

Unillanos Math. Software matemático, una apuesta para apoyar el proceso de ingreso de los estudiantes a la Universidad de los Llanos

Carlos Andrés Marles Ávila¹

Sara Cristina Guerrero²

Beatriz Rojas García³

Cómo citar:

Marles Ávila, C. A., Guerrero, S. C. y Rojas García, B. (2023). Unillanos Math. Software matemático, una apuesta para apoyar el proceso de ingreso de los estudiantes a la Universidad de los Llanos. *Memorias del VIII Congreso Internacional en Innovación Educativa: Educación y Territorio*, (2), 37-43. https://doi.org/10.18634/congreso_2023_n2_4

Resumen

Este trabajo presenta el proceso de estructuración de un software matemático, el cual se desarrolla en el marco del proyecto de investigación: “Estrategia pedagógica computacional para mejorar los niveles de formación en el área de matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso de la FCBI-Unillanos”, avalado por la Dirección General de Investigaciones. El enfoque metodológico se sustenta en la metodología propuesta en el PMI (Project Management Institute), parte del diagnóstico y reconocimiento de las temáticas de mayor dificultad cognitiva que presentan los estudiantes en el curso de Cálculo Diferencial, posteriormente, se plantean los contenidos y los cuestionarios como elementos fundamentales para diseñar y programar la estrategia computacional. Se espera que la propuesta del software sea una herramienta de apoyo para diagnosticar, reconocer las falencias, nivelar y generar procesos de

¹ Ingeniero de Sistemas por la Universidad de los Llanos (Colombia). Correo electrónico: carlos.marles@unillanos.edu.co. CvLAC: <https://n9.cl/k8e7w> ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4354-9243>

² Licenciada en Matemáticas y Física, magíster en Ciencias Estadísticas, doctora en Ciencias de la Educación. Docente de la Universidad de los Llanos (Colombia). Correo electrónico: sguerrero@unillanos.edu.co. CvLAC: <https://n9.cl/v3vxdi> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9777-2706>

³ Licenciada en Matemáticas, magíster en Ciencias Matemáticas. Docente de la Universidad de los Llanos (Colombia). Correo electrónico: brojasg@unillanos.edu.co. CvLAC: <https://n9.cl/btgchz> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-0687>

aprendizaje autónomo en los jóvenes de primer ingreso, al tiempo que, para los docentes en los cursos afines a la matemática, los estudiantes mejoren el desempeño académico en el primer semestre.

Palabras clave: enseñanza, estrategia pedagógica, matemáticas, software educativo.

Introducción

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática las TIC se han convertido en una herramienta que facilita el diseño y la aplicación de diversas estrategias pedagógicas que facilitan su comprensión, al tiempo que, contribuyen a identificar las dificultades que presentan los estudiantes universitarios debido a la heterogeneidad en los niveles de formación que presentan al cursar el ciclo profesional (Murcia Londoño *et al.*, 2023). Al respecto Mercado Sarmiento (2018) identifica que estas contribuyen a incentivar el aprendizaje autónomo, dinamizan las prácticas pedagógicas y pueden constituirse en una estrategia para reforzar las competencias en las carreras y los cursos donde la matemática es fundamental para su desarrollo.

La pandemia de COVID-19 generó un reto y desafío a docentes y estudiantes, además hubo un cambio repentino en el desarrollo en las actividades asociadas al proceso de enseñanza-aprendizaje que implicó la obligatoriedad en el uso de las TIC en las diferentes áreas del saber (Correa-Alzate *et al.*, 2023, Muñoz Gómez *et al.*, 2024). En este contexto, se plantearon soluciones alternativas que dejaron retos en el entorno. Por una parte, la implementación de las tecnologías y, por la otra, es el reconocimiento de las dificultades propias de los niveles de formación de los estudiantes, que si los ubicamos en el ámbito universitario continúa generando una brecha en términos de las competencias y conocimientos que requiere el ciclo de formación universitaria (el mérito) y las que realmente tienen y demuestran (Guerrero, 2023). Asimismo, fue un periodo donde los estudiantes se enfrentaron a un proceso de aprendizaje que impuso una nueva normalidad, el trabajo remoto, implicando la transición obligatoria al aprendizaje digital (Shah *et al.*, 2021).

