

Ciencias de la Educación y Humanidades

USO DE SIMULADORES Y ASISTENTE MATEMÁTICO EN LA DEMOSTRACIÓN DEL PRINCIPIO DE PASCAL AL APLICARSE INTEGRALES Y VECTORES.

USE OF SIMULATORS AND MATHEMATICAL ASSISTANT IN THE DEMONSTRATION OF PASCAL'S PRINCIPLE WHEN APPLYING INTEGRALS AND VECTORS.

Leyner Osmany Muñoz Vallecillo ¹

Yeris Yubelkis Martínez González ²

Walter Ismael Medina Martínez ³

Cliffor Jerry Herrera Castrillo ⁴

RESUMEN

El objetivo de este trabajo, es brindar una propuesta para el uso de simuladores y asistente matemático en la demostración del principio de Pascal al aplicarse Integrales y Vectores, reforzando de esta manera las temáticas de Cálculo integral y Álgebra. Por ser un tema de investigación con énfasis en la simulación involucra a todos las y los investigadores que se interesen por dicha temática. Para la demostración matemática del principio de pascal se toma en cuenta al asistente matemático Wolfram Alpha, que es un software diseñado para resolver problemas de integrales, vectores y otros que están ligados a resoluciones matemáticas. A través del uso del simulador PhET correspondiente al principio de Pascal y el simulador de la prensa hidráulica de manera sencilla y aplicando los métodos naturales y más comunes, se logró demostrar y analizar este principio, también como principio fundamental de los fluidos, de igual forma analizar y entender el funcionamiento de la prensa hidráulica y su relación con el principio de Pascal, todo esto basado en las características de los fluidos como su presión y altura, además el peso que se le agregan en uno de sus contenedores respecto al área que presenta el émbolo tomado como referencia. Para que este trabajo sea validado se toma como punto esencial la evaluación, para ello se diseñó una rúbrica que permite la valoración de todo lo desarrollado en este trabajo.

PALABRAS CLAVE: ASISTENTE MATEMÁTICO, EVALUACIÓN, INTEGRALES, SIMULADOR, VECTORES.

ABSTRACT

The objective of this work is to provide a proposal for the use of simulators and a mathematical assistant in the demonstration of Pascal's principle when integrals and vectors are applied, thus reinforcing the topics of Integral Calculus and Algebra. Since this is a research topic with emphasis on simulation, it involves all researchers interested in this subject. For the mathematical

¹ Profesor de Educación Media con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: vallecilloosmany763@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2249-5764>

² Profesora de Educación Media con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: martinezgonzalezyerisyubelkys@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1853-5225>

³ Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: medinawalter99@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0186-8832>

⁴ Máster en Matemática Aplicada. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: clifforjerryherreraastricht@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

Ciencias de la Educación y Humanidades

demonstration of Pascal's principle, the mathematical assistant Wolfram Alpha is taken into account, which is a software designed to solve problems of integrals, vectors and others that are linked to mathematical resolutions. Through the use of the PhET simulator corresponding to Pascal's principle and the hydraulic press simulator in a simple way and applying the natural and most common methods, it was possible to demonstrate and analyze this principle, also as a fundamental principle of fluids, as well as to analyze and understand the operation of the hydraulic press and its relationship with Pascal's principle, all this based on the characteristics of fluids such as their pressure and height, in addition to the weight that is added in one of its containers with respect to the area of the plunger taken as a reference. In order for this work to be validated, evaluation is taken as an essential point, for which a rubric was designed to allow the assessment of everything developed in this work.

KEYWORDS: MATHEMATICAL ASSISTANT, EVALUATION, INTEGRALS, SIMULATOR, VECTORS.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la tecnología ha ido involucrándose cada vez más en el medio educativo, por tanto, surge la necesidad de aplicar herramientas tecnológicas en la educación, las mismas que juegan un papel fundamental en la adaptación de nuevas estrategias metodológicas para beneficio de todos los actores educativos. El desarrollo tecnológico gracias a la internet ha conseguido la apertura de nuevos espacios para el fortalecimiento de los ambientes de aprendizajes, así como una gran variedad de aplicaciones que solo la web puede ofrecer, retomando este apartado, se describe la importancia que tiene la app Wolfram Alpha en el desarrollo de la investigación planteada, pues esta aporta además, de ser un asistente matemático, beneficios de alta calidad en la resolución de ejercicios de Integrales y otros temas que puedan tener un grado de dificultad en su solución.

