

Prácticas de laboratorio: Estrategias didácticas para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Núñez Estrada Amy Rosario: Egresada de la Carrera Lic. En Ciencias de la Educación con mención y física matemática

Reyes Bustillo Ingrid Rebeka: Egresada de la Carrera Lic. En Ciencias de la Educación con mención y física matemática

Tutor: MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez

Asesor: MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Resumen

El presente artículo es resultado de una investigación realizada en el año 2019, cuyo objetivo principal es utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico escolar. El enfoque metodológico de la investigación es cualitativo, la muestra para aplicar entrevista fue de cinco estudiantes, tomando en cuenta las características y criterios y un docente de decimo grado y la muestra para aplicación de dichas estrategias fue de 12 estudiantes porque fue la cantidad que asistió a las tres sesiones realizadas.

Se plantea como se diseñó y se aplicó prácticas de laboratorio en la educación secundaria en Modalidad de Jóvenes y adultos en el turno nocturno; realizando tres sesiones: La primera fue para identificar periodo y frecuencia, la segunda fue para calcular el periodo y la frecuencia de oscilaciones y la tercera fue para calcular la constante de resorte con distintas masas. Esta experiencia requiere del uso de cronómetros controlados por los estudiantes, calculador para comprobar el tiempo que tarda la oscilación y la frecuencia. Todo esto con materiales accesibles tanto para docentes como para estudiantes. Los resultados fueron significativos, se logró fortalecer en los educandos las destrezas y la comprensión de los conceptos relacionados con la temática.

Palabras Claves

Prácticas, laboratorio, oscilación, frecuencia, periodo, movimiento, armónico, simple, estudiantes, docente.

Summary

This article is the result of an investigation carried out in the year 2019, whose main objective is to use laboratory practices as a didactic strategy that, from the constructivist paradigm, promotes the construction of scientific school knowledge. The methodological approach of the research is qualitative, the sample to apply an interview was five students, taking into account the characteristics and criteria and a tenth-grade teacher and the sample for the application of these strategies was 12 students because it was the amount that attended to the three sessions held.

It is proposed how laboratory practices were designed and applied in secondary education in Youth and Adult Modality during the night shift; performing three sessions: The first was to identify period and frequency, the second was to calculate the period and frequency of oscillations and the third was to calculate the spring constant with different masses. This experience requires the use of chronometers controlled by students, calculator to check the time it takes for the oscillation and the frequency. All this with accessible materials for both teachers and students. The results were significant, the skills and the understanding of the concepts related to the subject were strengthened in the students.

Keywords

Practices, laboratory, oscillation, frequency, period, movement, harmonic, simple, students, teacher.

Introducción

El presente artículo se enfoca en identificar y fomentar las potencialidades del uso de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica que al ser utilizada desde el paradigma interpretativo, ya que este promueve que los estudiantes logren la interpretación de conocimiento científico escolar y alcancen el desarrollo de competencias científicas, promoviendo una mayor autonomía y participación por parte de los educandos, para que sean ellos quienes lleguen a proponer y elaborar prácticas de laboratorio en las que se aborden los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento.

Día con día, el proceso de enseñanza-aprendizaje evoluciona y cada vez mas con mayor exigencia puesto que de la misma manera sigue evolucionando la tecnología, pero también existen colegios de educación secundaria que no cuentan con un laboratorio sofisticado, es decir con un conjunto de herramientas tecnológicas para el desarrollo de distintas prácticas. Debido a ello, las prácticas de laboratorios diseñadas, permiten el análisis del Péndulo Simple a fin de obtener las medidas (con sus respectivas incertidumbres) de la magnitud del campo gravitacional, el número, frecuencia de oscilaciones y de la longitud de la cuerda del sistema en estudio; mediante un péndulo curioso.

El análisis del movimiento se puede realizar en tiempo real con las distintas modalidades de educación, (secundaria a distancia, secundaria regular, secundaria de jóvenes y adultos).

Materiales y Método

Según Cruz (2015) existen dos tipos Experimental y De la observación científica.

En esta investigación se hace uso del método experimental ya que recopila y obtiene la información necesaria por medio de un experimento. Todo esto con la finalidad de poner en manifiesto las causas, condiciones, razones y necesidades del fenómeno estudiado.

