Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024

e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

Trabajo experimental para el aprendizaje del péndulo simple con estudiantes de la carrera Física - Matemática

Experimental work for learning the simple pendulum of the Mathematical-Physics degree

Rigoberto Francisco Jarquin Matamoro[1]
rigoberto.jarquin@unan.edu.ni

***Fecha de Recepción**: 30-01-2024* ***Fecha de Aprobación**: 18-03-2024*

RESUMEN

El trabajo experimental constituye una de las mejores maneras de evidenciar los aprendizajes adquiridos en los estudiantes, contrastando la teoría con la práctica y aplicándolo debidamente a ecuaciones físicas y manipulación de materiales como recursos didácticos. Este ensayo tiene el propósito de describir el aprendizaje del péndulo simple en la elaboración de un prototipo armable para la experimentación, el uso de las ecuaciones para el cálculo de la frecuencia y período, guión de laboratorio y la importancia del enfoque experimental de la Física en la formación de futuros docentes con habilidades en la enseñanza de la ciencia en estudiantes de cuarto año de la carrera Física-Matemática, específicamente en la asignatura Didáctica experimental II. Se propiciaron ambientes para que estos lograran apropiarse del trabajo experimental como conocimiento científico y experimentación con materiales del medio, recurso ideal para un aprendizaje significativo. Tras la construcción del péndulo simple, se generaron pautas necesarias para la aplicación del enfoque de asignatura: convertir la conjetura en escenarios y recursos útiles para los estudiantes, demostrando que muchos fenómenos de la Física están presentes en la vida cotidiana.

Palabras claves: Experimento, péndulo simple, recurso didáctico, enseñanza

ABSTRACT

Experimental work is one of the best ways to demonstrate the learning acquired by students, contrasting theory with practice and duly applying it to physical equations and manipulation of materials as didactic resources. This essay has the purpose of describing the learning of the simple pendulum in the elaboration of an assemblable prototype for experimentation, the use of equations for the calculation of frequency and period, laboratory script and the importance of the experimental approach of Physics in the formation of future teachers with skills in the teaching of science in fourth year students of the Physics-Mathematics career, specifically in the subject Experimental Didactics II. Environments were provided for them to appropriate experimental work as scientific knowledge and experimentation with materials from the environment, an ideal

[1] Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua. Docente de Ciencias de la Educación y Humanidades. Centro Universitario Regional FAREM-Matagalpa, Nicaragua.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

resource for meaningful learning. After the construction of the simple pendulum, necessary guidelines were generated for the application of the subject approach: to convert the conjecture into useful scenarios and resources for students, demonstrating that many phenomena of Physics are present in everyday life.

Keywords: Experiment, simple pendulum, didactic resource, teaching.

Para citar en APA: Jarquin Matamoros, R. F. (2024). Trabajo experimental para el aprendizaje del péndulo simple con estudiantes de la carrera Física - Matemática. *Wani*, *40*(80). https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física a través de la experimentación resulta una de las maneras más eficaces y provechosas para el aprendizaje activo; su enfoque prima en la preparación de los estudiantes para que adquieran competencias científicas básicas, entre las cuales se encuentra la experimentación con materiales del medio y algunos ya elaborados: Policloruro de vinilo (PVC) –perteneciente a la familia de los polímeros–. La teoría se comprende a través del experimento, aprendiendo a resolver problemas.

El objetivo principal de este ensayo es describir cómo el aprendizaje del péndulo simple fomenta un enfoque práctico de "aprender haciendo" y la aplicación de ecuaciones físicas del periodo y la frecuencia, tras las respectivas mediciones directas, bajo un nivel de tolerancia del 5% de error.

Lo anterior fue realizado por 30 estudiantes de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua / CUR-Matagalpa, como parte del trabajo final de curso de la asignatura didáctica experimental II en la elaboración de guiones de laboratorio y su demostración práctica, evidenciando la utilidad, veracidad y comprobación de los fenómenos físicos de la vida.

