

TSE'DE

Revista de Investigación Científica

ISSN
2600 - 5557

TICs y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

ICTs and ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS IN HIGH SCHOOL

PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE As TIC e a INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE ENSINO DA MATEMÁTICA AOS ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR

Resumen

Ing. Jessica Verduga Zambrano

jessica.verduga@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Tres de Julio

Orcid: [0009-0006-7076-3312](https://orcid.org/0009-0006-7076-3312)

Lcda. Mariela Muñoz Mendoza

mariela.munoz@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Tres de Julio

Orcid: [0009-0005-6665-5485](https://orcid.org/0009-0005-6665-5485)

Lcda. Gina Loor Paz

ginav.loor@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Luz del Campo

Orcid: [0009-0002-8434-6166](https://orcid.org/0009-0002-8434-6166)

El objetivo de la presente investigación fue establecer una relación entre el uso de las herramientas TICs e inteligencia artificial por parte de los docentes de Matemáticas por el gusto de las Matemáticas en estudiantes de Bachillerato en las Unidades Educativas 3 de Julio y Luz del Campo en el cantón El Carmen, provincia de Manabí. Se concluyó que existió una relación estadísticamente significativa entre el uso de las herramientas de Inteligencia artificial por parte de los docentes de Matemáticas y el gusto de las mismas en estudiantes de Bachillerato. Finalmente, se observó que solo las variables cualitativas siguientes tuvieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en los dos grupos formados: aplicaciones y recursos de software para Matemática en la Web, Inteligencia artificial para matemáticas en la web y las TICs utilizadas en el aula ayudaron en la comprensión.

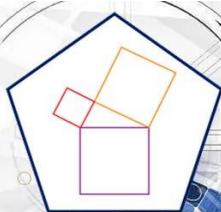
Palabras clave: clúster, correlación, inferencia estadística, rendimiento académico.

REVISTA TSE'DE

Instituto Superior Tecnológico

Tsa'chila

ISSN: 2600-5557



Abstract

The objective of this research was to establish a relationship between the use of ICT and artificial intelligence tools by Mathematics teachers and the liking of Mathematics in high school students in the 3 de Julio and Luz del Campo Educational Units in the canton of El Carmen, province of Manabí. It was concluded that there was a statistically significant relationship between the use of artificial intelligence tools by mathematics teachers and the liking of mathematics in high school students. Finally, it was observed that only the following qualitative variables had significant statistical differences ($p < 0.05$) in the two groups formed: software applications and resources for Mathematics on the Web, Artificial Intelligence for Mathematics on the Web and ICT's used in the classroom helped in comprehension.

Key words: correlation, academic performance, cluster, statistical inference.

Periodicidad Semestral

Vol. 7, núm. 2

revistatsede@tsachila.edu.ec

Recepción: 01-05-2024

Aprobación: 21-10-2024

Publicación: 25-12-2024

URL:

http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archiv_e

Revista Tse'de, Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Resumo

O objetivo desta investigação foi estabelecer uma relação entre a utilização das TIC e das ferramentas de inteligência artificial pelos professores de Matemática e o gosto pela Matemática nos alunos do Ensino Secundário das Unidades Educativas 3 de Julio e Luz del Campo, no cantão de El Carmen, província de Manabí. Concluiu-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre o uso de ferramentas de inteligência artificial por professores de matemática e o gosto pela matemática em alunos do ensino médio. Por fim, observou-se que apenas as seguintes variáveis qualitativas apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) nos dois grupos formados: aplicações e recursos de software para a Matemática na Web, Inteligência Artificial para a Matemática na Web e as TIC utilizadas na sala de aula ajudaram à compreensão.

Palavras-chave: correlação, desempenho acadêmico, clustering, inferência estatística

Introducción

El presente siglo XXI se caracteriza por el auge de una cultura digital en todas sus dimensiones y esto hace que, a nivel escolar, el diseño y aplicación de estrategias didácticas basadas en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) permita mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes niveles educativos (Heredia et al., 2023).

Cabe destacar que, Grisales (2018), menciona que el uso de recursos TICs fue el concepto de sociedad de conocimiento y en su investigación concluye que el uso de este tipo de recursos en clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes; sin embargo, hace falta realizar estudios que profundicen más respecto a este impacto en periodos más amplios de tiempo. Además, propone el articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza de esta área.

