



Ricardo Adán Salas-Rueda

E-mail: ricardo.salas@encit.unam.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4188-4610>

Héctor González-García

E-mail: hectorgonzalez@encit.unam.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9125-778>

Eduardo Becerra-Torres

E-mail: e.becerra@encit.unam.mx

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4214-6047>

Universidad Nacional Autónoma de México

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Salas-Rueda, R. A., González-García, H., & Becerra-Torres, E. (2025). Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos. *Revista Sociedad & Tecnología*, 8(2), 293-303. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.511>.

==== o ====

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

RESUMEN

El objetivo general es analizar el uso de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la Licenciatura en Geografía Aplicada considerando la Ciencia de datos. Esta herramienta tecnológica utiliza un simulador web para facilitar el aprendizaje sobre el despeje de la variable "tiempo" en la función de crecimiento de la población. Los participantes son 17 estudiantes de la Licenciatura en Geografía Aplicada que cursaron la asignatura de Matemáticas en la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2024. Los resultados de la regresión lineal indican que el simulador de la aplicación afecta positivamente la motivación y el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Por otro lado, el algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest* creó dos modelos para pronosticar la motivación y el entusiasmo considerando el sexo y la edad. En conclusión, la aplicación web sobre las matemáticas es una opción tecnológica para facilitar el proceso educativo debido a que esta herramienta web está disponible los 365 días del año y fomenta el aprendizaje personalizado por medio del simulador.

Palabras claves: TIC, enseñanza, educación superior, ciencia de datos.

Analysis of the educational application on mathematics for the Bachelor's Degree in Applied Geography considering Data Science

ABSTRACT

The general aim is to analyze the use of the educational application on mathematics for the Bachelor's Degree in Applied Geography considering Data Science. This technological tool uses a web simulator to facilitate the learning about the isolation of the variable "time" in the population growth function. The participants are 17 students of the Bachelor's Degree in Applied Geography who took the Mathematics course at the National Autonomous University of Mexico during the 2024 school year. The results of the linear regression indicate that the application simulator positively affects the motivation and enthusiasm. in Unit 3 "Relationships and functions". On the other hand, the Random Forest Machine Learning algorithm created two models to predict the motivation and enthusiasm considering sex and age. In conclusion, the mathematics web application is a technological option to facilitate the educational process because this web tool is available 365 days a year and encourages personalized learning through the simulator.

Keywords: ICT, teaching, higher education, data science.

==== o =====

Análise da aplicação educacional em matemática para a licenciatura em Geografia Aplicada considerando ciência de dados

RESUMO

O objetivo geral é analisar a utilização do aplicativo educacional em matemática para o Bacharelado em Geografia Aplicada considerando Ciência de Dados. Essa ferramenta tecnológica utiliza um simulador web para facilitar o aprendizado sobre o isolamento da variável "tempo" na função de crescimento populacional. Os participantes são 17 alunos do Bacharelado em Geografia Aplicada que cursaram a disciplina de Matemática na Universidade Nacional Autônoma do México durante o ano letivo de 2024. Os resultados da regressão linear indicam que o simulador de aplicação afeta positivamente a motivação e o entusiasmo na Unidade. 3 "Relacionamentos e funções". Por outro lado, o algoritmo Random Forest Machine Learning criou dois modelos para prever motivação e entusiasmo considerando sexo e idade. Concluindo, o aplicativo web de matemática é uma opção tecnológica para facilitar o processo educacional, pois esta ferramenta web está disponível 365 dias por ano e incentiva o aprendizado personalizado por meio do simulador.

Palavras-chave: TIC, ensino, ensino superior, ciência de dados

==== o =====

INTRODUCCIÓN

La ciencia y tecnología está originado que los centros escolares busquen nuevas metodologías y estrategias basadas en la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar la calidad educativa (Chen & Huang, 2024; Dhitarifa & Wusqo, 2024; Kaldaras et al., 2024). Estas herramientas tecnológicas favorecen la colaboración, la

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Dhitarifa & Wusqo, 2024).

