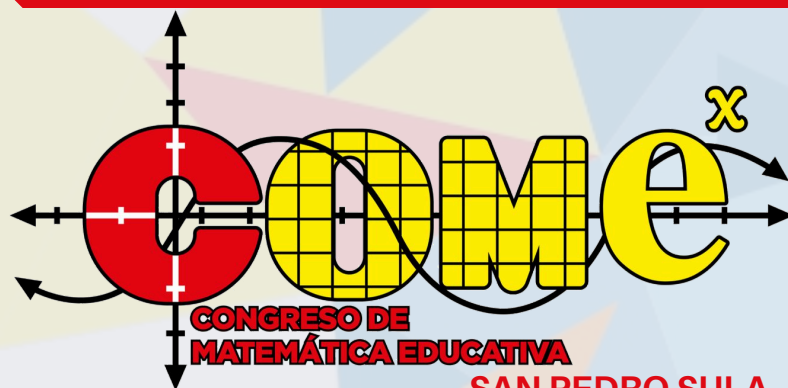


MEMORIA XIV CONGRESO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA 2025

COMPENDIO MATEMÁTICO
II PAC 2025



SAN PEDRO SULA
14 Y 15 DE AGOSTO DE 2025

MATEMÁTICAS E IA: TRANSFORMANDO EL
APRENDIZAJE CON INNOVACIÓN



Autoridades Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Lexy Concepción Medina Mejía

Rectora

Ana Melissa Merlo Romero

Vicerrectora Académica

José Hernán Montufar Chinchilla

Vicerrector de Investigación y Postgrado

José Darío Cruz Zelaya

Vicerrector Administrativo

Carlos Gerardo Aguilar Núñez

Vicerrector de Educación Abierta y a Distancia

Hermes Alduvín Díaz Luna

Vicerrector de Internacionalización

Bartolomé Chinchilla Chinchilla

Vicerrector de Vida Estudiantil

Karen Eugene Amador Sierra

Secretaria General

Jaime Leonel García

Director Centro Universitario Regional de San Pedro Sula

Alba Rosa González

Decana Facultad de Ciencias Básicas



Coordinación General XIV COME 2025

Alejandra Jacqueline Cáceres Aguilar

Docente UPNFM Sede Central

Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Docente UPNFM CURSPS

Equipo organizador

Luis Armando Ramos Palacios

Jefe Departamento de Ciencias Matemáticas

Flavia María Romero Camacho

Secretaria Académica de Ciencias Matemáticas

Mario Roberto Canales Villanueva

Jefe de Sección Académica de Ciencias Matemáticas CURSPS

Edgar Vásquez Alberto

Asistente Técnico de Investigación CURSPS

Coordinadores de comisiones

Carlos Eduardo Benavides

Claudia Patricia Velásquez Rodríguez

Dania María Orellana

Dania Yulisa Borjas

Danny Guerrero

Diego López

Edith Diosara Leiva Torres

Fray Valentín Cloter Ruiz

Geovanni Javier Andino

Gerson Andino

Gladys Oneyda Gómez

Iriam Velásquez

Irving Eduardo Cruz Melgar

Juan Pineda

Karlyn Jeanneth Pineda Sierra

Laura Cecilia Menjívar Vásquez

Libni Berenice Castellón

Lourdes Suyapa Avilez López

Manuel Cardona

Marco Caballero

Olga Prado

Paula Elizabeth Velásquez

Rafael Antonio Hernández García

Rina Lizeth Rodríguez Fuentes

Rodil Eladio Quintero

Ruth Vanessa Barrientos Navarrete

Tania Libertad Matute

Thesla Cerrato



Moderadores

Alba Rosa González
Alejandra Jacqueline Cáceres Aguilar
Alice Turcios
Carlos Eduardo Benavides Cerrato
Edgar Vásquez Alberto
Elsy Lizet Pineda Zelaya
Flavia María Romero Camacho
Fray Valentín Cloter
Geovanni Javier Andino
Gladys Oneyda Gómez