La Universidad Central de Venezuela (2013) define que:

> Un péndulo simple es un sistema mecánico, constituido por una masa puntual, suspendida de un hilo inextensible y sin peso. Cuando se separa hacia un lado de su posición de equilibrio y se le suelta, el péndulo oscila en un plano vertical bajo la influencia de la gravedad. El movimiento es periódico y oscilatorio. Si un pequeño cuerpo de masa m se encuentra sujeto al extremo de un hilo de peso despreciable, cuya longitud es L y que oscila en un plano vertical. Este dispositivo constituye un Péndulo Simple en oscilación.

Al aplicar el trabajo experimental sobre péndulo simple con estudiantes de cuarto año de la carrera de Física-Matemática, se trabajó con el 100% de la población como muestra. Se seleccionó una situación problémica para trascender a un experimento desde la experiencia de los estudiantes, delimitación experimental según el contenido de Física elegido: el péndulo simple, porque en la mayoría de los casos no se imparte por motivos de tiempo y porque es la última unidad del programa de décimo grado de educación secundaria; en la mayoría de los casos se priorizan otros

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

contenidos. Se implementó el método empírico experimental, selección de la información, recolección de materiales y el análisis de resultados.

Herrera Castrillo y Córdoba Fuentes (2022) exponen que "la relación de clases experimentales permite la planificación, organización y ejecución de actividades experimentales de principios fundamentales de la Física. Para ello se hace uso de todo el conocimiento científico adquirido a lo largo de la carrera" (p.9). El papel que desempeñan los trabajos experimentales de la Física es fundamental para la asimilación constante de las leyes de la naturaleza y su aplicación práctica. Los estudiantes adquieren habilidades, destrezas y hábitos de observación; el docente organiza y dirige el experimento.

En la actualidad, la mayoría de los centros educativos carecen de laboratorios de Física, limitando el desempeño de los docentes en el desarrollo de los contenidos y enfoques de sus clases: la experimentación directa con el medio. Se pretende despertar el interés y la motivación por aprender ciencia, experimentar y saber; comprender la teoría presentada y buscar alternativas para poder desarrollar clases experimentales y generar en los estudiantes no solo el interés, sino también asegurar la comprensión de la asignatura.

Por esta razón, desde la formación de los futuros docentes, se debe brindar las pautas para que sean capaces de innovar, crear, reutilizar materiales disponibles del medio y aplicar de manera práctica los temas de Física aprendido. La didáctica debe proporcionar a los estudiantes habilidades para realizar experimentos sencillos con diferentes contenidos, teniendo o no laboratorios en sus centros de estudios.

Jarquín Matamoros y Cerda Torres (2022) infieren que "en el aprendizaje de los estudiantes el docente es punto clave para guiar y conducir estos aprendizajes tomando distintas rutas que favorecen de forma directa a la significatividad de los conocimientos y sus aplicaciones". (p. 50). Es de vital importancia que la formación de los docentes integre la visión de solucionar problemas y limitantes en los centros educativos, realizar experimentos sencillos con materiales del medio donde se aplique lo teórico-práctico.

Por consiguiente, realizar un experimento para lograr el aprendizaje sobre el péndulo simple, incluyendo la utilización de materiales del medio, accesibles para docente y estudiantes, resulta prometedor para el estudio de la Física. Los problemas que se presenten en el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria deben resolverse con enfoque experimental modesto, pero efectivos, dada la carencia de laboratorios de Física, Química y Biología.

Los docentes –ahora facilitadores– deben estar preparados ante las tendencias y desafíos educativo, máxime cuando los estudiantes, a través de las redes sociales, disponen y dominan herramientas para crear aprendizajes y comprender contenidos de Física con facilidad, aplicando conocimientos de forma más efectiva y productiva (Vásquez Méndez, et al, 2024, p. 13). La didáctica de los futuros docentes debe estar encaminada a vencer las múltiples barreras para realizar experimentos útiles y sencillos.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

Matamoros (2021) explica que:

> La didáctica en los docentes constituye un pilar más en su manera de dar la clase entrelazada a la formación del aprendizaje y la investigación por descubrir el mundo, siendo la didáctica interdisciplinaria útil para todas las áreas donde se requiere modificar el conocimiento y pensamiento del individuo como tal, comprendiendo una faceta muy importante dentro de la construcción del concepto de la didáctica para el docente. (p.28)

Realizar experimentos forma parte de la didáctica del docente, razón por la cual es importante que los estudiantes realicen prácticas experimentales para lograr aprendizajes significativos. Además, la Física permite al estudiante comprobar lo teóricamente aprendido y redirigirlo al quehacer de prototipos.