De acuerdo con Naimanova et al. (2023), las instituciones educativas tienen la necesidad de capacitar a los educadores en los temas relacionados con la integración de la TIC en las actividades escolares. En los últimos años, los avances de la tecnología han revolucionado la forma de organizar los cursos debido a la creación de espacios educativos virtuales que favorecen la realización de actividades centradas en los estudiantes (Alissa & Hamadneh, 2023; Qian et al., 2024).

Alzboun et al. (2023) destacan la importancia de emplear las herramientas tecnológicas para personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentar el rol activo de los estudiantes en cualquier momento.

En el Siglo XXI, los avances tecnológicos han facilitado que los docentes reorganicen los cursos de Matemáticas considerando el uso de las plataformas en línea (Lee & Lai, 2024; Zahedi et al., 2023) y diversas herramientas web como STEP, WIMS, Labomep y DESMOS (Trgalová & Tabach, 2023).

En el curso de Matemáticas, el uso de los contenidos en la plataforma Zearn provocó que los alumnos incrementaran su participación bajo la modalidad blended learning (Zahedi et al., 2023). Asimismo, esta herramienta tecnológica provocó un mayor compromiso y rendimiento académico (Zahedi et al., 2023).

La plataforma ClassDojo permitió que el docente compartiera los contenidos sobre las matemáticas antes de las clases con la finalidad de que los estudiantes resolvieran los problemas desde la casa (Lee & Lai, 2024). En el salón de clases, los alumnos discutieron la solución de los problemas, trabajaron colaborativamente y participaron por medio de los juegos (Lee & Lai, 2024).

De acuerdo con Trgalová y Tabach (2023), las aplicaciones en Internet como STEP, WIMS y DESMOS permiten la actualización e innovación en los cursos de Matemáticas. Por ejemplo, los estudiantes utilizan la plataforma WIMS para consultar los contenidos relacionados con las matemáticas y resolver los ejercicios desde los dispositivos móviles (Trgalová & Tabach, 2023).

La plataforma web llamada STEP permite la personalización de los exámenes en los cursos de Matemáticas (Trgalová & Tabach, 2023). Asimismo, DESMOS es una aplicación web que facilita graficar las funciones con el propósito de identificar sus características, el dominio, el rango y las coordenadas (Trgalová & Tabach, 2023). Por último, Labomep permite la revisión de animaciones y la realización de exámenes en línea sobre los temas de matemáticas (Trgalová & Tabach, 2023).

El profesor de la asignatura Matemáticas busca incorporar los avances tecnológicos en la Unidad 3 "Relaciones y funciones" con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, los estudiantes utilizaron el simulador web de la aplicación educativa para comprender el despeje de la variable "tiempo" en la función de crecimiento de la población.

El objetivo general es analizar el uso de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la Licenciatura en Geografía Aplicada considerando la Ciencia de datos. Las preguntas de investigación son:

- ¿Cómo influye el uso de la aplicación educativa para la motivación y el entusiasmo durante la Unidad 3 "Relaciones y funciones" del curso de Matemáticas?
- ¿Cuáles son los modelos sobre esta herramienta tecnológica considerando el algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest*?

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

- ¿Cuál es la opinión de los estudiantes de la Licenciatura de Geografía Aplicada sobre el uso de la aplicación en el curso de Matemáticas?

METODOLOGÍA

Los objetivos particulares son (1) analizar el uso de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la motivación y el entusiasmo considerando la regresión lineal, (2) construir los modelos sobre esta herramienta considerando el algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest*, y (3) conocer la opinión sobre el uso de la aplicación en el curso de Matemáticas correspondiente a la Licenciatura de Geografía Aplicada.

Los participantes son 17 estudiantes de la Licenciatura en Geografía Aplicada que cursaron la asignatura de Matemáticas en la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2024. Este estudio mixto utilizó una muestra no probabilística.