Así mismo, Maharjan et al. (2022), concluyen en su investigación que el uso de aplicaciones TICs en las aulas de matemáticas facilita los procedimientos de enseñanza y aprendizaje, además, aporta una comprensión conceptual y hacen que el alumno sea creativo y sienta curiosidad por las matemáticas, marcando una diferencia significativa en el rendimiento y el logro de los estudiantes mediante el uso de TICs.

En este contexto, Hernández et al. (2023), establece que las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas pueden verse influenciadas por el nivel de uso de las TICs por parte de los docentes de la asignatura, lo que pone de relieve la necesidad de estrategias específicas para apoyar la educación matemática.

Al mismo tiempo, Pombo (2023), menciona que en la actualidad, la Inteligencia Artificial (IA) dentro del ámbito educativo está aún en exploración de su potencial total, no obstante, su presencia es innegable ya que permite la automatización de tareas administrativas para docentes y sistemas en línea para aprendizaje con su capacidad para personalizar, puede adaptar la educación para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes o los maestros, un avance que trasciende la mera eficiencia técnica.

Así mismo, García et al. (2020), expone que la IA puede ser de gran beneficio en el sector educativo, ya que permitirá auxiliar las alternativas de solución de grandes problemas que en la actualidad presentan los sistemas educativos, sobre todo si está orientado a actividades y estrategias hacia los docentes y representantes de estudiantes (o cualquier persona) que presenten situación de discapacidad o algún problema.

El presente trabajo buscó dar respuesta a la interrogante: ¿existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de las herramientas TICs e IA por parte de los docentes de Matemáticas por el gusto de las Matemáticas de estudiantes de Bachillerato?

Metodología

La presente investigación se llevó a cabo en las Unidades Educativas 3 de Julio y Luz del Campo en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, en los meses de enero a marzo del 2024.

La investigación fue no experimental, fue de tipo descriptivo y relacional y con enfoque de investigación cualitativa, además el presente artículo utilizó técnicas de investigación documental y de campo.

Se realizó el muestreo probabilístico tipo Clúster, en el cual se tomó al azar una muestra de 50 estudiantes de Bachillerato de cada institución educativa. De igual manera se muestreo a todos los docentes de ambas instituciones (6 participantes).

En cuanto al instrumento de medición (encuesta), se delineó un cuestionario compuesto por 20 preguntas cerradas (Variables tipo nominal). El instrumento fue de tipo autoadministrado propuesto por Heredia et al. (2023), y adaptado para la presente investigación.

Se realizó un análisis multivariado tipo Clúster jerárquico para la obtención de un Dendograma para establecer el número de grupos formados y de K-medias para clasificar a los estudiantes de acuerdo a similitudes, análisis de medias para obtener un informe de medias para redacción de cada clúster formado y finalmente, un análisis de correlación y un discriminante para establecer diferencias entre los clústers formados. Para el análisis estadístico descriptivo e inferencial se empleó el software SPSS v.22.

