



Diseño y construcción de laboratorios de física 1 en casa Desing and construction of Physics lab 1 at home

Christian Zuluaga, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, czuluaga@poligran.edu.co, Colombia

Iván Zuluaga, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, izuluaga@poligran.edu.co, Colombia

Andrés Vidal, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, avidal@poligran.edu.co, Colombia

Mauricio Gómez Vásquez, institución universitaria politécnico grancolombiano, mgomezva@poligran.edu.co, Colombia

Isabella Builes, institución universitaria politécnico grancolombiano, ibuiles@poligran.edu.co, Colombia

Tatiana Cristina Muñoz Hernandez, universidad nacional de Colombia, tcmunoz@unal.edu.co, Colombia

Línea temática: _ Innovación pedagógica y didáctica _Innovación tecnológica _ Innovación gestión
_Innovación social

Resumen

Este trabajo se pretende mostrar el diseño y construcción de prácticas de laboratorio de física 1 en casa. El proyecto se está llevando a cabo en el politécnico grancolombiano durante 2021-2022. La construcción de estos laboratorios se enmarca en el concepto de Laboratorios Vivos, y el diseño se fundamenta en IBD. Los resultados preliminares entregan una guía para la realización de una práctica de centros de masa donde se obtienen montajes experimentales constituidos con elementos que se pueden encontrar en el entorno inmediato, una varilla de madera, cancamos, monedas, entre otros. En definitiva, esta propuesta permitirá realizar prácticas de laboratorio presenciales en casa, con materiales e instrumentos de medición de la vida cotidiana, realizando montaje experimental, medición de variables físicas, cálculos teóricos y validación experimental con instrumentos de medición específicos, donde se podrán comparar a través del cálculo de porcentaje de error.



Palabras clave:

Diseño, laboratorio, física, Politécnico Grancolombiano.
Desing, laboratory, physics, Politécnico Grancolombiano

1. Introducción

Los laboratorios en ingeniería son espacios fundamentales donde el estudiante puede consolidar sus conocimientos poniendo en práctica los conceptos impartidos en las diferentes asignaturas teóricas a partir de la experimentación. En particular, los cursos del núcleo básico, como el de física, cuentan con espacios equipados con instrumentos que permiten desarrollar experiencias prácticas de temáticas como cinemática, dinámica, electricidad, magnetismo, etc. en aulas destinadas como laboratorio en las diferentes instituciones educativas. Sin embargo, considerando la situación de salud presentada en el año 2020, es necesario plantear estrategias nuevas que permitan realizar dichas experiencias prácticas en un



ámbito diferente al laboratorio institucional, pero sin perder de vista la calidad en la toma de datos y análisis de estos.

En general, todas las instituciones de educación superior se vieron obligados a replantear sus procesos de formación en sus estudiantes, una de las áreas académicas más afectadas fueron las asignaturas prácticas y de experiencias de laboratorio. Sin embargo, Se han desarrollado estrategias para realizar prácticas de laboratorio de formación virtual y a distancia, entre ellas, los recursos web con simulaciones que le permiten al estudiante interactuar con el sistema y en algunos casos realizar mediciones como si se estuvieran usando los equipos reales en una práctica de laboratorio presencial, un ejemplo de esto el caso de los simuladores de circuitos, los cuales se encuentran disponibles en la web de la universidad de Colorado (phet Labs, 2021)

Otra modalidad para realizar prácticas laboratorio son los conocidos como laboratorios remotos, ofrecidos por empresas que venden mobiliario de laboratorio, un ejemplo de esto son los LabDocs permiten una experiencia de laboratorio de ciencias e ingeniería en la cual los datos experimentales se almacenan y visualizan desde un PC o un smartphone, permitiendo al estudiante estar en cualquier lugar geográfico mientras el equipo de laboratorio se encuentra operando en un salón de prácticas. (Lab Docs - Digital experiment instructions - LD Didactic, s. f.)

Este trabajo propone el diseño y construcción de prácticas de laboratorio de física 1 en casa a través de materiales caseros e instrumentos de medición de la vida cotidiana, con el fin de ofrecer una experiencia de laboratorios en casa para quienes están conectados a la clase por transmisión remota.

2. Desarrollo

La situación de pandemia debido a COVID-19 llevo a realizar prácticas de laboratorio a través de simuladores y a través de laboratorios remotos. A partir de estas modalidades de laboratorio y la situación mundial que nos obligó a replantear muchas de las cosas que se venían desarrollando, es así que estos laboratorios en casa, se exploran a través de los conceptos de los ejes temáticos para proponer experiencias prácticas de laboratorio.

Las experiencias de laboratorios requieren materiales y procedimientos que puedan ser replicables, para esto se trabaja desde el concepto de laboratorios vivos, la cual, es una metodología de investigación para detectar, crear prototipos, validar y refinar soluciones complejas en contextos de la vida real múltiples y cambiantes. Los laboratorios vivos se han planteado desde contextos reales y cotidianos, observar condiciones de un cuerpo y un entorno de experimentación, simula un entorno de la vida real, donde vive y trabaja, incluso generando un ambiente controlado de laboratorio (Bravo Ibarra, 2020).