Demostrar un principio físico que a simple vista es de lo más difícil, poderlo percibir y captar desde la realidad misma, juega en gran medida un papel muy fundamental al momento de impartir un contenido, en este caso los docentes, se convierten en pilares de la innovación e interacción para el desenvolvimiento del proceso educativo, al mismo tiempo está el papel que ocupa el estudiante al ser el constructor de su propio conocimiento; no obstante debe entenderse que la tecnología es pieza fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero para que sea efectiva el docente debe utilizar oportunamente los entornos educativos.

Los simuladores son potentes herramientas didácticas en la enseñanza de diversas disciplinas, gracias a su potencialidad para simular fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad. Sin embargo, se prioriza el software PhET diseñado para el fortalecimiento del desarrollo investigativo y científicos. De acuerdo a lo anterior resulta importante señalar una de las ventajas que proveen los simuladores en la cotidianidad educativa, siendo esta la interacción entre lo experimental con lo real.

La científicidad de los contenidos siempre será una base fundamental para el desarrollo de habilidades básicas en el campo de la Física y la Matemática, como el desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad, uso de la tecnología como ayuda para indagar sobre los diferentes temas que se estén estudiando. En física, el principio de Pascal o ley de Pascal, es una ley enunciada por el físico y matemático Blaise Pascal que se resume en la frase: "La presión ejercida en cualquier parte de un fluido

Ciencias de la Educación y Humanidades

incomprensible y en equilibrio, dentro de un recipiente de paredes indeformables, se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”, una vez analizado este enunciado se prosigue a plasmarlo mediante la demostración usando un simulador muy potente y capaz de representar este principio, teniendo en cuenta este principio se desarrolla el análisis de presiones, entonces según el principio de Pascal se tiene el comportamiento para fluidos en reposo y también para la salida de un fluido de un recipiente, en la dinámica del mismo, por lo que según lo mencionado se evidencia el uso de PhET, un simulador que pone de manifiesto este principio a través de una simulación interactiva donde claramente se ajustan todos los elementos que se utilizan así, el principio de Pascal es comprobado mediante el uso de una prensa hidráulica y provista de dos émbolos con radios sumamente diferentes, por los cuales es aplicado una fuerza de mayor masa que hace que el fluido que está introducido reaccione a ciertos ajustes en su mismo volumen.

El objetivo de esta investigación es la demostración de uno de los principios más importantes de la mecánica de fluidos; como es el principio de Pascal, que se aplica en la hidráulica de lo cual se destacan ejemplos sencillos como cuando se lava la ropa en la lavadora, un elevador ya que en su interior contiene una prensa hidráulica que permite el levantamiento de objetos o materiales pesados, de igual forma se quiere tener una mayor perspectiva a cerca de este fenómeno físico; explicado con ayuda de la tecnología ya que en la actualidad es un servicio indispensable para la humanidad y específicamente en el campo científico.

El propósito de esta investigación es demostrar el de uso de simulador PhET en función de la aplicabilidad que tienen los campos vectoriales con el principio de Pascal. El porqué de esta investigación responde al manejo y uso de simuladores y asistentes matemáticos vinculando su funcionamiento desde un laboratorio virtual, esto para obtener una mejor experiencia en el campo de la Física y la Matemática.

La tecnología hoy en día también es una herramienta de marco educativo que enlaza y fortalece espacios de aprendizajes que antes era difícil explicar de manera detallada; es por eso que se le debe dar la utilidad apropiada para el crecimiento personal y metodológico, utilizándose de forma correcta, de tal modo la importancia de abordar este tema de investigación radica en la forma activa-participativa con la que se demostrará el principio de Pascal. Por consiguiente, se propone brindar ejemplos reales, donde resalten habilidades, conocimientos y capacidad de resolución en los mismos problemas que sean plasmados con base al entorno social, ratificando el uso de un simulador o bien llamado laboratorio virtual que permitirá ahorrar tiempo, dinero y espacio.