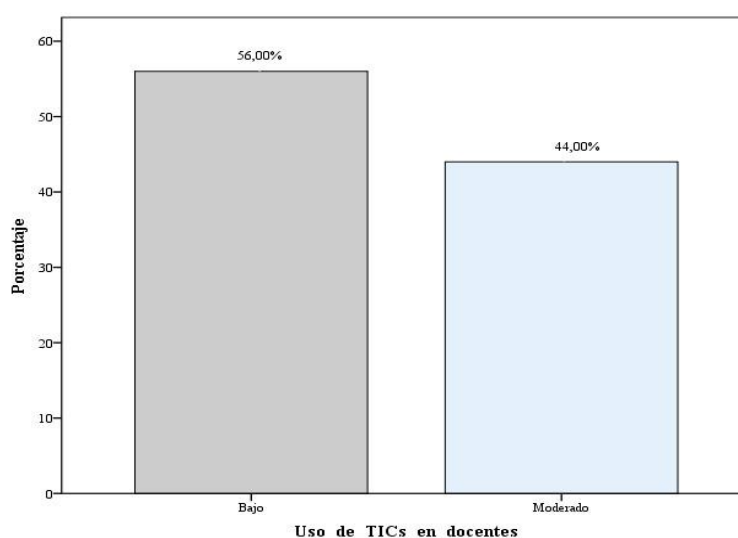
Resultados y Discusión

En esta apartado se describen los resultados obtenidos después de la aplicación del instrumento, los cuales están organizados por figuras que permiten su análisis de forma sencilla y práctica en cada ítem. En el caso de la pregunta que hace referencia al uso de TICs por parte de los docentes (ver Figura 1), el 56%, manifestó que posee un bajo uso de éstas, mientras que el 44% si sabía usarlas. Esto indica que la mayor parte de ellos tienen menos oportunidad de impartir conocimientos a sus discentes con el uso de TICs. Pese a que estos son bajos, ya se están utilizando TICs de a poco, lo que permitirá a futuro mejorar el proceso educativo, como lo sugiere Cruz (2022), quien manifiesta que las TIC son un elemento fundamental para mantener la competitividad, capacidad y

calidad educativa, por lo cual, es necesario que todas las instituciones se actualicen en estos temas, y con Bazurto et al. (2023), quienes sostienen que al enseñar pedagógicamente por medio de la tecnología de la información y la comunicación se convierte en un modelo donde el eje del proceso educativo está enfocado en lograr los objetivos propuestos y la calidad de aprendizaje de los estudiantes.

Figura 1

Resultados de la pregunta 1, sobre el uso de TICs en docentes

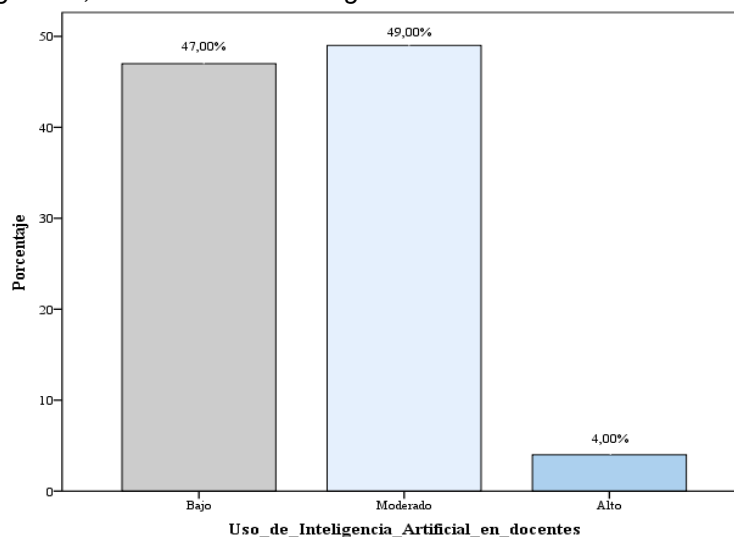


Por otro lado, en la Figura 2 se observa que el 47,00% de los docentes tienen un bajo uso de aplicaciones con I.A, el 49% manifiestan que su uso es moderado y el restante 4,00% responde que tienen un alto uso de I.A. Hecho que permitirá a las instituciones educativas promover propuestas de capacitación a su personal docente, dirigidas al Ministerio de Educación, para fortalecer el aprendizaje en las instituciones educativas, como lo sugiere la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2024), misma que expone que “las herramientas de inteligencia artificial (IA) se están implantando rápidamente en los sistemas educativos de todo el mundo, que proporciona grandes oportunidades para mejorar y ampliar el aprendizaje”.

Además, se coincide con lo publicado por Oliver (2024), quien en su publicación expresa que la inteligencia artificial (IA) está revolucionando la educación al permitir avances como la personalización del aprendizaje, la mejora en la administración escolar o el análisis de datos educativos.