El diseño de las prácticas de laboratorio de este trabajo se propone desde una investigación basada en diseño (IBD), metodología que, viendo, siendo de utilidad en el campo de la Didáctica de las Ciencias. Para algunos, la IBD viene a ser “el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas, como soluciones a problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de estas” (De Benito Crosetti y Salinas Ibáñez, 2016).



Estas prácticas de laboratorio se podrán a prueba con los docentes de física 1 que dictan la asignatura en el año 2021, quienes usaran los materiales disponibles en sus casas para los montajes experimentales, instrumentos de medición caseros para alimentar los cálculos teóricos y/o aplicativos en el celular para



las mediciones experimentales y su posterior comparación con el cálculo teórico a través del porcentaje de error.

3. Resultados

En las pruebas preliminares se obtiene una guía para la construcción del montaje experimental de una práctica de centros de masa de un sistema discreto. Para ello se empleó una varilla de madera de 40 cm, en la cual se posicionaron 7 cáncamos, uno en el centro de la varilla y los otros 6 de manera equidistante, 3 al lado derecho y 3 al lado izquierdo del centro midiendo 5cm de separación entre cada uno, como se muestra en la figura 1.

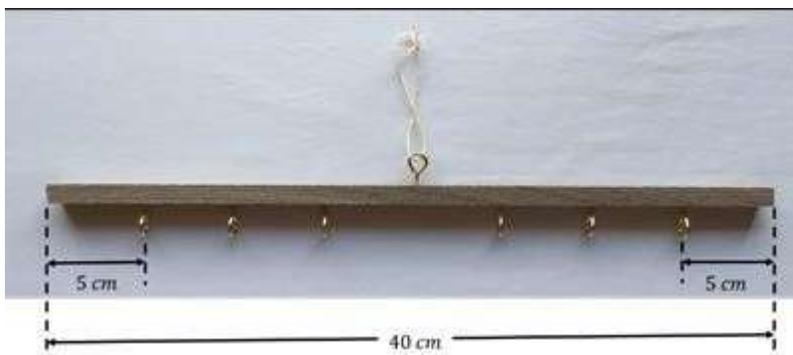


Figura 1. Montaje experimental. (elaboración propia)

Para obtener los juegos de masas, se utilizaron monedas de diferentes denominaciones. Además, los conjuntos formados se deben poder suspender del soporte construido anteriormente. Para ello, se elaboraron pequeñas bolsitas con una hoja de papel y para sostenerlo de los cáncamos se utiliza hilo, nailon o un resorte (ver figura 2).



Figura 2. Juego de masas (elaboración propia)

Al momento realizar tanteos experimentales entre las masas y sus posiciones en la varilla de la figura 1,



de tal manera que al aumentar la masa de una de las bolsas el centro de masa de la barra se moverá hacia la ubicación de esta, lo cual se corresponde al cálculo teórico y que al ser cotejados ambos da como resultado un porcentaje de error bajo, hablando de la similitud en lo obtenido en el resultado teórico y experimental, lo cual servirá para dar cuentas de la calidad y pertinencia de la propuesta de "laboratorios de física en casa".



4. Conclusiones

- Las practica de laboratorios en casa son una alternativa para realización de prácticas de laboratorio tangibles similares a las usadas en un entorno de laboratorio institucional y estandarizado. Estas prácticas de laboratorio tienen similitud a las prácticas presenciales, donde los estudiantes desarrollan una conceptualización de un fenómeno, verificación a través del montaje experimental y calculando el porcentaje de error.
- Los resultado de la práctica de centros de masa muestran una alternativa para prácticas de laboratorio usando el entorno cotidiano como sala de laboratorio y ofrecer prácticas en modalidad de alternancia o presencialidad asistida por tecnologías para los cursos del politécnico grancolombiano.

Referencias bibliográficas

- Bravo Ibarra, E. R. (2020). Revisión sistemática del concepto de laboratorios vivos. *Dimensión Empresarial*, 18((1)). [https://doi.org/10.15665/dem.v18i\(1\).2018](https://doi.org/10.15665/dem.v18i(1).2018)
- De Benito Crosetti, B. y Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Lab Docs - Digital experiment instructions - LD Didactic. (s. f.). Home - LD Didactic. <https://www.ld-didactic.de/en/products-solutions/lab-docs-digital-experiment-instructions.html> (Acceso 1 Noviembre 2021).
- PhET. 2021. *Simulaciones Interactivas PhET*. (online) <https://phet.colorado.edu/es/>. (Acceso 1 Noviembre 2021).

Reconocimientos

Agradecimientos al Centro de Investigación en Innovación Educativa - CIIE, del politécnico grancolombiano por apoyar el proyecto de laboratorios de física 1 en casa durante 2021-2022, desde la convocatoria de Investigación 2021-2 Centro de Investigación en Innovación Educativa