DESARROLLO

El trabajo experimental es conveniente en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, porque se emplean los conocimientos adquiridos en otras asignaturas, se perciben cambios, se interioriza y se llega a conclusiones y deducciones de vías a tomar, contribuyendo al aprendizaje significativo.

El trabajo experimental brinda a los estudiantes la posibilidad de aprender a partir de sus experiencias, se convierte en un importante recurso para el aprendizaje de distintos tipos de contenidos, lo que trasciende positivamente en la educación. A través de la creatividad e innovación, permite al docente alcanzar las competencias propuestas: resolución de problemas, experimentación y desarrollo del pensamiento lógico; el estudiante aprende haciendo y profundiza en el conocimiento teórico y experimental de un fenómeno.

Al cumplir las competencias apuntadas, se establece la unión del desarrollo de habilidades y de las actitudes del investigador: observación exhaustiva del experimento, curiosidad por saber qué ocurrirá o si la teoría se cumple. El pensamiento critico y científico se fortalece al formular conjeturas válidas del proceso experimental, buscando un aprendizaje activo en el estudiante desde la ejecución de acciones para crear el fenómeno.

Formar a los futuros docentes y estudiantes de educación media con un pensamiento científico, para que actúen e interactúen en condiciones específicas para comprender, forjar y enriquecer el quehacer educativo vinculado a la imaginación y a la lógica, para que el estudiante fluya en vías de aplicación de contenidos que se le presenta (Burbano Guevara, Builes González y Coronado Peña, 2020, p. 38).

La búsqueda de soluciones a los problemas experimentales posibilita la adopción de medidas con la menor incertidumbre posible; con la interpretación y el análisis de los resultados se logra establecer habilidades sólidas, como reflexionar de manera positiva y fomentar en el estudiante la experimentación y la relación de conocimientos con la vida cotidiana.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

De acuerdo con lo antes planteado, el trabajo experimental para el aprendizaje del péndulo simple en la asignatura de didáctica experimental II en la carrera de Física-Matemática, sirve de referencia a los futuros docentes cuya formación está bajo el enfoque de la experimentación y modelo por competencias. El estudiante asume un rol protagónico en su aprendizaje, desarrollando capacidades de análisis crítico.

Por su parte, el docente puede adecuar cualquier otro instrumento, guión, incluso material, para explicar a fondo los contenidos de la unidad Movimiento Armónico Simple, tanto para la educación media en décimo grado como en la asignatura de Estructura de la materia en la carrera de Física-Matemática.

Para Ardila (2007), "un experimento es la observación metódica de algunos de los innumerables problemas, fenómenos o comportamientos de la naturaleza, con los que el hombre se enfrenta cada día y que le incitan a descubrir sus secretos para darles una explicación" (p.1). También se puede entender que un experimento es un medio didáctico que permite a cada estudiante, descubrir y construir sus conocimientos a través de la observación de fenómenos o comportamientos de la naturaleza, además de comprobar las teorías que engloba la Física como una ciencia experimental.

Al contrario de experimento, experimentación se puede entender como uno de los pasos del método científico que sienta sus bases en la provocación y observación de fenómenos para comprobar argumentos o hipótesis, con el fin de validar los procedimientos.

De acuerdo con Osorio (2015), la importancia de la experimentación en Física radica en que "genera un pensamiento más creativo y una confianza por la investigación científica, lo cual permite descubrir y comprobar determinados fenómenos o principios científicos. Además de comprender paso a paso fenómenos de naturaleza cada vez más compleja". La experimentación tiene mucha importancia e influencia en la construcción de conocimientos de los contenidos desarrollados, ya que un experimento, por más sencillo que sea, permite al estudiante profundizar y aprender sobre un fenómeno determinado, además de recoger datos efectivos para usar en las ecuaciones físicas e interpretar de mejor manera, en este caso el péndulo simple.

