

Capítulo 5

Diseño de software para evaluar la parte de hidrostática de mecánica de fluidos

Gabriel Santiago Alpala Valenzuela¹
María Fernanda Lucero Lucano²
Julisa Alejandra Rodríguez Alvear³

Cítese como: Alpala-Valenzuela, G. S., Lucero-Lucano, M. F. y Rodríguez-Alvear, J. A. (2023). Diseño de software para evaluar la parte de hidrostática de mecánica de fluidos. En F. C. Gómez-Meneses, L. M. Gómez-Melo, D. Valencia-Enríquez, S. Gómez-Herrera, J. M. López-Moreno y J. M. Villota-Paz (comps.), *Avances y desafíos en las ciencias y la ingeniería: nuevos conocimientos para un futuro sostenible* (pp. 99-104). Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.208.c354>

Resumen

El proyecto se enfoca en la realización de un software educativo que sirva de apoyo para estudiantes y profesores, en cuanto al ámbito de aprendizaje y de la enseñanza. El desarrollo del software se centra en cuatro objetivos específicos que abarcan desde la teoría, ecuaciones y variables del capítulo de hidrostática de mecánica de fluidos, hasta el lenguaje de programación (JavaScript), diseño de la interfaz del programa y realización de un manual de uso. La estructura del proyecto se llevó a cabo en tres fases con parámetros necesarios para verificar que el producto se encuentre en perfecto funcionamiento (revisión, diseño, desarrollo).

Palabras clave: software; lenguaje de programación; JavaScript; hidrostática; mecánica de fluidos.

Design of software to evaluate the hydrostatic part of fluid mechanics

Abstract

The project focuses on the development of educational software to support students and teachers in the field of learning and teaching. The development of the software focuses on four specific objectives ranging from the theory,

¹ Estudiante. Correo: Gabrielsa.alpala@umariana.edu.co

² Estudiante. Correo: marilucero@umariana.edu.co

³ Estudiante. Correo: julisaal.rodriguez@umariana.edu.co



equations, and variables of the hydrostatics chapter of fluid mechanics, to the programming language (JavaScript), design of the program interface, and creation of a user manual. The structure of the project was carried out in three phases, with the parameters necessary to verify that the product is in perfect working order (review, design, development).

Keywords: software; programming language; JavaScript; hydrostatics; fluid mechanics.

Desenho de software para avaliar a parte hidrostática da mecânica dos fluidos

Resumo

O projeto se concentra no desenvolvimento de software educacional para apoiar alunos e professores no campo do aprendizado e do ensino. O desenvolvimento do software se centra em quatro objetivos específicos, que vão desde a teoria, as equações e as variáveis do capítulo de hidrostática da mecânica dos fluidos até a linguagem de programação (JavaScript), o design da interface do programa e a criação de um manual do usuário. A estrutura do projeto foi realizada em três fases, com os parâmetros necessários para verificar se o produto está em perfeito estado de funcionamento (revisão, projeto, desenvolvimento).

Palavras-chave: software; linguagem de programação; JavaScript; hidrostática; mecânica dos fluidos.

Introducción

Las aplicaciones de los principios de la hidrostática de mecánica de fluidos son vitales para comprender el comportamiento de los fluidos y sus propiedades, siendo esta una rama fundamental y necesaria para comprender la hidráulica (Tagliagamba, 2022). De todo ello se puede inferir la importancia que tiene el correcto aprendizaje de esta materia y su respectiva aplicación, pues ella no solo utiliza conocimientos científicos de una sola rama de la ciencia, sino diversos, para poder resolver ejercicios prácticos (Bunge, 1974).

Con el fin de contribuir a la enseñanza y práctica, el presente trabajo da a conocer los resultados de la investigación en la creación del software educativo; adicional a ello, se busca dinamizar el aprendizaje de la hidrostática, que abarca focos de estudio que podría considerarse confusos o monótonos, a través de una interfaz interactiva que contiene ejercicios prácticos y su respectiva explicación teórica. Es un programa desarrollado para ejecutarse en computadoras (programado en el lenguaje de JavaScript), solucionando la falta de un procedimiento cómodo y didáctico, adaptándose positivamente a las novedosas generaciones de forma que posibilite un buen asentimiento tanto de los alumnos como de los profesores.