Actualmente, el modelo educativo lleva inmerso el uso de las TIC, estas ayudan al desarrollo y fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Se identifica un fortalecimiento en la práctica pedagógica en el uso e implementación por parte de los docentes, aspecto que ha transformado los métodos tradicionales de la enseñanza de la matemática. Esto ha conllevado a que los estudiantes tengan una perspectiva diferente, un aprendizaje más dinámico, en el que cada vez se depende más de la tecnología (Ávila Martínez y Rueda Hormaza, 2024, Grisales-Aguirre, 2018). Si bien la implementación de las herramientas tecnológicas tiene ventajas al dinamizar el proceso de enseñanza

aprendizaje también se identifica que los jóvenes tienen dificultades con el manejo de los fundamentos básicos que terminan afectando el desempeño académico de manera exitosa.

Dadas las altas tasas de repitencia y deserción estudiantil universitaria observadas durante el primer semestre (Guerrero *et al.*, 2021; Guerrero, 2023; Guerrero y Espejo, 2024), además las competencias matemáticas que poseen los jóvenes al ingresar a la educación superior no son las esperadas, los resultados de las pruebas PISA 2022, evidencian que los estudiantes colombianos obtuvieron un promedio de 383 puntos en la prueba de matemáticas, puntaje que se encuentra por debajo del promedio de la OCDE, el cual es 472 puntos (OECD, 2023). En este contexto, se muestra la propuesta de una estrategia pedagógica computacional orientada apoyar el proceso de formación en matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso en la Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad de los Llanos. *Matemáticas Math* es un software educativo que posibilita al estudiante autoevaluar los conocimientos, identificar las dificultades y falencias en el área de matemáticas.

Por ello, el objetivo de esta propuesta es presentar la estructuración del software Unillanos-Math el cual busca que los estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad de los Llanos refuerzen y niveleen las competencias básicas de Matemáticas y de esta forma contribuir a mejorar el buen desempeño de los jóvenes universitarios.

Marco teórico y metodológico

Actualmente, las universidades aplican diversas estrategias a los estudiantes de nuevo ingreso que contribuyen a subsanar las falencias que poseen al ingresar a la educación superior, entre las cuales podemos mencionar: programas de nivelación, plan padrino, tutorías, entre otras. Los avances tecnológicos y la innovación de las estrategias en el aula han generado que el uso de software educativo sea un elemento fundamental que complementa el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que permite la creación de material pedagógico para fortalecer o afianzar los procesos formativos de los estudiantes (Fernández *et al.*, 2017). Las estrategias basadas en las TIC, en especial el software, deben lograr que el joven se concientice del apoyo que puede generar, donde comprenda que él es el protagonista de su formación, y entender que las tecnologías tienen el propósito de brindar flexibilidad en el aprendizaje a cada estudiante (Belloch, 2012).

La interactividad y visualización que poseen los software motivan y permiten al joven apropiarse de la información de manera significativa (Chancusing Chisag *et al.*, 2017). En tanto que, Goos (2010) considera que el software educativo promueve el aprendizaje autónomo, incentiva

el aprendizaje activo y el colaborativo. Pierce y Stacey (2011) y Herold *et al.* (2017) manifiestan que proporciona nuevas formas de interactuar con conceptos y problemas. En estos términos, el software educativo contribuye con el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, afianza las competencias y como lo expresa Carrasco *et al.* (2012) posibilita al estudiante reflexionar, plantear y dar respuesta a diferentes situaciones problema.