Procedimiento

La Figura 1 muestra la aplicación educativa diseñada para la Unidad 3 "Relaciones y funciones" de la asignatura Matemáticas con la finalidad de facilitar el aprendizaje sobre el despeje de las variables. Esta herramienta tecnológica está localizada en: <http://sistemasusables.com/2025encit/poblacionv1/inicio.php>

Las hipótesis de investigación son:

- Hipótesis 1: El simulador de la aplicación afecta positivamente la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones"
- Hipótesis 2: El simulador de la aplicación afecta positivamente el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones"

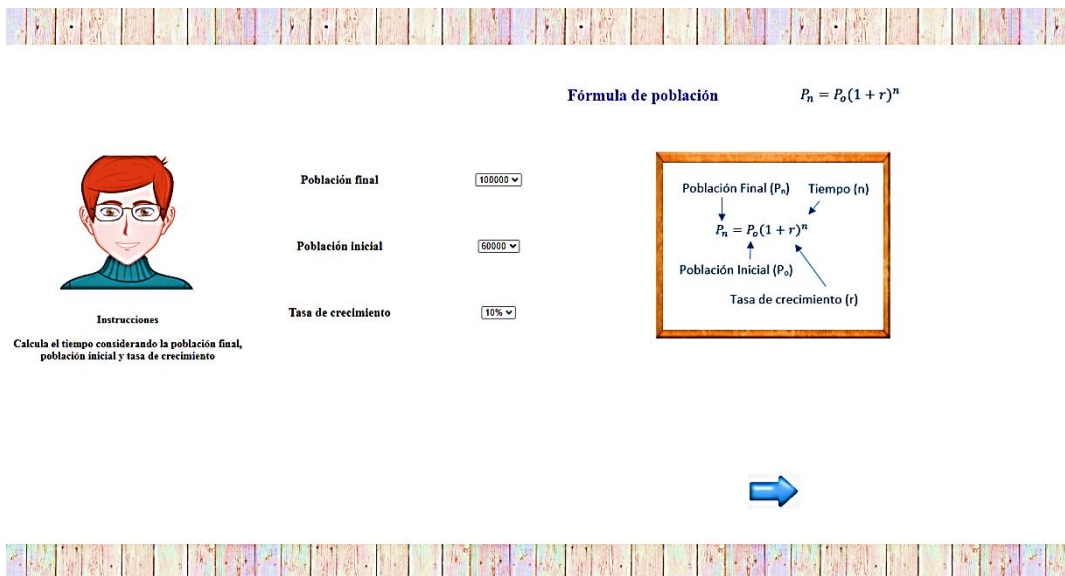


Figura 1. Aplicación educativa utilizada en la asignatura de Geografía.

Fuente: Elaboración propia.

El algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest* fue utilizado para construir los siguientes modelos:

- Modelo 1 sobre la aplicación, la motivación, el sexo y la edad del estudiante
- Modelo 2 sobre la aplicación, el entusiasmo, el sexo y la edad del estudiante

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

Recolección de datos

En la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra se realizó la recolección de datos en el mes de septiembre del 2024 (Ver Tabla 1).

Tabla 1.
Cuestionario

No.	Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
1	Aplicación	Aprendizaje	1. El simulador de la aplicación facilita el aprendizaje sobre las matemáticas	Mucho (1)	3	17.65%
				Bastante (2)	10	58.82%
				Poco (3)	4	23.53%
				Muy poco (4)	0	0.00%
	Aplicación	Motivación	2. La aplicación incrementa la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones"	Mucho (1)	6	35.29%
				Bastante (2)	8	47.06%
				Poco (3)	2	11.76%
				Muy poco (4)	1	5.88%
	Aplicación	Entusiasmo	3. La aplicación incrementa el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones"	Mucho (1)	3	17.65%
				Bastante (2)	10	58.82%
				Poco (3)	4	23.53%
				Muy poco (4)	0	0.00%
2	Percepción	Autonomía	4. ¿La aplicación web educativa facilita la autonomía durante el proceso educativo?	Abierta	-	-

Análisis de datos

En este estudio mixto, el uso de Excel permitió la evaluación de las hipótesis sobre la aplicación educativa por medio de la regresión lineal. Si el valor de $p < 0.05$ se acepta la hipótesis sino se rechaza.

Por medio de la herramienta *RapidMiner* se construyeron los modelos sobre el uso de la aplicación educativa para la motivación y el entusiasmo considerando la edad y el sexo de los participantes considerando el algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest*.