Juan Carlos Iglesias
Juan Pineda
Luis Armando Ramos Palacios
Luis Antonio Soto Hernández
Manuel Cardona
Mario Roberto Canales
Rafael Hernández
Rodil Eladio Quintero
Ruth Vanessa Barrientos Navarrete
Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Estudiantes colaboradores

Alison Guiselle Saavedra García
Alexandra Yamileth Márquez Manzanarez
Ana Valentina López Álvarez
Andrea Eloissa Espinal
Andree Moises Castañeda Rivera
Bertilia Cornejo Chinchilla
Bessy Johana Bonilla Lazo
Claudia Isabel Vásquez Gámez
Daniel Humberto Bonilla Barahona
Denilson Amilcar Ponce Cárcamo
Dilia Nayeli Murillo Núñez
Edgardo Josué Machado Bacila
Eloina Mireya Flores Seren
Elsa Melissa Morales
Erick Fabricio Rosales Arriaga
Evelyn Rosmery Herrera García
Flor de María Guifarro
Francisco Ayala
Génesis Abigail López Rosales
Guillermo Alexis Padilla Aguilar
Héctor Daniel Canales Alvarado
Héctor Gabriel Juárez Luna
Helmer Javier Nicolás Lorenzo
Heydy Lorena Posas

Iliana Abigail Pineda Rodríguez
Jesús Roberto Martínez
Jorge Enrique Guandique Banegas
Joselyn Roxana Perdomo Medina
Josué Eliezer Lemus Pérez
Katherin Yaneth Salinas Velásquez
Katherine Irene Núñez Eltharngam
Keren Amissaday Portillo Landaverde
Keny Steven Valladares Arias
Kevin Abidan López Amaya
Keyri Dayari Chinchilla Aguilar
Lesly Victoria Reyes Pierobon
María Celeste Padilla Valeriana
Michelle Jessenia Pastrana Ramírez
Nataly Grissell García López
Nayibe Giselle López Riveiro
Pablo Arnulfo Alvarado Venegas
Sarid Jaasiel Galeano Canelas
Sheylin Favela Rodríguez Ramírez
Siudy Fabiola Maldonado Paz
Skarleth Teresa Carballo Cruz
Tarsis Ginelle Turcios Antúnez
Wilfredo Alberto Ebanks Zuniga



Asuntos técnicos

César Augusto Ramos Quiroz

Cristian David Ayala Tabora

José Ramón Medina Vásquez

Miguel Estuardo Caballero

Edición y Diseño de la Memoria XIV COME 2025

Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Publicado el 8 de septiembre de 2025

Actualizado el 1 de diciembre de 2025

© 2025 Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Usted es libre de compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — bajo las siguientes condiciones: atribución, uso no comercial y sin obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



Presentación

La Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM), a través del Departamento de Ciencias Matemáticas y el Centro Universitario Regional de San Pedro Sula (CURSPS), celebró con éxito el XIV Congreso de Matemática Educativa (COME 2025), 14 y 15 de agosto de 2025, un evento que reunió a más de 200 docentes y estudiantes de todo el país bajo el lema *“Matemáticas e Inteligencia Artificial: Transformando el Aprendizaje con Innovación”*.

La inauguración fue presidida por la Rectora, Dra. Lexy Medina, quien subrayó la importancia de la inteligencia artificial como aliada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática. El acto contó con la conferencia inaugural del Dr. Paul Torres Fernández, titulada *“La Inteligencia Artificial y la inteligencia natural en la Educación Matemática. ¿Contrarias o aliadas?”*, que abrió un espacio de reflexión sobre el papel de la tecnología en la formación académica.

Durante los dos días, el congreso ofreció conferencias, talleres especializados y actividades académicas que promovieron el uso de recursos didácticos, tecnología y plataformas virtuales, fortaleciendo las competencias pedagógicas e investigativas del profesorado.