Debido a los avances tecnológicos, en la actualidad hay una necesidad sentida de incorporar las TIC en la práctica pedagógica. Este estudio presenta la propuesta de un software educativo, que brinde a los estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unillanos una herramienta computacional didáctica, flexible, con una interfaz amigable, que le permita al discente autoevaluarse y, al mismo tiempo, ayude a los jóvenes a reconocer el nivel de formación, a reforzar las bases matemáticas para poder tener un buen desempeño académico en la formación universitaria.

La estructuración metodológica del software se soporta en el PMI (Project Management Institute), el cual contempla tres fases: en la primera, se identifica las temáticas en las que presentan mayores dificultades los estudiantes, la cual conlleva a la identificación de los errores más frecuentes en que pueden incurrir los jóvenes, lo cual permitirá la construcción del banco de preguntas, y estas tendrán un patrón semilla que garantizará que sean aleatorias y diferentes cada vez que ingresen a resolver los ejercicios. En la segunda etapa se realizará el diseño y diagramación del software. En la última etapa, se realizará la evaluación de la estructuración de la estrategia computacional, al mismo tiempo que se realizarán pruebas con grupos focales.

Resultados

La aplicación se diseña a partir del desarrollo de una aplicación educativa. La programación se divide en dos componentes esenciales: la parte visual y la parte lógica. La parte visual se diseña en el campo de trabajo de React sobre el lenguaje Javascript, y la parte lógica está hecha sobre el framework Spring Boot sobre el lenguaje Java (Valderrama y Valderrama, 2022).

La aplicación proyecta tener una interfaz amigable, sólida y adaptable para la administración de contenidos, que facilite la elaboración de exámenes, de manera que complemente el proceso de enseñanza aprendizaje, además, de permitir al docente realizar el diagnóstico sobre las competencias matemáticas básicas que el estudiante posee y que requiere para asumir la educación superior.

En este sentido, se proyecta la elaboración de las preguntas generadas aleatoriamente y de acuerdo con errores que comúnmente cometan los estudiantes, las cuales se proyectan incorporar al software a partir de una semilla. El proceso de construcción de las preguntas y las opciones de respuesta obedecen al patrón de errores que comúnmente presentan los estudiantes al desarrollar los ejercicios que proponen los docentes en el aula. Las temáticas donde tienden a presentar mayor dificultad en los cursos que requieren del uso de las temáticas en matemáticas durante el primer semestre son: números reales, solución de ecuaciones e inecuaciones y sus respectivas aplicaciones.

Finalmente, en el proceso de construcción de la aplicación se han venido identificando las dificultades en el desempeño con el propósito de realizar las mejoras en aspectos como el registro, la disposición de los módulos que conforman la aplicación, aspectos que contemplan un seguimiento secuencial hasta obtener el software y poder realizar el despliegue del mismo con los estudiantes de primer semestre.

Conclusiones

La propuesta de estrategias computacionales posibilita optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas en la educación superior, al permitir diagnosticar el nivel de las competencias en los estudiantes de nuevo ingreso, donde el docente y el estudiante pueden generar procesos de autoevaluación y coevaluación para generar espacios mediados por las TIC que contribuyan a la autoformación y el aprendizaje autónomo.

Para los alumnos de nuevo ingreso a la universidad en los programas de la Facultad de Ciencias Básicas en Ingeniería de la Universidad de los Llanos, el software permitirá establecer estrategias y acciones para motivar a los jóvenes y docentes. En los jóvenes se espera que se generen espacios de reflexión en función del desempeño que ellos deben tener en las asignaturas que demandan un componente amplio en la aplicabilidad de los temas en matemáticas. En tanto que, para el docente debe haber una motivación para el uso de la tecnología, en la que esta puede ser una alternativa para realizar seguimiento a los alumnos y a la vez generar espacios donde el joven valore el conocimiento que tiene y el que realmente necesita para asumir con éxito el desempeño académico.