Cuando se decide emprender una situación experimental o analizar una determinada problemática, se genera un proceso de investigación basado en el método científico, lo que implica trabajar por resultados medibles, confiables y comprobables, a partir de interrogantes que no satisfacen el vacío del conocimiento (Mairena Mairena et al, 2023, p. 12).

Ahora bien, para la realización de los experimentos se organizaron grupos de trabajo de entre tres y cuatro estudiantes cada uno; se elaboró un guion de laboratorio para mayor efectividad del trabajo y generar en los futuros docentes una práctica guionista con todos los elementos que debe integrar, según la asignatura de didáctica experimental II.

Para el aprendizaje fue necesario conocer las generalidades acerca de este contenido. Guerrero (2005) define péndulo simple de la siguiente manera:

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

> Como una masa puntual suspendida de una varilla o cuerda fija en el extremo superior. En primera aproximación se puede suponer que las únicas fuerzas que actúan sobre el cuerpo de masa m son el peso (m.g) y la tensión T ejercidas por la cuerda o varilla. Esto implica ignorar las fuerzas de fricción y la reacción de posibles ondas de presión emitidas al aire circundante (p.2).

Solórzano, González y Mercado (2017) plantean que las siguientes ecuaciones determinan el péndulo simple:

El período de oscilación del péndulo está dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

La frecuencia de oscilación está definida por:

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}} \quad (2)$$

Donde se determina lo siguiente:

T: *Período del péndulo*
g: *Aceleración de la gravedad*
f: *Frecuencia de oscilación*
L: *Longitud del péndulo*
π: *Valor aproximado a* 3,1416

Dentro de las leyes que rigen el péndulo simple están:

Ley de independencia de la masa, donde se puede retomar que, si se colocan diferentes masas con el mismo largo y se hacen oscilar, el periodo no varía.

Ley de Isocronismo, donde el periodo de oscilación de un péndulo es independiente de la amplitud, pero limitándose a pequeñas amplitudes que están en un rango de 0º a 10º.

Ley de las longitudes, esta deduce que la longitud es directamente proporcional al periodo de oscilación, es decir, si aumenta uno aumenta el otro.

Ley de la aceleración de la gravedad, deduce que el periodo de oscilación de un péndulo puede variar si se experimentan bajo acción donde la de la gravedad sea distinta, es decir, que el periodo es diferente si se realiza con la gravedad de la Tierra que en el planeta Marte, se obtendría discrepancias en ambos casos. (Sáenz Gadea, 2010)

Se puede afirmar que el uso de las ecuaciones anteriores son fáciles de abordar, resolver y de interpretar, representando un papel importante en el aprendizaje de contenidos físicos y de la realización del experimento como tal. Sin embargo, exhibe una serie de dificultades para los docentes de Física: no disponer de un ambiente, sala o lugar con material exclusivo de laboratorio,

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

manejo de las unidades de medición, error en el cálculo, manejo de cifras significativas y en el peor caso, uso de la calculadora, razones supuestamente suficientes para no realizar experimentos con los estudiantes en el aula de clase.

Para el aprendizaje del péndulo simple es necesario conocer con anticipación la definición, las leyes y ecuaciones de este, para poder realizar el análisis y resolución de situaciones asociadas al contenido para poder realizar el trabajo experimental. Los estudiantes de la carrera conocen estos elementos.

Ahora bien, dentro de la creación del dispositivo de la práctica experimental se creó un guión de laboratorio, que tuvo por objetivos: comprender la relación del periodo con la longitud del péndulo simple; aplicar las leyes del péndulo simple mediante la realización del experimento péndulo armable; comprender la importancia y responsabilidad de hacer uso de materiales del medio en la realización de experimentos físicos.

Materiales utilizados

Se utilizaron los siguientes materiales: Una base de madera o lámina de gypsum, un tubo P.V.C, una unión para P. V. C. de 90º, una curva, regla, dije para colgar, témpera, pinceles, lana, pegamento blanco, cronómetro (App de un celular), transportador, una tijera, una sierra y un marcador permanente

Figura 1. Materiales para el péndulo simple

Dentro de las medidas de precaución se debe tener cuidado al momento de cortar los tubos. Además, al momento de realizar el orificio de 2 cm, de hacerlo con una varilla caliente, se deberá tener mucho cuidado para evitar quemaduras.