El experimento siempre estará unido a la teoría, uno no puede existir sin el otro.

Es de carácter descriptivo por lo tanto se presenta el tipo de estudio, contextualización, la metodología utilizada para la recopilación de información, población y muestra, utilizados para el análisis de datos.

La población es de 74 estudiantes en la modalidad educación para jóvenes y adultos, y 1 docente de Física.

“Es la parte de la población a la que tenemos acceso y sobre el que realmente hacemos las observaciones (mediciones). Debe ser representativo, formado por miembros seleccionados de la población.” Danel (2015)

La muestra para las entrevistas fue de 5 estudiantes que cumplieron con los criterios y características del muestreo en su totalidad. 1 docente de física de Décimo grado en la modalidad de jóvenes y adultos.

La muestra para aplicación de prácticas es de 12 estudiantes ya que fueron quienes estuvieron presentes durante las tres sesiones.

El muestreo utilizado es el no probabilístico, ya que según lo define Larios y Figueroa (2016) son aquellos que no realizan generalizaciones, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

Específicamente es Muestreo intencional o de conveniencia que se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos.

Los instrumentos que se emplearon fueron: La entrevista a estudiantes y docente, documentación por parte del equipo investigador sobre el contenido Movimiento Armónico Simple.

Resultados y Discusión

Respecto a los objetivos de la investigación realizada, fueron satisfactorios los resultados porque el proceso de enseñanza-aprendizaje fue significativo tanto para los estudiantes, docente de décimo grado y el equipo investigador.

De los doce estudiantes integrados en las tres sesiones divididos en equipos de cuatro, todos trabajaron de manera excelente; poniendo en práctica los valores del respeto, la solidaridad, la cooperación, logrando de esta manera cumplir con cada objetivo planteado en la investigación.

Con respecto al primer objetivo: **Identificar principales dificultades que obstaculizan la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.** se realizaron visitas al Instituto Reino de Suecia, primeramente, para solicitar autorización a la directora y docente de Física el desarrollo de entrevistas y aplicación de prácticas de laboratorio durante tres encuentros.