Figura 2

Resultados de la pregunta 2, sobre el uso de Inteligencia Artificial en docentes

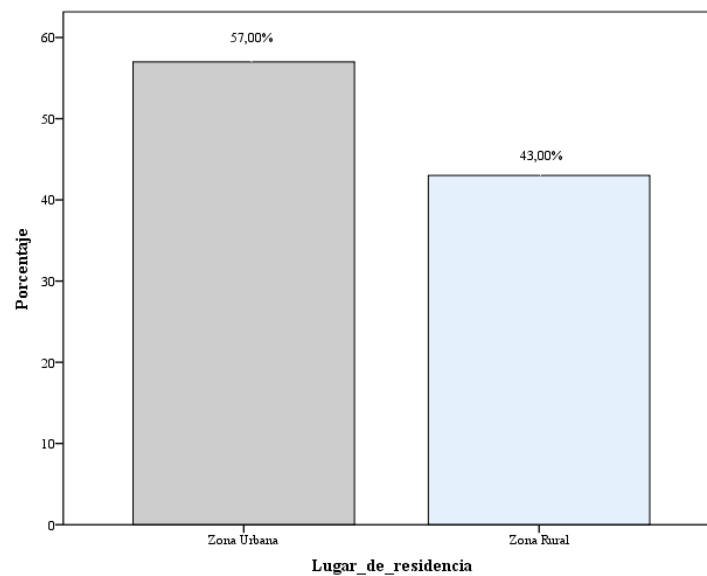


A nivel de estudiantes, se pudo obtener los resultados expuestos en la Figura 3, se denota que el 57% tienen su lugar de residencia en el sector urbano y el restante es el sector rural (43%). Es probable, que al ser una gran parte de los estudiantes de sectores rurales tenga poco acceso tecnológico como lo estableció Cruz (2022), quien afirma que hoy en día las escuelas ubicadas en zonas rurales no cuentan con la infraestructura tecnológica necesaria, es por lo que, la falta del desarrollo de habilidades por parte del estudiante de zonas rurales en comparación a los de zonas urbanizadas, generados por falta de inversión estatal, que perjudica a los estudiantes. Es así que, Peirano et al. (2015), sostiene desde hace varios años la población rural representa el 70% de la

población mundial y las desigualdades entre el campo y la ciudad constituyen un obstáculo importante para el desarrollo sostenible, por lo que la educación rural tradicionalmente es abordada con políticas subsidiarias que se orientan a disminuir brechas de pobreza.

Figura 3

Resultados de la pregunta 3, sobre el lugar de residencia de los estudiantes

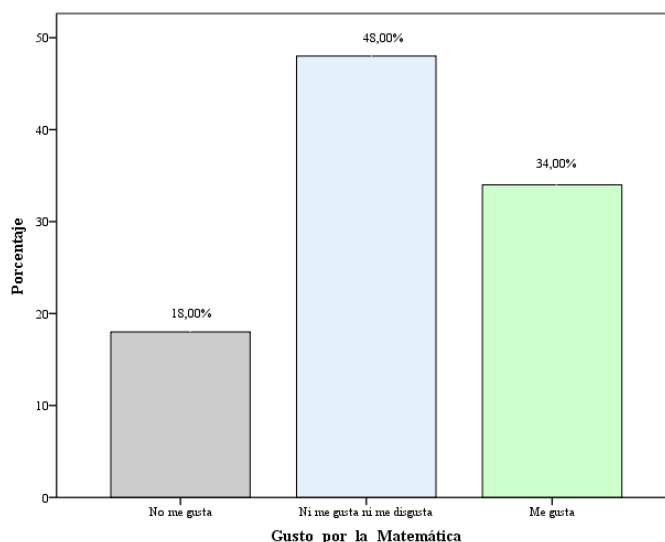


Lo expuesto en la figura anterior, es corroborado por Cerrón y Ordoñez (2017), quien sostienen que en nuestro país las escuelas rurales han sido olvidadas, la carencia de tecnología es fundamental en nuestros pueblos las condiciones físicas aún no se han mejorado, hay carencia de tecnología moderna. Con lo expuesto, queda en evidencia que se debe seleccionar bien las herramientas tecnológicas con los que va a trabajar en docente sobre todo en zonas rurales como lo sugiere Betsabet (2024), quien menciona que las herramientas y recursos tecnológicos que se implementen deben ser accesibles, versátiles y capaces de funcionar en estos entornos rurales con limitaciones tecnológicas, y así poder contribuir a mejorar la calidad de la educación en estas.