El acto de clausura estuvo a cargo del M. Sc. Jaime García, Director del CURSPS, quien resaltó el impacto positivo del evento y transmitió el mensaje de la Rectora sobre el compromiso institucional con la innovación educativa. Asimismo, el Dr. Luis Ramos presentó un balance de logros que destacó los avances en investigación, la participación nacional e internacional y la proyección de nuevas actividades.

La jornada final incluyó la premiación de concursos de póster y fotografía, el reconocimiento a los organizadores, colaboradores y a la trayectoria de la M. Sc. Gladys Gómez, así como la presentación del video *“COME XIV 2025 en Imágenes”*, a cargo de la MSc. Alejandra Cáceres. La velada culminó con una Noche Cultural en la que el arte y la música enmarcaron el cierre de esta edición.



Contenido

Ponencias

La inteligencia artificial y la inteligencia natural en la educación matemática. ¿Aliadas o Contrarias? 9

Paul Antonio Torres Fernández – Universidad de Ciencias Médicas de La Habana

Aprendizaje Basado por Proyectos: Una Estrategia para la Enseñanza de la Estadística en la UPNFM14

Víctor Adolfo Cárdenas Pérez – Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Innovación educativa en la era de la IA19

Celio Luis Acosta Álvarez – Universidad de San Pedro Sula (USAP)

Aprendizaje interactivo del Cálculo a partir del uso de la plataforma Aprendamos Juntos y su herramienta Desmos27

Emanuelle Jesús Soto Cascante – Tecnológico de Costa Rica

Inteligencia Artificial y Matemática: Transformando la Educación del Siglo XXI36

Mariana Gabriela Torres – Universidad Nacional de la Patagonia Austral & Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Los Números de Canales44

Mario Roberto Canales Villanueva – Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje y reforzamiento matemático51

Junior Arauz-Aguilar - Gompers Junior High School, Joliet District 86, United States.

Pruebas Canguro Matemático: Primera experiencia en Honduras.....58

Luis Armando Ramos Palacios – Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Talleres

Modelación Matemática y Matemática Crítica: Analizando el Uso de las Estadísticas66

Luis Rolando Padilla Palma - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán



La matemática desde el nivel prebásico70

Adelfa Lucía Gavarrete, Denisse Lilibeth Suazo - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Miro y Gemini Live. Aprendizaje Colaborativo con IA y Pizarras Virtuales73

Cristhian Eli Reyes Rodríguez

Visualización interactiva de la teoría de grupos: representaciones modulares con herramientas tecnológicas77

Emanuelle Jesús Soto Cascante – Tecnológico de Costa Rica

Taller de Geometría: Área y volumen84

Geovanni Javier Andino Sevilla –Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

La IA como recurso de apoyo en la labor docente: Teachy.Education 88

Héctor Gabriel Juárez Luna – Fundación Mhotivo - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Diseño y creación de problemas usando Deepseek y Qwen 94

Gabriel Alexander Chicas Reyes - Ministerio de Justicia y Seguridad Pública de El Salvador

Matemáticas sobre Ruedas: ABP para Decisiones Financieras Reales 97

Jerson Ariel Vallecillo Girón - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Formas alternativas de multiplicar y dividir102

Mario Roberto Canales Villanueva - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

IA Generativa para Clases Creativas: Innovando en la Educación Básica 112

Nery Arnaldo Molina Turcios - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Detección de emociones en textos: una aplicación del procesamiento de lenguaje natural en el aula hondureña 119

Marco Antonio Caballero Guillen, Andrea Eloisa Espinal - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria 125

Levin Dasayev Mendoza Sánchez - Elvel School



| | |
|--|------------|
| Explorando la Trigonometría con PhET: Visualiza, Comprende y Enseña..... | 131 |
| <i>Libni Berenice Castellón González - Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán</i> | |

Registros

| | |
|--|------------|
| Resumen del Grupo de Discusión sobre la Enseñanza de la Estadística | 134 |
| Concurso Fotografía..... | 137 |
| Concurso de Póster..... | 139 |
| Programa XIV COME 2025..... | 142 |
| Momentos del XIV COME 2025..... | 144 |
| Evaluación XIV COME 2025..... | 157 |



La inteligencia artificial y la inteligencia natural en la educación matemática. ¿Aliadas o Contrarias?

