínez, L., & Mosquera-Suárez, C. J. (2025). Educación superior: aspectos afectivos en la enseñanza de administración de empresas. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 18, 1–22. <https://doi.org/10.11144/javeriana.m18.esaa>
- Xiaolei, L., Wang, L., & Cunsheng, V. (2024). Integración de la educación en medios físicos en los programas de atención a personas mayores: un estudio de caso sobre cómo mejorar el bienestar y promover una vida de alta calidad. *Revista Comunicar – España*, 32(78). <https://doi.org/10.58262/V32I78.4>
- Zeledón Herrera, G. J., Pérez Aguilar, K. A., Laguna, Y. J., & Herrera Castrillo, C. J. (2025). Aprendizaje por competencias del Modelo Atómico de Bohr a través del programa Autoplay en educación superior. *Revista Educación*, 23(25), 11–29. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2025.25.528>

Contribución autoral

Hazell Judith Matute-Arostegui: conceptualización, Recursos, Visualización, Validación

Ana Cristina Díaz-González: Análisis formal, Programas, Redacción del borrador original

Wilmar Lenin Duarte-Gutiérrez: Investigación, Metodología, Supervisión

Cliffor Jerry Herrera-Castrillo: Curación de datos, Gestión de proyectos, Redacción, revisión y edición

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.