Procedimiento

1. Se corta una base de madera de 27 x 27 cm.
2. Se procede a cortar el tubo P.V.C de acuerdo con las medidas establecidas, son las siguientes: 2, 3, 18, 30, 40 y 43 cm.
3. Se procede a pintar la base, los tubos, la unión y la curva.
4. Sobre la base se pega la unión en la cual se insertará cada uno de los tubos intercambiables.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

5. Se construye la pieza superior del péndulo que está formada por una curva y un transportador añadidos a través del tubo de 3 cm.
6. Al transportador se le pega en el centro el tubo de 2 cm al cual se le debe realizar un orificio donde se atará la cuerda; se procede a pintar esta pieza y ya seca la pintura se marcan los grados.

Esquema del montaje

Figura 2. Péndulo simple armado

Al construir el péndulo armable resultó accesible en cuanto a los materiales utilizados, debido a que son fáciles de encontrar en el medio, algunos fabricados. Por otro lado, el péndulo armable es funcional para introducir el contenido péndulo simple, porque permite al estudiante observar cuántas oscilaciones realiza una masa en un determinado tiempo y, de esta manera, son capaces de calcular el período y frecuencia haciendo uso de las ecuaciones brindadas por el docente. Otro aspecto importante sobre la aplicación de este experimento es que el estudiante puede descubrir y deducir las leyes del péndulo simple.

Figura 3. Estudiantes de Física-Matemática obteniendo los resultados

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

Se logró comprender la relación del periodo con la longitud del péndulo, estableciendo que entre más longitud tenga, el periodo de oscilación aumenta. Es decir, son directamente proporcionales. El ángulo en que se coloque no influye o no causa variación en el periodo.

Dentro del aprendizaje del péndulo simple creado por los estudiantes, se realizó la recolección de los datos del experimento péndulo simple, dando las pautas de sujetar el dije colgante, moverlo con cierto grado de inclinación usando un valor de 60º. Se repitió tres veces para comprobar los valores. Resultados obtenidos:

Tabla 1. Datos obtenidos de la experimentación relacionando la longitud y el período

Longitud	Tiempo	Número de Oscilaciones	Período
0.20 m	30 s	33	0.90 s
0.35 m	30 s	25	1.2s
0.40 m	30 s	24	1.3s
0.70 m	30 s	18	1.7 s
1.0 m	30 s	15	2 s

Tabla 2. Datos obtenidos de la experimentación relacionando la masa y el período

Longitud	Tiempo	Masa	Número de Oscilaciones	Período
0.70 m	30 s	0.10 kg	18	1.7 s
0.70 m	30 s	0.25 kg	18	1.7 s
0.70 m	30 s	0.45 kg	18	1.7 s
0.70 m	30 s	1 kg	18	1.7 s
0.70 m	30 s	1.5 kg	18	1.7 s

De acuerdo con los datos obtenidos a través del trabajo experimental, se observa que en la tabla 1 y 2 la variación que sufre el período con respecto a las magnitudes de la longitud es significativa al aumentar el largo del hilo, conjeturando que una de las leyes del péndulo simple establece que a mayor longitud mayor período de oscilación, y a menor longitud menor periodo de oscilación, quedando comprobada dicha ley con la realización del experimento del péndulo simple.
También se pudo observar que la masa del péndulo no influye en el valor del período de oscilación, ya que el período de un péndulo simple para oscilaciones de poca amplitud viene determinado por la longitud y la gravedad. Además, no influye la masa del cuerpo que oscila ni la amplitud de oscilación.

La experimentación, a partir de la utilización de materiales accesibles, permite desarrollar clases de Física dinámicas, creativas, innovadoras y atractivas para el estudiante, el que se convierte en sujeto activo del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde descubre y construye sus propios conocimientos.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

Los errores experimentales fueron muy reducidos, se enfocaron en las mediciones para crear el péndulo con el material de PVC, a fin de tener un largo del hilo suficiente para usar las ecuaciones e incorporar el transportador para la medición numérica del ángulo, para establecer el inicio o stop del tiempo; en las tres repeticiones se obtuvieron valores aproximados a los establecidos.