En la Figura 4 se muestra que el 34% de los estudiantes de bachillerato consultados gustan de las Matemática, mientras que el 48,00% ni les gusta ni les disgusta y pese a ser el valor más bajo sigue siendo importante mencionar que al 18,00% no les gusta esta asignatura. Este último valor es importante ya que se debe trabajar de forma innovadora con este grupo de estudiantes para que puedan desarrollar habilidades matemáticas en pos de obtener mejores resultados en la asignatura. Este hecho es corroborado por Bazurto et al. (2023), quienes manifiestan que la tecnología de la información y la comunicación hacen una contribución significativa al fortalecimiento del aprendizaje constructivista dinámico y colaborativo.

Figura 4

Resultados de la pregunta 4, sobre su gusto por la Matemática



Como se puede observar en la figura 4, la mayor frecuencia relativa fue de 48% (ni me gusta ni me disgusta), misma que implica una indiferencia a esta asignatura, resultados similares fueron obtenidos por Rodríguez y Mendoza (2021), quienes mencionan los estudiantes tienen un autoconcepto y utilidad positiva hacia las matemáticas, aunque, un

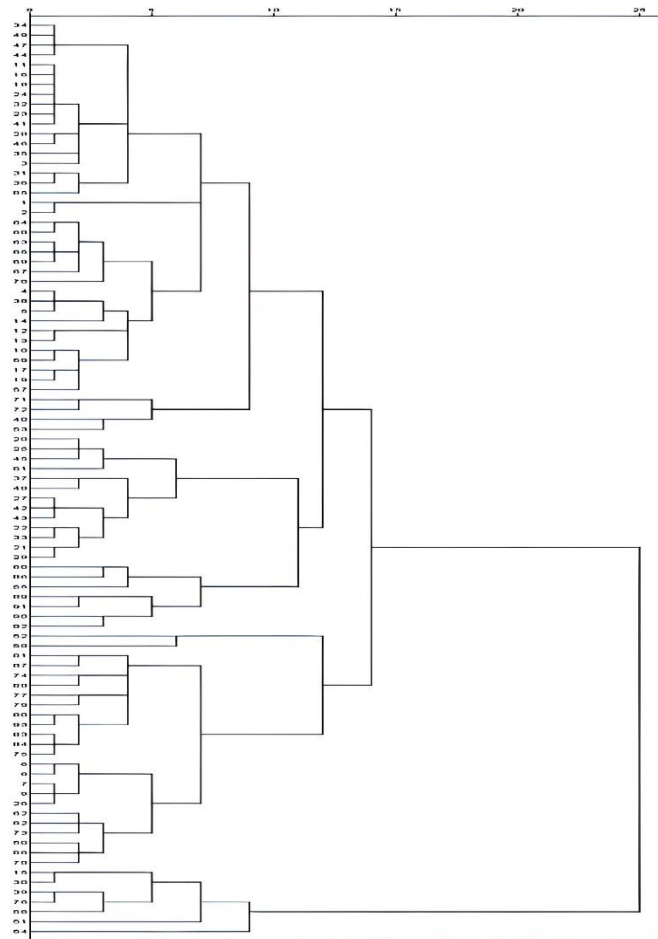
poco interés hacia el aprendizaje de esta materia. Resultados similares los tuvieron Gamboa y Moreira (2017), quienes, mencionan que el estudiantado, en general, no presenta interés en el aprendizaje de las matemáticas; al igual que Cardoso (2020), quien concluyó en su estudio que los estudiantes de formación inicial de profesorado poseen actitudes negativas hacia las matemáticas en las categorías de agrado, ansiedad, dificultad y autoconcepto, pero reconocieron su utilidad como disciplina, al igual que en la presenten investigaciones.

Es probable que se deba mejorar las actitudes de los estudiantes ya que es esta evidenciado el desinterés de los discentes, lo cual está respaldado por lo expuesto por García y Farfán (2014), quienes mencionan importantes investigaciones sobre actitudes hacia las matemáticas, mismas que han evidenciado que las actitudes constituyen factores relevantes al momento de desarrollarse procesos que tienen que ver con el aprendizaje de los estudiantes.

Análisis Jerárquico

Continuando con el análisis tenemos el resultado del primer análisis multivariado tipo Clúster jerárquico, el cual es el Dendograma expuesto en la Figura 5, donde se aprecia que se han clasificado y formado dos grupos o conglomerados claramente formados, mismo que agrupan estudiantes encuestados de ambas instituciones y su composición únicamente a partir de la similaridades existente entre los casos.