Cabe mencionar que el uso de simuladores es de gran utilidad en los escenarios de la demostración científica y educativa por lo que este proyecto investigativo con vínculos educativos busca implementar el uso de herramientas tecnológicas enfocadas desde las Tecnologías de la Información y la Comunicación como alternativa de profundizar en el aprendizaje y conocimiento del Principio de Pascal. Involucra a todos los participantes a potenciar sus conocimientos, capacidades de razonamiento, pensamiento creativo y el desarrollo de apertura mental y de objetividad.

Según Martínez (2019), afirma que; “La mecánica de los fluidos es la parte de la mecánica que estudia las leyes del comportamiento de los fluidos en equilibrio, hidrostática, y en movimiento, hidrodinámica” (p. 31).

Ciencias de la Educación y Humanidades

Es necesario mencionar que esta investigación es de gran utilidad científica, porque puede servir como base para otros estudios relacionados al tema o se le puede dar continuidad mejorando su estructura y bases teóricas, además puede ser caracterizada como una herramienta de gran funcionalidad al momento de desarrollar la unidad de mecánica de fluidos de manera amigable haciendo uso de la tecnología, tornándola de manera demostrativa en los espacios de las ciencias aplicadas.

La trascendencia de la ya detallada investigación es fortalecer los conocimientos sobre lo que implica investigar. Además, es una técnica de mucha utilidad para fortalecer la capacidad de análisis y comprensión del principio de Pascal proyectado desde los escenarios investigativos y científicos.

MARCO TEÓRICO

En Nicaragua, el diseño curricular juega un papel muy importante en desarrollo de la educación, el docente se encarga de formar con valores al ciudadano en cada etapa de su formación educativa, el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, CNEA, (2020) , afirma que el diseño curricular es "Es el proceso de construcción social en el cual se define la estructuración del currículo de una carrera, así como los campos de acción en que se desempeñará la persona graduada, teniendo como punto de partida el análisis interno y externo (p. 17), es por tanto que, una carrera de formación profesional debe de estar centrada en dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

Betancourt (2016) señala:

La escuela de hoy ya no tiene sólo una función transmisora de cultura; se le suma una función de formación integral y de función orientadora, en resumen, el alumno centro de todo, su objetivo es el desarrollar sus talentos y capacidades y como facilitador encontramos al docente quien deberá ser, saber, hacer y convivir desde su labor, preparándose y siendo preparado para ello. (p. 260)

Lo que Betancourt señala, es que, el docente debe ser formado con fundamentos metodológicos, didácticos, científicos y pedagógicos, con el propósito de que el estudiante tenga mejor preparación.

Rosales, Santos y Mercado (2021) señalan que el Modelo Educativo Basado en Competencias está centrado en el estudiante y en el enriquecimiento de sus formas de aprendizaje, mediante diversas estrategias que le permiten adquirir el dominio de conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades y valores, para que su Educación sea permanente a lo largo de toda su vida.

Es de mencionar que hoy en día, la transformación curricular en los sistemas educativos ayudará a que el docente tenga esas competencias, según Escobar, Reyes, Romero, Zamora, Flores, Cordero, Guzmán, Ramírez y Castilla (2014) "el tiempo en el que se tiene que poner en práctica esta nueva manera de hacer la educación es este presente incesante, que nos conduce hacia el futuro" (pág.14). Lo que los autores mencionan es que, la educación, si se pone en práctica a como hoy se enseña, en un futuro se tendrá un buen resultado.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, teniendo una mirada hacia el progreso social, decidió emprender con nuevo currículo de formación profesional que permitiera involucrar al estudiante en los fenómenos que en la sociedad se presentan y en 2019 inició con proceso de construc-

Ciencias de la Educación y Humanidades

ción del currículo por competencia. Dicho proceso es conocido como “Armonización curricular”, es decir que la involucración de diferentes instituciones educativas, permitió dar los primeros pasos hacia una educación con calidad y mejor aporte a la sociedad (Soriano, Videá, & Armas, 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

Según el enfoque filosófico la expuesta investigación es de carácter cualitativo debido a que este posee como característica la recopilación de información cualitativa, y al grupo investigador se le ha permitido alcanzar un análisis sistemático de información más subjetiva, obteniendo datos de las diferentes fuentes consultadas como internet, revistas académicas, libros de textos y repositorio universitario, lo cual permite la representación de los resultados obtenidos en los instrumentos a aplicar para la comprensión de la problemática en estudio.