Paul Antonio Torres Fernández

Profesor e Investigador Titular

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana

paulantoniotorresfernandez@gmail.com

Resumen

De un lado, el análisis del origen, desarrollo y avances actuales de la Inteligencia Artificial (a través de los modelos: ML, MLL y LLM) y de ejemplos de utilización en la Educación Matemática. Desde el otro polo, el análisis de los esfuerzos de las principales corrientes de la Educación Matemática para desarrollar la Inteligencia 'Natural' (en tanto pensamiento lógico deductivo) y ejemplos en situaciones de enseñanza de la Matemática Escolar en la región de América Latina y el Caribe. Por último, una reflexión crítica en torno a las alianzas y discrepancias entre los fomentos de la Inteligencia Artificial y de la Inteligencia 'Natural', en los marcos del desarrollo de un currículo 'típico' de la Matemática Escolar de América Latina y el Caribe. Presentación de un cuerpo de recomendaciones didáctico-metodológicas para elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas Escolares, con empleo eficaz de las TIC y de la Inteligencia Artificial.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, pensamiento lógico deductivo, enseñanza de las Matemáticas, tratamiento didáctico-metodológico de los contenidos de enseñanza.

Introducción

Estamos viviendo un 'boom' de la Inteligencia Artificial (AI), en su modalidad de 'AI generativa'. Sin embargo, se siguen reportando en la literatura problemas de consideración con la calidad del aprendizaje de las Matemáticas, y se exponen criterios encontrados de entusiasmo y euforia con las potencialidades de las AI en su enseñanza, de un lado, pero también de incertidumbre y desaliento sobre las posibilidades reales de que logren un cambio significativo en el aprendizaje de los



contenidos matemáticos escolares, del otro; en particular, sobre la base de cierta desilusión con vivencias previas experimentadas con las TIC.

Se impone, por tanto, un análisis pausado y argumentado de los aciertos y limitaciones de esos dos posicionamientos opuestos, y especialmente generar recomendaciones psico-pedagógicas que estén fundadas en los resultados de la Investigación Educativa.

Desarrollo del tema

Resumiendo lo referido al primer 'polo' del análisis, se puede destacar que la AI consiste en un grupo de técnicas computacionales, con base en la estadística multivariada, que busca hacer que las máquinas imiten a la inteligencia humana; habiendo transitado del 'Machine Learning' (ML) al 'Deep Learning' (MML, LLM), hoy día.

Sin embargo, todavía se aprecian potencias muy limitadas en su aplicación a la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas escolares, con experiencias educativas que no trascienden de la actividad lúdica, la tutorial y la de aclaraciones de dudas personalizadas, esencialmente. Los estudiantes no experimentan, primero, una contradicción intrínseca que los motiven a aprender los nuevos contenidos, ni tampoco *reflexiones metacognitivas* que le permitan, en un futuro, alcanzar la requerida *independencia cognoscitiva* durante su aprendizaje; y, menos aún, un desarrollo de su *pensamiento lógico-deductivo* y *creador* (González et al., 2001). Es cierto, realizan acciones y se mantienen 'activos' con las AI, pero no entienden *por qué* deben dar esos pasos, ni *cómo* transferirlos a nuevas situaciones de aprendizaje de las Matemáticas.