Figura 5
Dendograma



aprendizaje autónomo; en este contexto, sugieren que lo demás docentes de otras asignaturas debería considerar el uso de TICs e IA en sus clases.

El segundo clúster corresponde a estudiantes de la Unidad Educativa Luz del Campo, los cuales cuentan con docentes con moderado uso de las TICs, al igual que de IA, en la cual predomina estudiantes que ni les gustan ni les disgustan las Matemática, mismos que no cuentan con habilidades tecnológicas, que si consideran importante el uso de la tecnología. A diferencia del anterior grupo, estos no han usado un software para Matemática, ni una IA en la web. Su opinión sobre el uso constante de las TICs y la IA es que le sería más fácil el entender y comprender la clase. Finalmente, grupo establece que con el uso de TICs e IA se le haría más fácil aprobar la materia y que estas a su vez permitirán en ellos generar un aprendizaje autónomo. Adicionalmente, opinan que otros docentes debería consideran el uso de TICs e IA en sus clases, como lo sugiere (Molina & Mesa, 2018), quienes proponen una secuencia para la incorporación de las TIC para los centros educativos rurales, que incluye la planificación, capacitación de maestros, disposición y gestión de recursos, mantenimiento y seguimiento e incentivos.

Del análisis de correlación entre variables, se estableció que existió una relación alta entre el uso de la inteligencia artificial por parte del docente y el gusto por las Matemática de los estudiantes ($p < 0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1

Coeficientes de correlación

		Uso de TICs en docentes	Uso de Inteligencia Artificial en docentes	Gusto por la Matemática
Uso de TICs en docentes	Correlación de Pearson	1	-0,003	-0,116
	Sig. (bilateral)		0,978	0,251
	N	100	100	100
Uso de Inteligencia Artificial en docentes	Correlación de Pearson	-0,003	1	0,221*
	Sig. (bilateral)	0,978		0,027
	N	100	100	100
Gusto por la Matemática	Correlación de Pearson	-0,116	0,221*	1
	Sig. (bilateral)	0,251	0,027	
	N	100	100	100

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Del análisis discriminante se pudo extraer los resultados de la prueba de igualdad de medias de grupos, en la cual se observa que solo las variables cualitativas siguientes tuvieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en los dos grupos formados (Tabla 2): aplicaciones y recursos de software para Matemática en la Web, IA para matemáticas en la web y las TICs utilizadas en el aula ayudaron en la comprensión.

Tabla 2

Prueba de igualdad de medias de grupos

Variables	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Aplicaciones y recursos de software para matemáticas en la web	0,010	9483,92	1	98	0,000
Uso de inteligencia artificial para matemáticas en la web	0,910	9,74	1	98	0,002
Las TIC's utilizadas en el aula ayudaron en la comprensión de la Matemática.	0,948	5,322	1	98	0,023

Conclusiones

Se estableció una relación estadísticamente significativa entre el uso de las herramientas de IA por parte de los docentes de matemáticas y el gusto de las matemáticas de estudiantes de bachillerato, en las Unidades Educativas 3 de Julio y Luz del Campo en el cantón El Carmen.

Se formó dos clústers de pertenencia, cuya diferencia radicó en que el segundo grupo no han usado un software para Matemática, ni una IA en la web.

Finalmente, se observó que solo las variables cualitativas siguientes tuvieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en los dos grupos formados: aplicaciones y recursos de software para Matemática en la Web, IA para matemáticas en la web y las TICs utilizadas en el aula ayudaron en la comprensión.

Se recomienda la realización de prácticas con el uso de las herramientas TICs e IA en el área de Matemáticas para incrementar el gusto de las mismas en estudiantes de Bachillerato y por ende mejorar el rendimiento académico.