Según su alcance a nivel de profundidad

Es una investigación descriptiva, dado que el investigador tiene como objetivo conseguir una perspectiva general del problema de estudio, identificando las variables que intervienen en el problema para que de esa forma se puedan llegar a plantear posibles soluciones. También está presente la investigación descriptiva, ya que con esta se espera responder el por qué el problema de estudio, permitiendo de esta manera evaluar los aspectos relevantes del tema. En dicha investigación es muy importante la formulación de preguntas que buscan responder o dar salida a los objetivos.

Según el tiempo de realización

Es una investigación transversal, que se aplica para observar los cambios ocurridos en los fenómenos, individuos o grupos de momentos concretos, en dicha investigación se enmarca el funcionamiento que tiene el uso de simuladores y asistente matemático en los espacios disponibles ya sean virtuales o en entornos de aprendizajes de forma concreta y sistemática.

Recolección de la Información

Según Rivera (2015) la fuente de información “es todo aquello que nos proporciona datos para construir hechos y las bases del conocimiento además es un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de la información” (p.1).

Cabe mencionar que en cada proceso investigativo se hacen uso de las fuentes de información, dado que es un procedimiento mediante el cual los investigadores obtienen datos referentes al tema de estudio.

Por tanto, se pueden encontrar diferentes fuentes de información como:

Primaria

Rivera, (2015) afirman que este tipo de fuente “contienen información original, es decir, son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones” (p.2), esta es la más usada, dado que poseen información que además de ser clara, precisa, es confiable en la realización de

Ciencias de la Educación y Humanidades

trabajos. Entre las fuentes más utilizadas en la actualidad están: los libros, monografías, tesis, trabajos oficiales, artículos periodísticos, los cuáles son documentos que son revisados por expertos.

Para Morales (2021), La fuente primaria contiene información original y, por tanto, nueva. Esta información es el resultado de un trabajo intelectual, por tanto, contiene información que no ha sido alterada, interpretada o analizada. En otras palabras, información que se mantiene intacta desde su elaboración. Este tipo de información es frecuente encontrarla en trabajos académicos como la tesis doctoral, la tesis de un máster, un libro, patentes, así como otros similares. Además, también es frecuente encontrar fuentes primarias en enciclopedias, diccionarios, guías, fuentes bibliográficas, entre otros, (párr. 2).

Secundaria

Morales (2021) aduce que las fuentes secundarias “son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (p. 2).

Por tanto, es la reelaboración de la fuente primaria, con el objetivo de facilitar el acceso a esta, cómo en las bibliografías, los diccionarios y las enciclopedias, ya que reordenan la información que se aborda en dicha fuente.

Las fuentes secundarias contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales.

Fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículo fueron creadas para facilitar el proceso de consulta, agilizando el acceso un mayor número de bibliografía en menor tiempo. Pueden ser artículos de revistas o libros, documentales de radio o televisión o actas de conferencias que interpretan otros trabajos o investigaciones.

En esta investigación fueron utilizadas.

- Google Académico.
- Tesis doctoral
- Revistas académicas
- Repositorio UNAN MANAGUA.

Terciarias

En este caso, Rivera (2015) abordan que “son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre un tema, algunas son: bibliografías, almacenes, directorios dónde se encuentran la referencia de otros documentos” (p.2).

Ciencias de la Educación y Humanidades

Los investigadores se apropiaron de esta para obtener referencias de otros documentos que tienen relación al tema de investigación, como al tema, o a sus características.

Análisis de la Información

Teniendo la información revisada, se procedió a organizar esta de manera axiomática, siguiendo una serie de definiciones para obtener los resultados correspondientes, para ello debió seguirse un orden lógico y demostrativo de los conceptos básicos y las propiedades a utilizar.

Dicha información da lugar a la resolución de muchos problemas que se presentan tanto en el ámbito educativo como en diferentes aspectos, analizando así cada uno de las ideas de resolución que se presentan y esperando obtener respuestas positivas en el ambiente en que se aplica, en este caso física y matemática, ya que da soluciones no solo de física, sino también de matemáticas que son áreas en las cuales los alumnos presentan diversos problemas al resolver diferentes situaciones, al aplicarse las estrategias que se plantean se logran muchas cosas, como por ejemplo, el uso de la tecnología para resolver problemas matemáticos, cabe recalcar que esto es un apoyo para el alumno para que enriquezca sus conocimientos y habilidades en la resolución de problemas matemáticos, estar seguros de la respuesta correcta en cada problema planteado, esto se puede en simples pasos con el uso correcto de simuladores y asistente matemáticos, también en la demostración de Pascal que son temas complejos y que el alumnado requiere de mucha atención y dedicación para comprender el tema y así poder resolver los diversos ejercicios que se le presentan durante la clase, así se nos facilita el análisis de cada problema o cada tema dado, de esta manera encontramos las respuestas requeridas.