Referencias

- Ávila Martínez, W. W. y Meza Hormaza, J. A. (2024). Aprendizaje aritmético de operaciones básicas matemáticas mediante Math Cilenia en la Unidad Educativa Fiscal Las Mercedes de 24 de Mayo-Manabí. *Revista Científica UISRAEL*, 11(1), 119-137. <https://doi.org/10.35290/rcui.v1n1.2023.1075>
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación; Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic2.pdf>
- Carrasco, T., Del Castillo, A., Ansola, E. y Rodríguez, E. C. (2012). Desarrollo de habilidades matemáticas para el uso de las tecnologías. En R. Flores (ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1407-1414). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. <https://n9.cl/xcgzk>
- Correa-Álvarez, J. I., Suárez-Vallejo, J. P. y Restrepo-Restrepo, N. (2023). Experiencia de docentes en tiempo de pandemia con estudiantes con retos educativos: Desafíos en el retorno a educación presencial con enfoque inclusivo en Medellín. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 274-294. <https://www.redalyc.org/journal/1941/194176347016/html/>
- Chancusing Chisag, J. C., Flores Lagla, G. A., Venegas Álvarez, G. S., Cadena Moreano, J. A., Guaypatin Pico, O. A. y Izurieta Chicaiza, E. M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 112-134. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229>
- Fernández, I., Riveros, V. y Montiel, G. (2017). Software educativo y las funciones matemáticas. Una estrategia de apropiación. *Omnia*, 23(1), 9-19. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73753475002.pdf>
- Goos, M. (2010). Using technology to support effective mathematics teaching and learning: What counts? *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(6), 810-820.
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Guerrero, S. C., Rojas-García, B. y Cuño-Bonito, J. (2021). Enseñanza-Aprendizaje en matemáticas y estadística durante la COVID-19. Universidad de los Llanos, Colombia. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(37), 41-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219111>
- Guerrero, S. C. (2023). *Deserción universitaria: Políticas y vivencias de docentes y estudiantes en una universidad colombiana (2010-2017)*. Editorial UPTC. <https://doi.org/10.19053/9789586607735>

- Guerrero, S. C. y Espejo, R. L. (2024). Deserción universitaria: estudio comparativo entre Colombia y España desde la perspectiva de género. *Formación Universitaria*, 17(2), 101-112. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062024000200101>
- Guide, A. (2004). *A guide to the project management body of knowledge (pmbok® guide)*. Project Management Institute, Inc. <https://n9.cl/ewn4h>
- Herold, J. L., & Lee, V. R. (2017). The impact of digital tools on student writing and how writing is taught in schools. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 1-23.
- Mercado Sarmiento, A. E. (2018). *Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC para fortalecer la motivación y el aprendizaje autónomo en el área de matemáticas en estudiantes de 1er semestre de la modalidad a distancia* [tesis doctoral, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/10656/10022>
- Murcia Londoño, E. y Córdoba Vargas, H. (2023). Uso de las Tics y objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en la UCPR. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 6(6), 129-149. <https://doi.org/10.31908/19098367.803>
- Muñoz Gómez, L. P., Guerrero, S. C., & Rojas Larios, F. (2024). Anxiety and depression in university students in times of confinement. *Migration Letters*, 21(S5), 1220-1227. <https://migrationletters.com/index.php/ml/article/view/8107>
- Pierce, R., & Stacey, K. (2011). The benefits of using interactive whiteboards (IWBS) to support the teaching of mathematics: A naturalistic study. *Learning and Instruction*, 21(2), 147-157.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Shah, S. S., Shah, A. A., Memon, F., Kemal, A. A., & Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la 'nueva normalidad'. *Revista de Psicodidáctica*, 26(2), 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- Valderrama, R. P. y Valderrama, I. P. (2022). Laboratorio Basado en Web de Estadísticas y Probabilidad Multimedia con Spring Boot y React.js de apoyo a la enseñanza. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 9(3), 6-13. <https://terc.mx/index.php/terc/article/download/263/239>