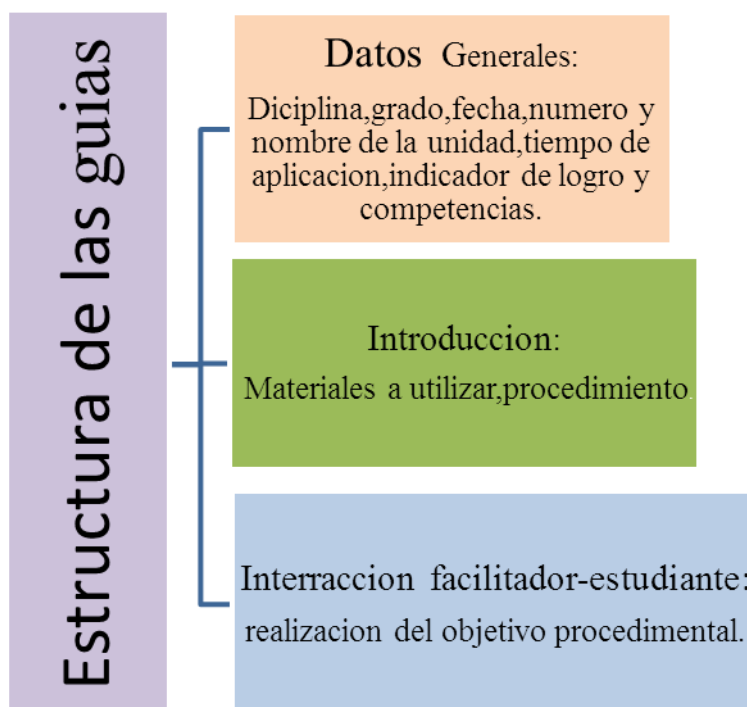
Triangulación de la información

Problemática	Solución
Dificultad al redactar y comprender los enunciados físicos.	Diseñar guías de prácticas de laboratorio, para que pudiesen leer y analizar según los objetivos conceptuales.
Falta de autoestudio	La motivación, es una palabra clave en este proceso investigativo porque, los estudiantes al trabajar con el material concreto, expresaron que estaban emocionados y motivados a seguir estudiando El Movimiento Armónico Simple, a través del péndulo curioso y otros tipos de péndulo.
Desinterés por lecturas de textos extensos; los consideran aburrido y muy poco interesante.	Elaborar guías con conceptos breves, concisos y precisos y de esta manera se logró cumplir con los objetivos actitudinales e interesándose más por la lectura y hacerles ver la suma importancia de ella misma porque sin leer era imposible resolver los ejercicios planteados en la guía. Cabe destacar que la resolución dependía de la experimentación.
Identificación del periodo y la frecuencia, implementación de ecuaciones, comprensión, análisis e interpretación de los enunciados físicos.	Una vez que habían comprendido lo importante que era leer primero el documento para poder comprender todo el proceso que estaban realizando; hacían una lectura comentada y lograron comprender de manera significativa en que consiste el periodo y la frecuencia, claro está, que no hubiese sido posible tal comprensión sin la parte experimental.

A lo que concierne al segundo objetivo: **Diseñar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.**

Luego de identificar la problemática, el equipo investigador se dispuso a documentarse mejor sobre el Movimiento Armónico Simple, y se buscó la manera de realizar prácticas

con materiales que fácilmente se consiguen. Y a continuación se presenta la estructura que tenía cada una de las prácticas de laboratorio.



Y de acuerdo con el tercer objetivo: **Aplicar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.** se prepararon todos los materiales necesarios y se imprimieron las guías para prácticas de laboratorio.

Durante el primer encuentro el equipo investigador se presentó formalmente ante los estudiantes, se describió de manera general el objetivo de las prácticas y se procedió a brindar las primeras orientaciones.

La primera práctica titulada “¡Construyamos un péndulo!” tiene como principales objetivos conceptuales identificar el período, frecuencia y amplitud en un péndulo, y explicar en qué consiste cada uno de los elementos mencionados.

Los principales objetivos procedimentales son construir el péndulo curioso como introducción a la unidad en estudio y calcular período y frecuencia en el péndulo construido.

Al construir el péndulo, fue notoria la integración de todos los integrantes en cada equipo, cumpliendo a cabalidad los objetivos actitudinales de la primera práctica.

Los estudiantes lograron construir y ejecutar satisfactoriamente el péndulo. Identificaron y diferenciaron el período de la frecuencia. Aunque algunos equipos tuvieron dificultades para el desarrollo de las fórmulas, no dudaron en preguntar a los facilitadores sobre sus interrogantes.

Durante el plenario manifestaron que les fue de agrado el uso de materiales diferentes al cuaderno, lápiz y libro de texto. Plantearon que recordaron el uso de otras fórmulas y unidades de medida.

También definieron mediante sus propias ideas lo que es un péndulo, período y frecuencia. La maestra compartió su agradecimiento y alegría de haber intercambiado ese momento experimental tanto con sus estudiantes como con el equipo investigador, señala que los unos aprendemos de otros y viceversa.

Durante el segundo encuentro de desarrolló la práctica de laboratorio número dos, titulada “¡Conozcamos el péndulo curioso!” cuyos objetivos conceptuales son identificar el concepto y las características del Movimiento Armónico Simple y explicar en qué consiste cada elemento.

Los objetivos procedimentales son analizar los posibles movimientos con el péndulo curioso y calcular tanto elongación como frecuencia angular.

Los estudiantes realizaron con orden y responsabilidad cada actividad planteada, promovieron el trabajo en equipo y el respeto a las opiniones de sus compañeros.

En esta ocasión, los estudiantes tuvieron menores dificultades para el desarrollo de ecuaciones y lograron identificar los tres movimientos del péndulo curioso y sus principales características.

En el plenario manifestaron que están satisfechos con el trabajo que se está realizando, han sentido la mejora en sus aprendizajes y en el uso de fórmulas con diferentes unidades de medidas.

También plantearon que les ha encantado que los materiales que se usan no son complejos ni difíciles de encontrar, por lo tanto, se propusieron como proyecto 2019 elaborar marcos para péndulos y dejarlos en dirección como recursos didácticos para otros estudiantes.