RESULTADOS

Al hacer la investigación, se ha encontrado con diversos resultados positivos y algunos negativos, ya que muchos de los alumnos usan la tecnología para enriquecer su aprendizaje y ahí se toma en cuenta el uso de simuladores y asistente matemáticos, además de ellos que muchos le toman mucha importancia a la resolución de problemas y a comprender dichos temas, algunos en cierto modelo educativo utilizan esto como armas para realizar ciertos ejercicios propuestos por el maestro, es decir, dejan que algunas aplicaciones lo realicen por ellos y se mencionaba anteriormente que los simuladores son armas para fortalecer los conocimientos que ya tenemos, para comprobar respuestas y hacerlo de una manera más segura o más acertada a la respuesta.

Para resolver ciertos problemas que se presentan en la física y matemática se proponen ciertos factores como lo es el uso de simuladores y asistentes matemático, aplicaciones para dar respuesta a diferentes elementos.

Dichas conclusiones son obtenidas de la experiencia de algunos maestros en los centros educativos y de uno mismo, ya que vimos algunas debilidades en la resolución de problemas matemáticos en las prácticas de especialización.

Para utilizar un simulador o un asistente matemático es importante tener conocimiento del tema por el cual estamos buscando respuestas, ya que esto nos facilita la comprensión de cada ejercicio o

Ciencias de la Educación y Humanidades

cada uno de los procesos que toman ciertas aplicaciones, además que tenemos que estar seguros de la respuesta que nos brinda.

Al momento de diseñar la simulación se presentaron factores relativos a la comprensión del principio de Pascal, ya que es un fenómeno que tiende a ser complicado su representación. Sin embargo, los procesos de afianzamiento en el uso del simulador han sido de gran ayuda, se ha podido tomar en cuenta los aspectos que interfieren en uso y manejo para su simulación.

Cada simulación tiene un sentido, un propósito, es por eso que este apartado es menester la importancia que tiene este contenido, dicho de otra manera, el avance que ha logrado y los resultados que se han obtenidos con el uso del simulador PhET, ya que para su uso es fácil de guiarse y según la experiencia para el grupo investigador es una excelente herramienta científica para guiarse en los procesos de enseñanza a través de la demostración.

En definitiva, el uso del simulador PhET ha beneficiado al grupo investigador, no obstante, una de las limitantes ha sido no lograr integrar el procedimiento de los ejercicios planteados con el principio de Pascal, esto debido a que la comprensión de este fenómeno desde los campos de las integrales y vectores resulta en gran magnitud complejo para su comprensión.

Según lo antes mencionado, el proyecto de investigación basado en el uso de simuladores para demostrar el principio de Pascal no es un fracaso ya que se ha tomado como solución a algunos ejercicios de forma natural basada en métodos sencillos de solución como lo es aplicar la fórmula del principio de pascal de forma natural.