En cambio, desde la perspectiva de la 'Inteligencia Natural' (o humana), se reconoce la estrecha relación de aquella con los restantes componentes de la propia área cognitiva, pero además con los de las áreas afectiva y volitiva de la personalidad del individuo (Torres, 2013). Se requiere hace evidente de que se requiere de un tipo de enseñanza que promueva la motivación de los estudiantes, el protagonismo en su aprendizaje y la independencia cognoscitiva.

En ese sentido, se pondera la proporcionada por L. S. Vigotsky a partir, de su concepto de 'Zona del Desarrollo Próximo' (ZDP), así como su precepto de que la 'buena enseñanza' es solo aquella que '[...] se anticipa y hala del desarrollo personalógico' (Torres, 2024).



De modo que, para lograr un acercamiento –en la clase– a una enseñanza de ese tipo (“desarrolladora”) es muy importante situar a los educandos, de forma sistemática, ante demandas cognitivas cuya solución estén situadas más allá de la zona del ‘desarrollo real’ de estos. Entonces, con el empleo cuidadoso de *preguntas e impulsos didácticos*, se puede propiciar su avance hacia la ‘zona del desarrollo potencial’, a través de la ‘zona del desarrollo próximo’.

O sea, se necesitarán –predominantemente– clases en las que se trabaje con solidez la *motivación* de los educandos por el *aprendizaje* y la *formación*, en general; donde –como resultado de una concepción exigente y, a la vez, colaborativa– se trabaje para el desarrollo del *pensamiento lógico* y *creador*, la *independencia cognoscitiva*, la *perseverancia*, la *autoestima*, la *autoeficacia*, la *autocrítica reflexiva* y la *disposición*; es decir, movilizar desde la *actividad mental* (o *cognitiva*) otros importantes componentes de la personalidad de los educandos, que la retroalimente y estimule.

Discusión o análisis

Para que los docentes estén en condiciones de desarrollar eficazmente una labor profesional tan demandante es necesario dotarlos, y entrenarlos, en el empleo de importantes recursos pedagógicos, como el manejo de la “*Técnica de preguntar y formular impulsos didácticos*”, el tratamiento de las “*Funciones Didácticas*”, el desarrollo de la ‘*Instrucción Heurística*’, tan propia de las Matemáticas (Polya, 1944) (Torres, 1993) (Torres, 2014), y su integración en las ‘*Situaciones típicas de la enseñanza de las Matemáticas*’ (Torres, 2021).

Todo ello fue ejemplificado en el tratamiento de la *deducción de la fórmula de distancia entre dos puntos*, en la Geometría Analítica; primero sin la AI, y después asistida de ella, pero señalando el limitado carácter de recurso *desarrollador*, aún, de la personalidad y de su evolución hacia la autorregulación.

Conclusiones y aportes

A partir de lo anterior, se pudo concluir que todavía el desarrollo actual de la AI no permite asistir suficientemente el fomento de la Inteligencia ‘Natural’, en lo que a lo *cognitivo* se refiere. Mientras que en el plano *formativo*, se aprecian también muy pocas posibilidades de desarrollar habilidades ‘*no cognitivas*’, como: la *autoestima*, la *autorregulación* y la *autoeficacia*, así como para revertir patrones *afectivo-volitivos* no positivamente desarrollados durante la interacción previa con



la Educación Matemática, como: el *temor* por las Matemáticas, la *desmotivación* y la *falta de voluntad* hacia el esfuerzo cognitivo elevado y hacia el estudio, en general.

Por tanto, se impone no descuidar el fortalecimiento de la preparación matemática y didáctico-metodológica de los profesores de Matemáticas, tanto en formación como en ejercicio; a la vez que se continúen proponiendo *situaciones de enseñanza* donde se pongan de manifiesto cómo aprovechar eficazmente las potencialidades ya disponibles en las TIC y en la AI, en función de la *enseñanza* y la *formación* de los escolares.