Los trabajos experimentales en Física proporcionan aprendizajes significativos en los estudiantes, en tanto rompe con la rutina de resolver problemas en el cuaderno, aprender conceptos sin una aplicación demostrativa, sin manejo de materiales, falta de creatividad al realizar los montajes y sin inducción del estudiante a la innovación. Los contenidos que se les presente deben reflejar situación de la vida, para desarrollar la capacidad de pensar.

Además, este tipo de prácticas puede utilizarse con la metodología de aula invertida, donde el estudiante es quien conduce su aprendizaje y el docente es un facilitador que ayuda al mismo a dirigir sus pasos. No es necesario un laboratorio equipado; el docente puede realizarlo en el aula de clase, solicitando con anticipación a sus estudiantes los materiales a utilizar.

Cerda Torres y Jarquín Matamoros (2023) señalan que:

> La participación activa del estudiante es fundamental durante el desarrollo de la clase, ligado a que el aprendizaje debe ser en todo momento activo, que se logra cuando el estudiante es capaz de resolver un ejercicio sin previa explicación del docente y de la misma manera explicar su procedimiento con fluidez y ligado a generar una secuencia lógica de lo aprendido con el tema del día. (p.6)

Congruente con lo anterior, la participación del estudiante es la parte central del proceso educativo, pero en este caso no se concibe resolviendo un ejercicio, sino experimentando, poder demostrar la teoría con la práctica. Durante la realización de prácticas experimentales se desarrollan habilidades muy significativas, como: la creatividad, innovación, expresión oral, manipulación de materiales, fomento del trabajo en equipo, la investigación y comprobación de hipótesis.

Los aprendizajes enfocados a la comprobación de teorías y el uso de ecuaciones llevan al estudiante a deducir que todo lo que aprende, se aprende para la vida y, por ende, resulta útil. Formar docentes con estas características incidirá en la formación de nuevas generaciones de estudiantes inquietos por descubrir el mundo y llevar a la práctica sus conocimientos.

En el proceso de obtención de resultados hubo algunas dificultades en el uso de cifras significativas al medir las longitudes del hilo, masa y la obtención del tiempo con el cronómetro, dadas ciertas discrepancias en la detención del tiempo, generando un tanto de inexactitud.

El aprendizaje del péndulo simple puede ser fácil de abordar. Un tema puede pasar desapercibido para los estudiantes, pero la estrategia es potenciación del aprendizaje y la adquisición de habilidades para crear recursos educativos, innovando estrategias de desarrollo de la clase y abordaje menos tradicional de las ecuaciones que se utilizan para resolver problemas. Aquí es importante la elaboración de un buen guión de laboratorio que permita al estudiante desarrollar y crear con eficiencia lo que se le brinda.

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Revista del Caribe Nicaragüense
Núm. 80 | enero - junio, 2024
e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

Los objetivos de la asignatura Didáctica Experimental II para realizar el trabajo experimental fueron: Interpretar los fundamentos teóricos sobre la construcción, a partir de datos obtenidos en el desarrollo de Trabajo Práctico Experimental; analizar los elementos que se deben considerar en el diseño de guiones para el Trabajo Práctico Experimental de fenómenos físicos, que también implica actuar con respeto, tolerancia y compañerismo en el proceso; lograr un clima agradable, motivador, lleno de curiosidad y entrega, para finalizar con éxito cada experimento.

CONCLUSIONES

Se estableció la importancia del trabajo experimental para el aprendizaje del péndulo simple en la asignatura de Didáctica Experimental II, mediante el uso del péndulo armable por los estudiantes. Esto facilitó al docente explicar el contenido de una forma atractiva y entretenida desde la experiencia del estudiante en su formación secundaria.

Se diseñó una guía del trabajo experimental para que los estudiantes realizaran el experimento y medir sus resultados; se reafirmaron los conocimientos acerca del contenido péndulo simple construido con materiales del medio y otros fabricados accesibles, como una estrategia didáctica para lograr aprendizajes significativos.