Finalmente, la aplicación Nube-de-palabras fue utilizada en este estudio para analizar la pregunta abierta "¿La aplicación web educativa facilita la autonomía durante el proceso educativo?".

RESULTADOS

Los resultados de este estudio señalan que el simulador de la aplicación facilita mucho ($n = 3$, 17.65%), bastante ($n = 10$, 58.82%) y poco ($n = 4$, 23.53%) el aprendizaje sobre las matemáticas.

Motivación

Por otro lado, la aplicación incrementa mucho ($n = 6$, 35.29%), bastante ($n = 8$, 47.06%), poco ($n = 2$, 11.76%) y muy poco ($n = 1$, 5.88%) la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". El resultado de la regresión lineal ($y = 0.6016x + 0.5847$, $p = 0.0459$) indica que la hipótesis 1 es aceptada. Por lo tanto, el simulador de la aplicación afecta positivamente la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

La Figura 2a muestra 7 condiciones para el Modelo predictivo 1 donde la edad y el sexo influyen la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 18.5 años y es mujer entonces la aplicación incrementa mucho la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Asimismo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 20 años y es hombre entonces la aplicación incrementa bastante la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 2b muestra 5 condiciones para el Modelo predictivo 1 donde la edad influye la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas y tiene una edad > 18.5 años entonces la aplicación incrementa bastante la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Del mismo modo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas y tiene una edad ≤ 18.5 años entonces la aplicación incrementa mucho la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 2c muestra 7 condiciones para el Modelo predictivo 1 donde la edad y el sexo influyen la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, es hombre y tiene una edad > 20 años entonces la aplicación incrementa bastante la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Por otro lado, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, es mujer y tiene una edad > 19.5 años entonces la aplicación incrementa mucho la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 2d muestra 7 condiciones para el Modelo predictivo 1 donde la edad y el sexo influyen la motivación. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, es hombre y tiene una edad > 19.5 años entonces la aplicación incrementa bastante la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Además, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, es mujer y tiene una edad > 19.5 años entonces la aplicación incrementa mucho la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

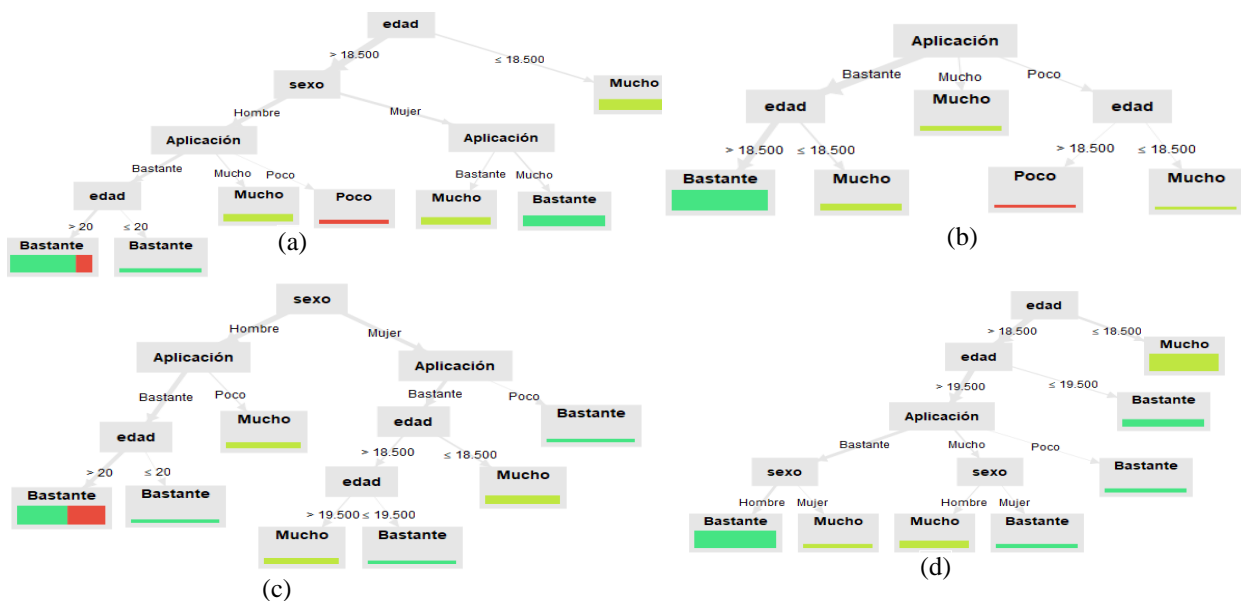


Figura 2. Árboles sobre la motivación obtenidos del algoritmo Random forest.