Existen antecedentes de diseños de softwares para el diseño hidráulico, que fueron creados para ser introducidos a un curso de mecánica de fluidos, aplicación que sería ofrecida por internet. Este se diseña para aplicar la ecuación hidrostática, la pérdida de energía en las tuberías y la optimización de la red de tuberías (Li y Aung, 2022). Así mismo, existen aplicativos que son desarrollados en lenguaje de modelado de realidad virtual, a través de tres módulos, para ilustrar aplicaciones VRML⁴ tridimensionales basadas en la web. Estos módulos utilizan herramientas como VRML y JAVA para la interactividad y la visualización tridimensional completa, donde se despliega temas como la velocidad y el perfil de la temperatura de la mecánica de fluidos (Appanaboyina, 2003).

En el desarrollo del software enfocado en la simulación y solución de ejercicios dentro del área de hidrostática, la metodología que se busca trabajar es la de Inducción, puesto que la premisa es la lógica a razonar operaciones delimitadas en la programación del software. Esta estructura se lleva a cabo en tres fases, con los parámetros necesarios para verificar que el producto se encuentre en perfecto funcionamiento (revisión, diseño, desarrollo).

La Mecánica de Fluidos es una materia obligatoria para numerosos estudiantes de Ingeniería, dentro de la cual la hidrostática cumple como una herramienta de matemáticas avanzadas, combinando diversas áreas del conocimiento y de la mecánica, como la termodinámica y la transferencia de calor (Gamez-Montero et al., 2015); todo ello aumenta el grado de complejidad a la hora de estudiar su contenido, pero, sobre todo por la diversidad de conceptos abstractos o teóricos como la presión dinámica (Li y Aung, 2022). Esta materia es considerada por los estudiantes como un reto, con altos niveles de complejidad; es allí donde el profesor tiene un gran desafío para encontrar métodos de aprendizaje y enseñanza eficientes que corroboren la absorción del conocimiento.

Desarrollo

En el desarrollo del software enfocado en la simulación y solución de ejercicios dentro del área de hidrostática, la metodología que se busca trabajar es la de Inducción, dado que la premisa es la lógica a razonar operaciones delimitadas en la programación del software.

El procedimiento principal para sistematizar la recolección de información necesaria en la elaboración del software se efectúa con una delimitación y elección de las propiedades de los fluidos y la solución de sus problemas, al igual que el lenguaje de programación preciso para ser plasmado en un software interactivo con el usuario. Para esto se buscó una estructura de trabajo adecuada, con la finalidad de obtener un programa eficiente y de muy buena calidad, a través de la descripción de los elementos y actividades, con el fin de generar el entorno pedagógico, técnico y estético de un software educativo (García et al., 2016).

⁴ Virtual Reality Modelling Language



Revisión

En esta sección se realiza la parte teórico-bibliográfica del proyecto en fuentes masivas de información como buscadores de artículos científicos, libros, revistas ingenieriles, bibliotecas físicas y virtuales, en aras de organizar y relacionar la información confiable para el desarrollo y construcción del programa.

Es importante advertir que se seleccionó dos motores de búsqueda especializados: Google Scholar y Eureka, con el fin de expandir la información científica e indexada y así tener mayor proximidad a los resultados pretendidos en la presente investigación. Estos son motores de búsqueda enfocados en la indagación de contenido y bibliografía científico-académica indexados de editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, tales como Scopus, Web of Science, Scival, Acepresa, Digitalia Hispana, Jstor, Mendeley, Oxford University Press, Pivot, E-book Academic, Bibliotechnia, Chemical Reviews, Times Higher Education, Journal of The American Chemical Society, entre otros.