Referencias

González, V., Castellanos, D., Córdova, M. D., Rebollar, M., Fernández, A. M., Martínez, N., & Pérez, D. (2001). *Psicología para educadores*. Editorial Pueblo y Educación.

Polya, G. (1944). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.

Torres, P. A. (2013). *El arte de enseñar científicamente: Consejos útiles para docentes noveles*. Editorial Pueblo y Educación.
https://drive.google.com/file/d/1YYHKGtHWeZ6FHtxdi_pBTWiDf1NhLHza/view?usp=drivesdk

Torres, P. A. (2014). La instrucción heurística en la formación de profesores de Matemática. En C. Dolores et al. (Eds.), *Matemática educativa: La formación de profesores* (pp. 201–216). Universidad Autónoma de Guerrero.
https://drive.google.com/file/d/1RP-mELOygsxeW2N-Xd2s12FAx_wUmok-/view?usp=sharing

Torres, P. A. (2021). Más allá de los avances en las TIC, el papel del diálogo en la enseñanza de la Matemática [Conferencia inaugural]. En *MATECOMPU 2021*. Universidad de Matanzas.
https://drive.google.com/file/d/1YYHKGtHWeZ6FHtxdi_pBTWiDf1NhLHza/view?usp=drive_link



Torres, P. A. (2024). El tratamiento didáctico de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática, bajo un enfoque desarrollador [Conferencia especial]. En *XIV Simposio de Matemática*. Universidad Antonio Nariño.



Aprendizaje Basado por Proyectos: Una Estrategia para la Enseñanza de la Estadística en la UPNFM

Víctor Adolfo Cárdenas Pérez

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

victor.cardenas@upnfm.edu.hn

Resumen

La presente conferencia proporciona una breve reseña de avances de mi investigación doctoral, programa cursado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua, misma que consiste en un estudio basado en un modelo didáctico sustentado en el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), aplicado a la enseñanza de la Estadística en el curso de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM). Este modelo responde a los desafíos que enfrentan los estudiantes en la comprensión estadística, caracterizada por bajos niveles de dominio y actitudes negativas hacia la disciplina. La metodología integra un enfoque mixto con un diseño preexperimental y la aplicación de instrumentos de diagnóstico, encuestas y pruebas estadísticas. Los resultados evidencian mejoras significativas en el rendimiento académico y en la percepción estudiantil hacia el aprendizaje de la Estadística por parte del estudiantado que participó en este estudio. Se concluye que el ABP constituye una estrategia viable para fortalecer las competencias estadísticas, fomentar la motivación y vincular los contenidos con contextos reales.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, Estadística, Educación Matemática, Enseñanza Universitaria

Introducción

La enseñanza de la Estadística en la educación superior enfrenta retos significativos debido a la percepción negativa de los estudiantes y la desconexión entre la teoría y la práctica. En la UPNFM, la asignatura de Matemáticas General incluye un bloque de estadística que, en muchos casos, no se logra cubrir adecuadamente.

Esta investigación justifica la necesidad de aplicar metodologías activas como el ABP, orientadas a promover un aprendizaje significativo (Ausín et al., 2016), favoreciendo la motivación y el desarrollo de competencias en el análisis de datos.



Tomando en cuenta lo señalado a partir de la revisión bibliográfica y la relevancia del proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística en el ámbito universitario, se determina que el problema científico de esta investigación se centra en la carencia de estrategias metodológicas que permitan abordar de manera efectiva el contenido de Estadística en los cursos de Matemáticas General de la UPNFM-CURSPS.