Se sugiere este trabajo para el aprendizaje del péndulo simple en la asignatura de Física, décimo grado; este es un péndulo armable que servirá a muchos docentes como una idea a implementar de impacto socioeconómico positivo. Es accesible y establece habilidades en mediciones correctas, recolección de información y aplicación del método científico.

En cuanto a los resultados obtenidos a partir del trabajo experimental se implementó el péndulo armable para el aprendizaje del péndulo simple; los estudiantes adquirieron capacidad de observar las oscilaciones que realiza una masa y, a su vez, deducir las leyes del péndulo simple, calcular la frecuencia y período. Además, se comprobó la teoría en la práctica y se salió del enfoque tradicionalista para resolver problemas, en la idea de aprender haciendo.

Para la realización del trabajo experimental de la asignatura de Física, se usaron materiales del medio con una actitud de cuido del medio ambiente.

Se incentivó a los docentes de Física a que realicen trabajos experimentales y que motiven a sus estudiantes para que sean autodidactas y creativos en la realización de experimentos.

Este trabajo contribuyó a potenciar habilidades en los estudiantes, tales como: la lógica, innovación, análisis de contexto y aprovechamiento de los recursos que se tienen a la mano.

REFERENCIAS

Ardila, Á. M. (2007). *Física Experimental.* Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Burbano Guevara, C. F., Builes González, Y., y Coronado Peña, J. J. (2020). Habilidades de pensamiento científico mediante experimentos sencillos en estudiantes de segundo de

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

e-ISSN 2308-7862
Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
DOI: https://doi.org/10.5377/wani.v40i80.17679
http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani
wani@bicu.edu.ni

primaria. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 1(32),* 31-41. https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i32.199

Cerda Torres, J. E., y Jarquín Matamoro, R. F. (2023). Importancia de la comunicación para la educación en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Torreón Universitario, 12*(34), 1-6. https://doi.org/10.5377/rtu.v12i34.16337

Guerrero, A. (2005). *Oscilaciones y Ondas.* Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Herrera Castrillo, C. J., y Córdoba Fuentes, D. J. (2022). 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

Jarquín Matamoros, R. F., y Cerda Torres, J. E. (2022). La Pedagogía de la indignación, afecto y del error como parte esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante y formación del docente. *Revista Científica Tecnológica - RECIENTEC, 5*(2), 48-54. https://www.revistarecientec.unan.edu.ni

Mairena Mairena, F. J., Zeledón Mairena, Y. N., Gutiérrez Herrera, A. d., Medina Martínez, W. I., y Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo de Trabajo Práctico Experimental en la Demostración de existencia de Fluidos Miscibles desde el Cálculo Vectorial. *Revista Torreón Universitario, 12*(34), 1-14. https://doi.org/10.5377/rtu.v12i34.16340

Matamoros, R. J. (2021). Relación interdisciplinaria de La Didáctica de la Matemática como ciencia en pro del desarrollo y aplicabilidad con otras asignaturas. *Revista Científica Tecnológica, 4*(1), 27-33. https://revistasnicaragua.cnu.edu.ni/index.php/recientec/article/view/7302

Osorio, S. (05 de noviembre de 2015). *Importancia de la Experimentación*. Importancia de la Experimentación: http://prezi.com/k-odnn_0_bpv/importancia-de-la-experimentacion/

Sáenz Gadea, M. E. (7 de junio de 2010). *Leyes del péndulo.* Slideshare: http://es.slieshare.net/masaenzg/leyes-del-pndulo

Solórzano, F., González, T., & Mercado, J. (2017). *Física "Vivimos en un mundo en constante movimiento".* Managua: MINED Nicaragua.

Universidad Central de Venezuela. (2013). *Péndulo simple*.Facultad de Ciencias, Escuela de Física: http://fisica.ciens.ucv.ve/proyectosfisica/PenduloSimple/Contenido.html

Valdez, P., Barrios, C., y Núñez, J. (1999). *El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las condiciones contemporaneas* . La Habana : Editorial Academia La Habana .

Vásquez Méndez, W., Cárdenas Rivera, V. d., García Rivas, S. H., y Herrera Castrillo, C. J. (2024). Prototipo experimental para el aprendizaje de fenómenos ondulatorio. *Revista Educación, 22*(23), 12-24. https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2024.23.485

© 2024 – Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.