Entusiasmo

La aplicación incrementa mucho (n = 3, 17.65%), bastante (n = 10, 58.82%) y poco (n = 4, 23.53%) el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". El resultado de la regresión lineal ($y = 0.5677x + 0.8898$, $p = 0.0174$) indica que la hipótesis 2 es aceptada. Por consiguiente, el simulador de la aplicación afecta positivamente el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

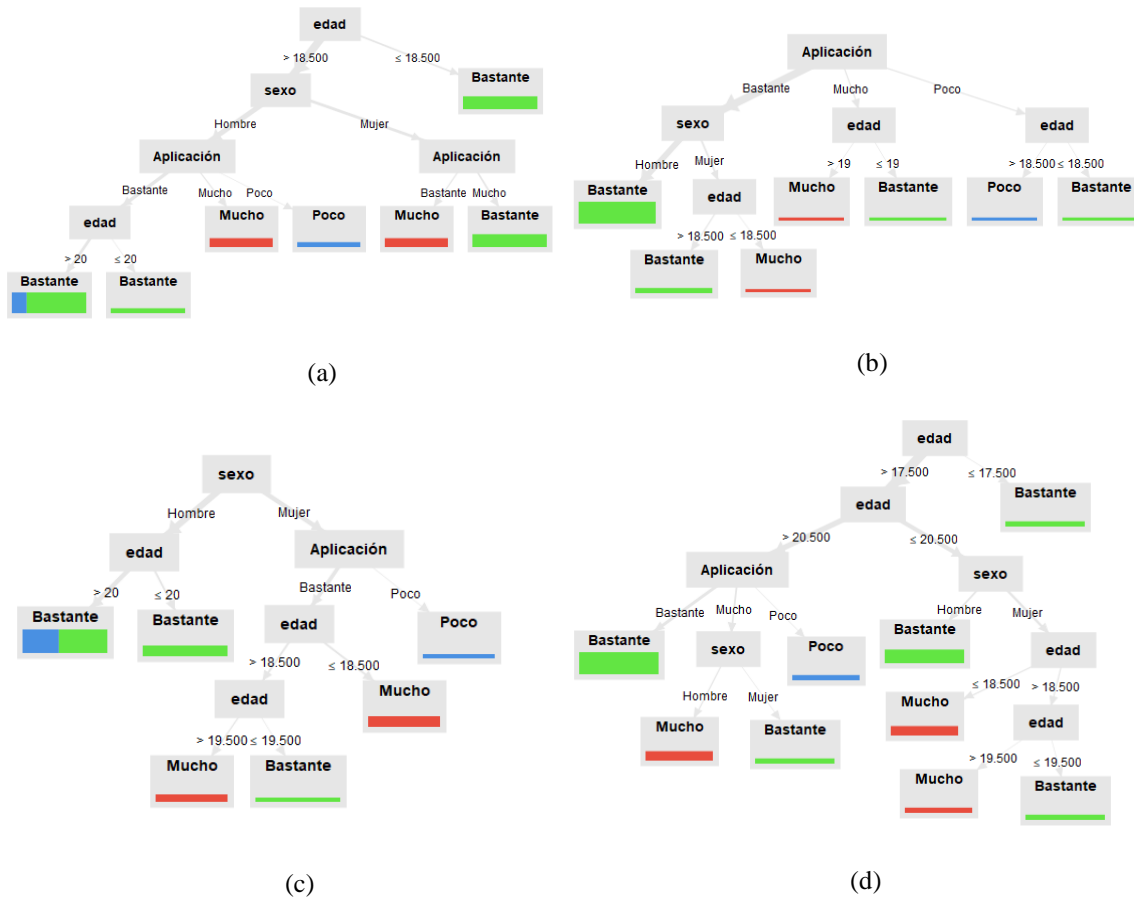


Figura 3. Árboles sobre el entusiasmo obtenidos del algoritmo Random forest.
Fuente: elaboración propia.