Fundamento teórico

El ABP se sustenta en teorías constructivistas y en el aprendizaje significativo de Ausubel. Estudios internacionales evidencian su eficacia en diversas áreas del conocimiento, destacando el desarrollo de competencias estadísticas, investigativas y de trabajo colaborativo (Herrera, 2017; Cicery Collazos, 2024; Vargas et al., 2021; Vera, 2018). Según la secretaria de Educación de México (2022) las etapas del ABP son las siguientes:

1. Planteamiento del proyecto y plan de trabajo.
2. Implementación
3. Presentación
4. Evaluación de los resultados.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa que sitúa al estudiante como protagonista de su formación, al involucrarlo en la investigación, análisis y resolución de problemas reales o simulados. Se caracteriza por promover un aprendizaje activo y contextualizado, al vincular los contenidos con situaciones de la vida real; además, fomenta la colaboración mediante el trabajo en equipo y fortalece habilidades sociales y comunicativas. Finalmente, incorpora una evaluación auténtica que valora tanto el proceso como los resultados del proyecto, bajo criterios claros y objetivos.

A nivel de Honduras son escasas las investigaciones que han aplicado ABP en la enseñanza de la estadística, lo que refuerza la pertinencia de este trabajo. Entre algunas investigaciones en el contexto hondureño realizados en torno al ABO se encuentran las de Bejerano (2021) y Suazo et al. (2022). Asimismo, se toma como referencia el modelo de Niveles de Profundidad del Conocimiento (DOK) de Webb (2002), que permite evaluar el aprendizaje en distintos niveles cognitivos.



Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando componentes cuantitativos y cualitativos. Se implementó un diseño preexperimental con la participación de estudiantes de Matemáticas General en la UPNFM-CURSPS durante el primer período académico de 2025.

Se aplicaron instrumentos de diagnóstico, entrevistas, pruebas pretest, intermedia y posttest, con el fin de medir el impacto del ABP en el rendimiento académico y en las percepciones estudiantiles.

Resultados

Los hallazgos evidencian un incremento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes tras la implementación del ABP, con mejoras notorias en la resolución de problemas estadísticos y en la interpretación de datos. El análisis cualitativo mostró percepciones positivas hacia la metodología, destacando la motivación, el trabajo en equipo y la conexión entre la teoría y la práctica.

Conclusiones

La implementación del ABP en la enseñanza de la estadística coincide con estudios internacionales que han evidenciado mejoras en el aprendizaje y en las competencias de los estudiantes (Ausín et al., 2016; Vargas et al., 2021). En el contexto hondureño, esta investigación representa un aporte innovador que refuerza la necesidad de transformar las estrategias didácticas, superando el enfoque tradicional y promoviendo metodologías activas orientadas al aprendizaje significativo.

El ABP constituye una estrategia metodológica eficaz para la enseñanza de la estadística en la educación superior. Los resultados obtenidos en este estudio reflejan avances en el rendimiento académico y en la percepción estudiantil, en concordancia con lo planteado por Vargas et al. (2021), Herrera (2017) y Guerra Véliz et al. (2022), quienes destacan el impacto positivo del ABP en la adquisición de competencias y la motivación.

Por último, esta investigación aporta evidencia empírica en un campo aún poco explorado. Se recomienda ampliar su aplicación en otras asignaturas, fortalecer la formación docente en metodologías activas y continuar investigando



sobre su impacto en diferentes contextos educativos. Resultados completos de este estudio se presentarán posteriormente en mi informe doctoral final.

Referencias

- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Project-Based Learning through ICT: An Experience of Teaching Innovation from University Classrooms. *Formación Universitaria*, 9(3), 31–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Bejerano, A. O. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos agrícolas y emprendimiento durante confinamiento por COVID-19 entre estudiantes de educación básica en Valle de Ángeles, Honduras (Tesis doctoral). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Cárdenas Pérez, V. A. (2024). Situación del conocimiento matemático de estudiantes de primer ingreso en la UPNFM-CURSPS. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 5(3), 1065–1089. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.259>
- Cicery Collazos, Y. (2024). Fortalecimiento del aprendizaje asociado a la estadística descriptiva: procesamiento, análisis e interpretación de tablas de frecuencias y gráficos estadísticos utilizando ABP. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Guerra Véliz, Y., Leyva Haza, J., Soler Rodríguez, G., & Marín Mora, N. (2022). Hibridación pedagógica en el aprendizaje de la estadística en la formación de maestría en Educación. *Revista Educación*, 46(2), 511–528.
- Herrera, R. F. (2017). Collaborative project-based learning of environments programming from civil engineering projects. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 205–222. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.10>
- Secretaría de Educación Pública de México. (2022). Metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP). Disponible en: <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/Metodologia-ABP-Final.pdf>
- Suazo Escamilla, A., et al. (2022). Implementación del ABP y ABPm en ciencias de la salud en Honduras. UNAH-VS.