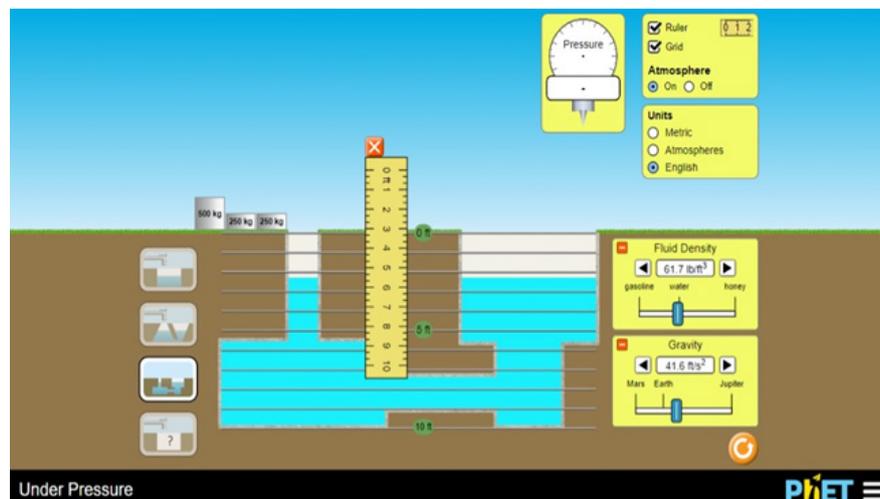


Figura 1. Demostración/simulación
Creación Propia

Ciencias de la Educación y Humanidades

Se tiene un rotoplás lleno de agua a una altura de 4 metros dentro del rotoplás se sumerge un abatizante en forma de triángulo de base 4 metros y altura 2 metros, se va a sumergir el abatizante hasta el fondo del rotoplás la representación del problema en un eje de coordenadas (x, y)

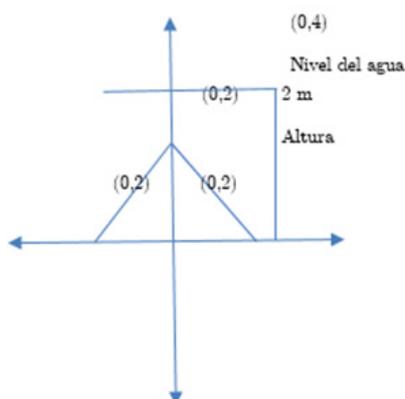


Figura 2. Estructura del problema
Creación Propia

Encontrar la fuerza

Para encontrar la fuerza se tomará la porción del diferencial del área y aplicando la ecuación se tiene que para la fuerza es $df = p \times g \times h \, dA$.

Entonces:

dA = Es el área del rectángulo que se encuentra dentro del triángulo, el alto es dy , y el ancho será x , en este caso no interesa x porque solo es la unidad entonces se va a multiplicar por 2 y dA será: $dA = 2x \, dy$

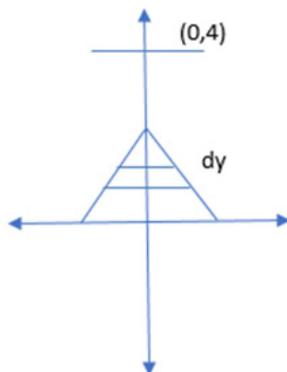


Figura 3. Esquema de derivación
Creación Propia

Ciencias de la Educación y Humanidades

Al sustituirlo en la ecuación se obtiene el diferencial de la fuerza que es igual a la densidad por la gravedad por el valor de h por el diferencial del área.

$df = \rho \times g(4-y)(2x \, dy)$, para integrar a términos dy se necesita toda la experiencia en dy para poder encontrar x en función de y.

Conociendo los interceptos:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \quad \text{Donde a es el intercepto con el eje x y donde b es el intercepto con el eje y.}$$

Se procede a resolver esa relación $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$ donde 2 toca el eje x.

Se despeja x:

$\frac{x}{2} = 1 - \frac{y}{2}$, el 2 pasa a multiplicar y se obtiene $(2 \times 1) = 2y \left(2 \times \frac{y}{2}\right)$, ambos 2 se eliminan y solamente la variable y.

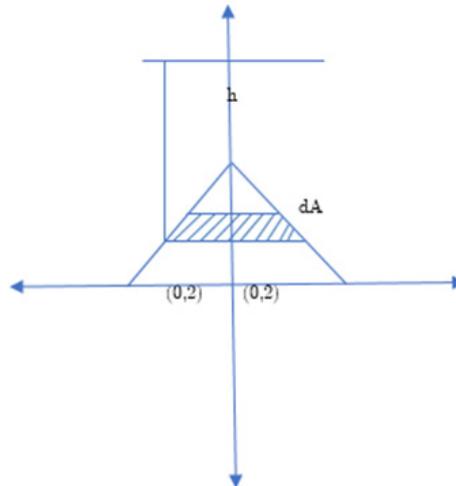


Figura 4. Esquema de cálculo de altura
Creación Propia

h es la que va del nivel del agua hasta el diferencial del agua.

En este caso se tiene que buscar la forma de relacionar h con dA para poder integrar y así encontrar la fuerza ejercida como tal, h* es la distancia del nivel del agua hasta el diferencial de área, pero se debe tomar la distancia total y restarle la distancia del diferencial de área.