La Figura 3a muestra 7 condiciones para el Modelo predictivo 2 donde la edad y el sexo influyen el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 20 años y es hombre entonces la aplicación incrementa bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Del mismo modo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 18.5 años y es mujer entonces la aplicación incrementa mucho el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 3b muestra 7 condiciones para el Modelo predictivo 2 donde la edad y el sexo influyen el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas y es hombre entonces la aplicación incrementa bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Por otro lado, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita mucho el

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

aprendizaje sobre las matemáticas y tiene una edad > 19 años entonces la aplicación incrementa mucho el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 3c muestra 6 condiciones para el Modelo predictivo 2 donde la edad y el sexo influyen el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 19.5 años y es mujer entonces la aplicación incrementa mucho el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Del mismo modo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad ≤ 19.5 años y es mujer entonces la aplicación incrementa bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La Figura 3d muestra 9 condiciones para el Modelo predictivo 2 donde la edad y el sexo influyen el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita mucho el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 20 años y es hombre entonces la aplicación incrementa mucho el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Del mismo modo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita mucho el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 20 años y es mujer entonces la aplicación incrementa bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

Percepción de los estudiantes

De acuerdo con los estudiantes de la Licenciatura en Geografía Aplicada, la aplicación fue una herramienta de apoyo para el curso Matemáticas.

"Sí, porque complementa el conocimiento que se adquiere durante la clase"

"Sí, esto al captar la atención del estudiante puede llevar a que este siga aprendiendo del tema"

Además, el uso de esta herramienta tecnológica favoreció los aspectos de autonomía y el aprendizaje personalizado.

"Sí, ya que se puede tener acceso en cualquier lugar y momento, además de la interacción con la web educativa y una retroalimentación, a su vez esto facilita al estudiante su autonomía permitiendo tomar el control de su aprendizaje"

"Sí, ya que no hay como un horario estricto ni tiempo preestablecido para terminar los ejercicios, y uno se puede tomar el tiempo que necesite"

En el curso Matemáticas, los encuestados mencionan que la aplicación facilitó el aprendizaje durante la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

"Sí porque se comprende de mejor manera el contenido de la clase"

"Es una ayuda que puede facilitar el aprendizaje"

Por último, esta herramienta tecnológica facilitó la creación de un ambiente virtual propicio para el aprendizaje en el curso de Matemáticas.

"Sí, ya que fomentan la autonomía durante el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes tomar control de su aprendizaje y desarrollar habilidades esenciales para el éxito"

"Sí, se genera un estudio independiente con los recursos que se proporcionan en la aplicación y con ello se forma una parte de responsabilidad para seguir aprendiendo y consultando información"

La Figura 4 muestra la nube de palabras relacionada con la pregunta "¿La aplicación web educativa facilita la autonomía durante el proceso educativo?" donde las preguntas más

Análisis de la aplicación educativa sobre las matemáticas para la licenciatura en Geografía Aplicada considerando la ciencia de datos

estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 18.5 años y es mujer entonces la aplicación incrementa mucho la motivación en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

Entusiasmo

Trgalová y Tabach (2023) explican que las herramientas en Internet ayudan a los docentes de los cursos en Matemáticas para difundir los contenidos escolares y realizar las evaluaciones de los temas en cualquier momento. En esta investigación, el 76.47% de los participantes considera que la aplicación incrementó mucho y bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

La aplicación provocó que los estudiantes accedieran a un nuevo ambiente virtual propicio para el aprendizaje en el curso de Matemáticas. Asimismo, el resultado de la hipótesis 2 indica que el simulador de la aplicación afecta positivamente el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

El algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest* estableció diversas condiciones para el Modelo predictivo 2 donde la edad y el sexo influyen el entusiasmo. Por ejemplo, si el estudiante considera que el simulador de la aplicación facilita bastante el aprendizaje sobre las matemáticas, tiene una edad > 20 años y es hombre entonces la aplicación incrementa bastante el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones".