En el tercer encuentro se desarrolló la práctica de laboratorio tres, llamada “¡Trabajemos con masa – resorte!” cuyos objetivos conceptuales son identificar el sistema cuerpo resorte y sus principales magnitudes, y explicar en qué consiste cada magnitud.

Procedimentalmente se propuso reutilizar materiales del péndulo curioso y calcular la constante de resorte. En esta ocasión los estudiantes fueron capaces de promover el diálogo y la comunicación asertiva, valorando responsabilidad y calidad en los trabajos presentados en equipo.

Fue notorio que el manejo de fórmulas lo hacían con mayor seguridad, igual el uso de las unidades de medida.

De manera general, sobre los tres encuentros podemos afirmar que los estudiantes se integraron con dinamismo en cada una de las actividades orientadas. Tanto a ellos, como a la maestra les gustó la metodología utilizada, ya que según comentaron no es común que ellos realicen ese tipo de prácticas experimentales.

Tanto la docente como los estudiantes siempre mostraron apoyo y respeto al equipo investigador.



Y lo que corresponde al cuarto objetivo: **Proponer guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.**

Al finalizar el proceso experimental con los estudiantes se procedió a compartirle a la docente los principales resultados que se encontraron, asimismo entregarle evidencias escritas de lo realizado en el aula de clase.

Se le entregó una copia de las guías para su uso con próximos grupos estudiantiles, y se le indicó la posibilidad que tiene de contextualizar aún mejor para cada proceso experimental.

Luego, tras el desarrollo de la predefensa, se tomaron en cuenta los comentarios, sugerencias y recomendaciones tanto de asesor como de tutor y se procedió a la mejora de las guías propuestas en esta investigación para la entrega final del documento.



Conclusiones

- Se logró elaborar tres prácticas de laboratorio que permiten contextualizarlas tanto en zona rural como urbana, ya que los materiales son accesibles y reemplazables con facilidad. Además, mediante su implementación se brinda cobertura total a la novena unidad sugerida en el plan de estudios de Física en décimo grado.
- Las prácticas de laboratorio demostraron ser clave para potenciar la participación, creatividad, integración y trabajo en equipo en los estudiantes. El avance fue notorio en la implementación de ecuaciones, los estudiantes lo hacían con mayor facilidad y seguridad.
- Se logró mantener el dinamismo hasta la evaluación de aprendizajes, ya que en cada práctica había algo diferente, desde cuestionarios, definiciones, selecciones y dibujos.
- Con la aplicación de estas prácticas se comprobó que los estudiantes leen interpretativamente textos cortos que quizás los extensos. Cuando la teoría que se les brinda es la fundamental completan con éxito todas las actividades y no optan por copiar lo de otros equipos.
- Se logró observar que las prácticas experimentales fomentan el trabajo en equipo y hace que los estudiantes estén dispuestos a brindar un trabajo de calidad, no como requisito para salir del apuro u obtener una calificación aceptable.

Referencias bibliográficas

- Blandón, R. J., y Castro, G. J. (Febrero de 2018). repositorio.unan.edu.ni. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/10129/1/6907.pdf>
- Cabrera, J., Vivas, M., Duarte, M., & Arenas, L. (2015). *Ucc.edu.co*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/136/5/GuiaLaboratorioManuallaboratoriofisica.pdf>
- Camacho, R. (Septiembre de 2017). Ramas de la Física. *Ejemplode.com*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de https://www.ejemplode.com/37-fisica/4684-ramas_de_la_fisica.html