Referencias Bibliográficas

- Bazurto, M., Pincay, D., Párraga, N. y Macay, R. (2023). Impacto de las TIC en la educación rural: retos y perspectivas. Obtenido de Revista Pol. Con. (Edición núm. 85) Vol. 8, No 8: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/issue/view/109>
- Bazurto, M., Pincay, D., Párraga, N. y Macay, R. (2023). Impacto de las TIC en la educación rural: retos y perspectivas. Obtenido de Revista Pol. Con. (N° 85) Vol. 8, No 8: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9152394.pdf>

- Betsabet, J. (2024). Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Educación Rural de Ecuador. Obtenido de Revista Cienciamatria vol.10 no.18 :
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30292024000100237
- Cardoso, E. (2020). Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México. Obtenido de Rev. de psicol. y cienc. del comport. de la Unidad Académica de Cienc. Juríd. y Sociales vol.10 no.1:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-18332019000100087
- Cerrón, N., y Ordoñez, W. (2017). La Educación Rural y las TIC. Obtenido de https://recursos.educoas.org/sites/default/files/La_educacion_rural_y_las_TIC.pdf
- Cruz, J. (2022). Las TIC y su impacto en la educación rural: realidad, retos y perspectivas para alcanzar una educación equitativa. Obtenido de Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2539>
- Cruz, J. (2022). Las TIC y su impacto en la educación rural: realidad, retos y perspectivas para alcanzar una educación equitativa. Obtenido de Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(4) 175-190.:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2539/3766>
- Gamboa, R. y Moreira, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. Obtenido de Revista Actualidades

- Investigativas en Educación, vol. 17, núm. 1, pp. 1-45, :
<https://www.redalyc.org/journal/447/44758536021/html/>
- García, M. y Farfán, R. (2014). Actitudes de estudiantes de secundaria hacia las matemáticas. Obtenido de Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Capítulo 1. : <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1214034/GarciaActitudesALME2014.pdf>
- García, V., Mora, A. y Ávila, J. (2020). La inteligencia artificial en la educación. Obtenido de Revista Dominio de la Ciencia. Vol. 6, núm. 3. Especial septiembre. pp. 648-666: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231632.pdf>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Obtenido de Revista Entramado, vol. 14, núm. 2, pp. 198-214, 2018: <https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295014/html/>
- Heredia, Ó., Flores, S. y Cota, R. (2023). Uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas a nivel bachillerato. Evaluación docente a través de la opinion estudiantil. Obtenido de Revista Ridipe. Vol 12(8):116-28: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1993>
- Hernández, M., Rivadeneira, J. y Arciniegas, G. (2023). Estatussocioeconómico y rendimientomatemático en la Unidad Educativa“Mercedes Aveiga de Zambrano”. Obtenido de Revista Ecos de la Academia: https://www.researchgate.net/publication/376707036_uso_de_las_TIC_en_el_proceso_de_ensenanza_de_las_matematicas_en_bachillerato
- Maharjan, M., Dahal, N. y Prasad, B. (2022). ICTs into mathematical instructions for meaningful teaching and learning. Obtenido de Adv Mobile Learn Educ Res, 2022,

2(2): 341-350:

https://www.researchgate.net/publication/361260204_ICTs_into_mathematical_instructions_for_meaningful_teaching_and_learning

Molina, L. y Mesa, F. (2018). Las tic en Escuelas Rurales: realidades y proyección para la Integración. Obtenido de Revista Praxis & Saber, vol. 9, núm. 21, pp. 75-98:
<https://www.redalyc.org/journal/4772/477258898004/html/>

Oliver, D. (2024). Los docentes toman las riendas de la inteligencia artificial. Obtenido de Diario El País: <https://elpais.com/educacion/2023-11-17/los-docentes-toman-las-riendas-de-la-inteligencia-artificial.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2024). ¿Cómo las escuelas, institutos y universidades de todo el mundo utilizan la IA? Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>

Peirano, C., Swapna, E. y Astorga, M. (2015). Educación rural: oportunidades para la innovación. Obtenido de Cuadernos de Investigación Educativa. 6(1):53:
https://www.researchgate.net/publication/283664019_Educacion_rural_oportunidades_para_la_innovacion

Pombo, C. (2023). ¿Cómo integrar a la inteligencia artificial en la educación de manera responsable? Obtenido de Blog de la División de Educación del Banco Interamericano de Desarrollo: <https://blogs.iadb.org/educacion/es/inteligencia-artificial-educacion/>

Rodríguez, D. y Mendoza, L. (2021). Actitud hacia las Matemáticas en Estudiantes de Secundaria: El caso de una Escuela Bilingüe. Obtenido de Revista Electrónica de

Conocimientos, Saberes y Prácticas. 4(1). 44-54:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9140255.pdf>