CONCLUSIÓN

Los avances de la tecnología como las herramientas en Internet están provocando una transformación en el ámbito educativo debido a que los estudiantes pueden acceder a la información y los contenidos desde cualquier lugar. En este estudio, la aplicación web utiliza un simulador web para facilitar el aprendizaje sobre el despeje de la variable "tiempo" en la función de crecimiento de la población.

Los resultados de la regresión lineal indican que el simulador de la aplicación afecta positivamente la motivación y el entusiasmo en la Unidad 3 "Relaciones y funciones". Por otro lado, el algoritmo *Machine Learning* del *Random Forest* creó dos modelos para pronosticar la motivación y el entusiasmo.

En el curso de Matemáticas, los estudiantes de la Licenciatura en Geografía Aplicada mencionan que la aplicación favorece los aspectos de la autonomía y el aprendizaje personalizado.

En conclusión, la aplicación web sobre las matemáticas es una opción tecnológica para facilitar el proceso educativo debido a que esta herramienta web está disponible los 365 días del año y facilita el aprendizaje personalizado por medio del simulador.

LIMITACIONES Y ESTUDIOS FUTUROS

Las limitaciones son el tamaño de la muestra. Por lo tanto, los futuros trabajos pueden analizar la aplicación web en diversos niveles educativos como el medio superior y superior considerando el desarrollo de las habilidades matemáticas.

APORTE DE LOS COAUTORES

Eduardo Becerra-Torres: definición de variables, búsqueda de información y revisión de manuscrito y búsqueda de la revista para enviar el trabajo a que sea revisado en aras de posible publicación.

Ricardo Adán Salas-Rueda: elaboración de instrumentos para la búsqueda de información, organización de los resultados, redacción del manuscrito, retroalimentación del trabajo una vez devuelto por la editorial según las observaciones de los pares académicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzboun, M.S., Halalsheh, N. Z., Alslaiti, F. M., Aldreabi H., & Dahdoul, N. K. S. (2023). The effect of digital content designed based on learning styles on academic achievement and motivation toward learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 11(6), 1405-1423. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3750>
- Alissa, R.A.S., & Hamadne, M.A. (2023). The level of science and mathematics teachers' employment of artificial intelligence applications in the educational process. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 11(6), 1597-1608. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3806>
- Chen, C. M., & Huang, M. Y. (2024). Enhancing programming learning performance through a Jigsaw collaborative learning method in a metaverse virtual space. *International Journal of STEM Education*, 11, 36. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00495-2>
- Dhitasarifa, I., & Wusqo, I. U. (2024). The effect of steam approach digital teaching materials on increasing creative problem-solving skills. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 25(3), 18-27. <https://doi.org/10.17718/tojde.1302079>
- Kaldaras, L., Haudek, K. & Krajcik, J. (2024). Employing automatic analysis tools aligned to learning progressions to assess knowledge application and support learning in STEM. *International Journal of STEM Education*, 11, 57. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00516-0>
- Lee, W. C., & Lai, C. L. (2024). Facilitating Mathematical Argumentation by Gamification: A Gamified Mobile Collaborative Learning Approach for Math Courses. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10462-6>
- Qian, Y., Hong, Y. C. & Chi, M. (2024). Learning from watching dialog and monolog videos in online STEM courses. *International Journal of STEM Education*, 11, 49. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00505-3>
- Naimanova, D., Lebedeva, L., Akpayeva, A., Astambayeva, Z., Ryabova, E., & Yessenova, K. (2023). Investigation of primary school teachers' student-centered teaching and technology integration competencies. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 11(6), 1386-1404. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3681>
- Trgalová, J., & Tabach, M. (2023). Affordances of Virtual Learning Environments to Support Mathematics Teaching. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 9, 444-475. <https://doi.org/10.1007/s40751-023-00127-4>
- Zahedi, S., Bryant, C. L., & Iyer, A. (2023). The use of blended learning to promote learner-centered pedagogy in elementary math classrooms. *Educational Research for Policy and Practice*, 22, 389-408. <https://doi.org/10.1007/s10671-023-09346-3>