El total de la distancia es 4 y la distancia pequeña se representará con y unidades ahora h* es: $h=4-y$.

Ciencias de la Educación y Humanidades

Seguidamente se encontrará dA y dA es igual al área por el alto, entonces será $\frac{6y^2}{2}$, se le sumará 1 y 8 y la integral de la constante, la constante por la variable y será evaluado de 0 a 2.

$$F = 2pg \left(\frac{y^3}{2} - \frac{6y^2}{2} + 8y \right) \int_0^2$$

Aquí se evaluará solamente 2 ya que si lo evaluamos por 0 el resultado será cero. Entonces solo interesa evaluar 2.

$$F = 2pg \left(\frac{8}{3} - 12 + 16 \right), \text{ seguido } F = 2pg \left(\frac{8}{3} \right), \text{ entonces } -12 + 16 \text{ es igual a } 4.$$

x es $2-y$, ahora se puede dejar que $df = p \times g(4-y)(2)(2-y)dy$.

Tenemos que la fuerza será la integral y se extraerá la constante y se multiplica por la densidad y gravedad "integral" que va de 0 a 2 ya que sustituye dy .

$$F = 2pg \int_0^2 (4-y)(2-y)dy$$

. Para poder integrar se necesita resolver el producto.

$$(4-y)(2-y) = 8 - 4y - 2y + y^2 = y^2 - 6y + 8, \text{ ahora se sustituye en la integral.}$$

$F = 2pg \int_0^2 y^2 - 6y + 8 - dy$, Sucesivamente lo que queda es integrar, lo cual es procedimiento sencillo.

$F = 2pg \frac{-y^3}{3}$, se le suma 1 al exponente y el 4 en términos de tercero es $\frac{4}{3}$ y le sumamos $\frac{8}{3}$ y obtendremos $\frac{12}{3}$ y si a $\frac{12}{3}$ le sumamos $\frac{8}{3}$ obtendremos $\frac{20}{3}$.

$$F = 2pg \left(\frac{20}{3} \right), \text{ multiplicamos } 2 \times 20 \text{ y el resultado es } 40.$$

$F = \frac{40}{3} pg$, entonces la densidad del agua es de 1000kg por m^3 y la gravedad es 9.8 m/s. Al sustituir queda: $F = \left(\frac{40}{3} \right) (1000)(9.8)$.

$F=392,000N$, Para encontrar la presión será fuerza entre área. $P = \frac{f}{A}$, en este caso se sabe que la fuerza es 392000 N y el área es 4, ya que el área de un triángulo es base por altura.

Ciencias de la Educación y Humanidades

La base es 4 y la altura es 2, se multiplican y su resultado es 8, esto se divide entre 2 quedando como resultado 4.

$$P = \frac{f}{A} = \frac{392000N}{4}, \text{ se divide y el resultado final es } P=98000 \text{ pascales.}$$

La fuerza es en Newton y la presión en Pascales, de esa manera concluye dicho ejercicio.

Los simuladores virtuales como PhET permite representar los fenómenos físicos y estudiarlos, en el ámbito educativo permiten al docente generar participación en los estudiantes de manera interactiva en el aula. A la medida que se presentan nuevas innovaciones en las TIC la simulación como estrategia didáctica potencializa el desarrollo del pensamiento abstracto del estudiante.

La simulación es imitar o representar algo que tiene funcionalidad real, al utilizarla como estrategia didáctica, los docentes optan por esta opción ya que les permite complementar una clase donde el alumno construye y recrea situaciones de práctica permitiéndole reflexionar en la acción y estimular la creatividad.

Al tener esta clase de estrategia didáctica que el simulador tenga un gran valor formativo y sus aplicaciones dentro del área educativa permiten que el estudiante aprenda en situaciones prácticas del entorno, lo que conlleva al estudiante a la toma de decisiones de manera acertada en la resolución de problemas, es decir que al ensayar cada estudiante podrá cometer errores, pero también puede y podrá corregirlos. En definitiva, PhET escenifica situaciones de práctica que tienen un gran valor formativo al momento que se enseña, y es utilizado por docentes para impartir sus clases dando al estudiante la posibilidad de aprender en situaciones de su entorno.