Diseño

En este campo se requiere dividir el trabajo en dos secciones, para hacer un diseño teórico apoyado en JavaScript referente al cálculo de las propiedades y condiciones de los fluidos, pero también, se necesita un diseño interactivo del programa, que satisfaga el ámbito pedagógico de enseñanza, donde el complemento de cada uno ofrezca un producto nuevo, eficiente y completo.

Desarrollo

Con el fin de cumplir los objetivos establecidos, se puso especial atención en el diseño del software y la estructura pedagógica para desarrollar un producto de alta calidad que fuera funcional y útil para aprender sobre hidrostática.

Para construir el software se utilizó el framework 'React', que permite desarrollar aplicaciones web utilizando HTML, CSS y JavaScript; se comenzó por instalar y configurar React y se utilizó Bootstrap para definir los estilos del aplicativo (Irawan et al., 2021). También se utilizó Node JS y Git para respaldar las versiones del código y permitir su desarrollo en diferentes servidores.

La arquitectura del código se basó en el modelo-vista-controlador que permite trabajar con cada módulo de manera independiente, incluyendo la parte lógica, las páginas y los componentes. El código se desarrolló con Hook y se empleó el paradigma funcional, definiendo todos los componentes como funciones.

Para reutilizar gran parte del código, se definió componentes y páginas que fueron construidos a partir de la conjunción de varios componentes, como el título, los botones y los modales. Asimismo, se definió un 'layout' para gestionar las rutas de navegación.



Conclusiones

Con esta aplicación se desarrolló una interfaz interactiva de fácil manejo, que permite al usuario acceder y explorar las diversas opciones presentes en el menú, correspondientes a los distintos temas relacionados con la hidrostática de fluidos, que funciona acertadamente como una herramienta pedagógica y permite al alumno salir de la clase teórica tradicional y experimentar con herramientas interactivas, generando una mayor motivación; además, al hacer uso de esta tecnología, se facilita el trabajo independiente, lo que potencia la proactividad del alumno en su proceso y, la retroalimentación autónoma, configurando criterios más altos de aprendizaje en el alumnado.

Con el software JavaScript se logró la creación de diferentes interfaces en las cuales el estudiante podrá interactuar haciendo uso de diferentes botones, ventanas y juegos interactivos con las diferentes temáticas.

El software POSEHIDRON se creó con la ayuda de JavaScript; es capaz de resolver distintos ejercicios de diferentes dificultades (fácil, intermedio y difícil) relacionados con la hidrostática de mecánica de fluidos, además de tener incorporadas diferentes calculadoras de conversión de unidades, tales como: tiempo, longitud, masa, velocidad, aceleración, área, volumen, resolviendo estas conversiones en un tiempo corto, nada despreciable.

Referencias

- Appanaboyina, S. K. (2003). *Development of a VRML application for teaching fluid mechanics*. Lamar University-Beaumont.
- Bunge, M. (1974). Technology as Applied Science. En F. Rapp (ed.), *Contributions to a Philosophy of Technology*, (pp. 93-114). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-2182-1_9
- Gamez-Montero, P. J., Raush, G., Domenech, L., Castilla, R., Garcia-Vilchez, M., Moreno, H., & Carbo, A. (2015). Methodology for developing teaching activities and materials for use in fluid mechanics courses in undergraduate engineering programs. *Journal of Technology and Science Education*, 5(1), 15-30. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.135>
- García, E., Vite, O., Navarrate, M. Á., García, M. Á. y Torres, V. (2016). Metodología para el desarrollo de software multimedia educativo MEDESME. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, (23), 216-226. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i23.2169>
- Irawan, A. J., Twince, F. A., & Surbakti, E. E. (2021). Implementation of gamification octalysis method at design and build a react native framework learning application. *2021 6th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*, 118-123.



- Li, X. & Aung, J. Z. (2022). Incorporating simple classroom demo experiments to enhance teaching of fluid mechanics. *Proceedings of the 2010 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, McNeese State University*. American Society for Engineering Education.
- Tagliagamba, S. (2022). Hydraulics in Renaissance Science. En Sgarbi, M. (ed.) *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, (pp. 1-10). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02848-4_931-1