- Castañón, E. (02 de Marzo de 2016). *Lidia con la química*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2016/03/02/cinematica-del-movimiento-armonico-simple/>
- Castillero, O. (2017). *Psicologiyamente.com*. Recuperado el Julio de 2019, de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- Crespo, E., y Álvarez, T. (2001). *Universidad de Pinar del Río, Cuba*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/download/181/175
- Cruz, L. (2015). *Lifeder.com*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://www.lifeder.com/investigacion-empirica/>
- Danel, O. (Noviembre de 2015). *Researchgate.net*. Recuperado el 01 de Agosto de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra
- Donoso, C. (2017). <http://dspace.unach.edu.ec>. Recuperado el Junio de 2019, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3371/1/UNACH-%20EC-IPG-CED-FIS-2017-0001.pdf>
- Gascón, B. (Marzo de 2018). <http://repositori.uji.es>. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/174707/Bego%c3%b1a%20Gasc%c3%b3n%20Mall%c3%a9n%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, J. (2015). *bdigital.unal.edu.co*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/49029/1/8027187.2015.pdf>
- González, E. (2004). *Texto de Física 5to. año de secundaria*. Managua, Nicaragua: Ediciones Distribuidora Cultural. Recuperado el 12 de Julio de 2019
- Herrera, C. J., Meneses, A. N., Hernández, D. A., Castillo, Y. M., López, N. R., & Castillo, I. F. (23 de Mayo de 2015). *es.slideshare.net*. Recuperado el Junio de 2019, de <https://es.slideshare.net/ClifforJerryHerreraC/reporte-de-prcticas-de-laboratorio-de-fsica-practica-iv-calculo-de-la-gravedad-con-un-pndulo-simple>

- Larios, I. N., y Figueroa, G. (2016). *Unison.mx*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
- Meneses, A., Rivera, G., y Alvarado, E. (Diciembre de 2016). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/7431/1/18007.pdf>
- MINED. (2009). *Currículo Nacional Básico*. Managua: Fondos Nacionales Proyecto PASEN. Recuperado el 02 de Julio de 2019
- MINED. (15 de Julio de 2019). *www.mined.gob.ni*. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://www.mined.gob.ni/educacion-de-jovenes-y-adultos/>
- Ortis, L. (04 de Marzo de 2016). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/2735/1/2523.pdf>
- Pellini, C. (25 de Noviembre de 2014). *historiaybiografias.com*. Recuperado el Agosto de 2019, de <https://historiaybiografias.com/pendulo/>
- Ramos, C. A. (2015). *revistas.unife.edu.pe*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167/159>
- Rodríguez, J. (15 de Enero de 2017). Péndulo Misterioso. Guayas, Ecuador. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=OAS2qJplQpM&t=2s>
- Roldán, L., Moya, L., y Doherty, P. (19 de Enero de 2015). *Cientec*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de Cientec: <http://www.cientec.or.cr/articulos/que-es-la-fisica>
- Rosales, L., y Hernández, R. (Diciembre de 2015). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/3467/1/11071.pdf>
- Talavera, F. A., Vílchez, Z. E., y Sobalvarro, F. A. (9 de Diciembre de 2017). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/9393/1/18757.pdf>

Anexos

Entrevistas

A docente



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria
FAREM, Estelí

Entrevista dirigida a Docente de Física

DTE1

Años de experiencia: _____

Estimada docente somos estudiantes del V año de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, estamos llevando a cabo una investigación sobre el Movimiento Armónico Simple, por lo cual requerimos de su valiosa colaboración mediante una breve entrevista, descrita a continuación.

1. ¿Qué dificultades ha percibido en el desarrollo de Movimiento Armónico Simple?
2. Según su criterio ¿a qué se deben estas problemáticas?
3. ¿Qué medidas toma ante tales situaciones?
4. ¿Considera importante la aplicación de prácticas de laboratorio en la asignatura de Física? ¿Por qué?
5. ¿Qué recomendación (es) proporcionaría a quienes se interesan en la propuesta de prácticas de laboratorio para el desarrollo de Movimiento Armónico Simple?

Agradecemos su tiempo y veracidad ante sus respuestas a la presente entrevista.

♥ ¡Éxito en sus labores! ♥

A estudiantes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM, Estelí

Entrevista dirigida a Estudiantes de Décimo Grado

EST__

Estimada (o) estudiante somos estudiantes del V año de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, estamos llevando a cabo una investigación sobre el Movimiento Armónico Simple, por lo cual requerimos de su valiosa colaboración mediante una breve entrevista, descrita a continuación.

1. ¿Te gusta hacer experimentos en la clase de física? ¿Por qué?
2. ¿Consideras complicados los enunciados/postulados de algunos contenidos de Física? ¿Por qué?
3. ¿Qué haces para comprender mejor un contenido de Física?

Agradecemos tu tiempo y veracidad ante tus respuestas a la presente entrevista.

♥ ¡Éxito en tus clases! ♥



Docente respondiendo entrevista



Estudiante respondiendo entrevista