CONCLUSIONES

El uso de simuladores y asistentes matemáticos en la actualidad se ha vuelto un uso común y preciso dentro de los espacios educativos y otros sectores que requieren del uso de dichas herramientas tecnológicas. Tanto el avance de la ciencia y la tecnología indica que diferentes fenómenos de la naturaleza se explican mediante modelos matemáticos, por lo cual para llegar a formular dichos modelos se requiere que docentes y estudiantes tengan conocimientos precisos y amplios en Matemáticas, así como otras asignaturas que lo ameriten.

Por lo tanto, el desafío del docente frente al contexto actual en que se desarrollan contenidos en Física y Matemática apoyados con recursos tecnológicos como la simulación índice al docente en romper y transformar esta percepción de manera significativa, es decir que el estudiante las modifique para asimilar el conocimiento científico brindado en la comprensión y su aplicación cotidiana, en este sentido se debe privilegiar un aprendizaje significativo por encima de la simple memorización. Con el uso del simulador es posible lograr transformar la enseñanza, sin embargo, no se debe limitar a la simple inclusión de esta herramienta tecnológica sino afianzar modelos ya propuestos para la enseñanza de la matemática como la resolución de problemas.

En el presente trabajo se hace referencia al uso de simuladores en la demostración del principio de Pascal, poniendo de manifiesto el uso del Software "PhET" como una herramienta interactiva que

Ciencias de la Educación y Humanidades

no sólo es utilizada por el maestro, sino también por alumnos que desean conocer más sobre el tema ya sea en física o matemática, además es muy importante tener en cuenta que cuanto más se sabe del tema, mejor utilidad se le dan a dichas herramientas para el aprendizaje del alumno, acercándolo a una respuesta con más argumentos, por lo que para tener obtener resultados significativos se hará uso del asistente matemático Wolfram Alpha, que es un buscador Online que permite resolver ejercicios de cálculos como integrales, en Álgebra lo que son vectores, siendo estos dos temas los que se ajustan para la creación de una simulación donde se demuestra el principio de Pascal aplicando estos suplementos matemáticos ya mencionados.

Dicha investigación es muy importante en las áreas de física y matemática, que son temas en las cuales los alumnos tiene miedo a sentirse confundidos y a crearse ideas de no comprender el tema, esto ayuda a que el alumno se sienta seguro al resolver ejercicios y a llevar a la práctica los procesos para la resolución de dichos problemas y comprobar sus resultados a través de simuladores he incluso comparar con los procesos realizados a través de la explicación del docente y ahí se darán cuenta del resultado que nos acerca más a la respuesta correcta.

Respecto al objetivo específico 1, que se basan en describir conceptos relevantes; es meritorio resaltar que la búsqueda de dicha información está fundamentada bajo ligamentos de autor y no de plagio, dándole una validez a todos los aspectos relevantes buscados. Como alto impacto de búsqueda se toma en cuenta le relación que se tiene en tal trabajo de investigación en asignaturas como Estructura de la Materia, Cálculo II, Álgebra y Evaluación de los Aprendizajes, retomando de esta manera un consenso de lo más importante para dicho trabajo.

Con base al Objetivo 2, se requiere de la construcción de una simulación en PhET para la demostración del principio de Pascal al aplicarse e Integrales y Vectores, mismos que una vez expuesto el problema se usa uno de los mejores Software de solución de problemas matemáticos "Wolfram Alpha" para su debida solución.

Finalmente, se considera que el impacto de la investigación desde el punto de vista de la enseñanza de la física, genera la concientización de la labor como docente como investigador reflexionando acerca de los desafíos para ser considerados como oportunidades para perfeccionarse, vincular los recursos tecnológicos, la enseñanza desde el contexto y sumar participantes a la interesante tarea que significa la apuesta de la competencia investigativa es un trabajo que sirve en el crecimiento de otros colegas cuando se difunde y replica.

REFERENCIAS

- Martínez, A. (21 de Septiembre de 2019). Mecánica de fluidos. En Apuntes de Mecánica de Fluidos (pág. 101). Recuperado el 11 de Septiembre de 2022, de <https://oa.upm.es/6934/1/amd-apuntes-fluido>
- Morales, F. (22 de Febrero de 2021). Economipedia.com. Obtenido de Tipos de fuentes de información: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-fuentes-de-informacion>.
- Rivera, M. (Febrero de 2015). Sistema de universidad virtual. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/virtual>.