Vargas, J., et al. (2021). Implementación del ABP con apoyo de TIC en la enseñanza de estadística descriptiva. Universidad de La Guajira, Colombia.

Vera, L. (2018). Aprendizaje basado en proyectos y competencias investigativas en formación docente. Instituto Pedagógico de Trujillo.

Webb, N. (2002). Depth-of-Knowledge Levels for Four Content Areas. Wisconsin Center for Education Research.



Innovación educativa en la era de la IA

Celio Luis Acosta Álvarez

Universidad de San Pedro Sula (USAP)

celio.acosta@usap.edu

Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en el campo educativo ha planteado una serie de desafíos y oportunidades que exigen una profunda reflexión pedagógica. Esta ponencia, explora cómo la IA está transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en el ámbito de la matemática educativa. A través de un enfoque que prioriza la dimensión humana, se abordan temas como la personalización del aprendizaje, el uso de asistentes virtuales, el análisis de datos educativos y los desafíos éticos implicados. Se destaca el papel central del profesorado como mediador crítico frente a las limitaciones y sesgos de la IA, así como la necesidad de formación continua y resguardo de la privacidad estudiantil. La presentación se sustenta en un modelo conceptual denominado ISAR y en una perspectiva crítica informada por la literatura reciente. Se concluye que la integración efectiva de la IA en educación debe ir más allá del entusiasmo tecnológico y centrarse en su valor pedagógico.

Palabras clave: Inteligencia artificial, personalización del aprendizaje, ética digital, formación docente, modelo ISAR

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como uno de los desarrollos más disruptivos de la actualidad, con implicaciones significativas para la educación en general y la enseñanza de las matemáticas en particular. Su potencial para transformar las formas en que enseñamos, aprendemos y evaluamos plantea oportunidades importantes, pero también exige una mirada crítica y pedagógica. En el contexto educativo, la IA está siendo utilizada para personalizar la enseñanza, automatizar procesos administrativos y apoyar la toma de decisiones mediante análisis de grandes volúmenes de datos. Estas aplicaciones pueden mejorar la eficiencia y ampliar el acceso a recursos educativos, pero también traen consigo importantes desafíos éticos, sociales y profesionales. Específicamente, en la



enseñanza de las matemáticas, el uso de asistentes inteligentes, plataformas adaptativas y análisis predictivo puede contribuir a una atención más individualizada, fomentar la resolución de problemas y apoyar la metacognición del estudiante. Sin embargo, este avance tecnológico también obliga a revisar los marcos pedagógicos tradicionales, la función del docente y la naturaleza misma del conocimiento matemático.

A medida que la IA se integra en los entornos de aprendizaje, resulta necesario promover una alfabetización crítica que permita a docentes y estudiantes comprender no solo las funcionalidades técnicas, sino también las implicaciones educativas, culturales y políticas de su uso. En esta línea, es fundamental situar la IA como una herramienta al servicio del aprendizaje, y no como sustituto de los procesos reflexivos, relacionales y éticos que caracterizan la enseñanza transformadora.

Desarrollo del tema

Marco conceptual

La inteligencia artificial (IA), en su estado actual, no constituye una forma de inteligencia consciente o reflexiva, sino un conjunto de sistemas computacionales capaces de realizar tareas específicas mediante el procesamiento estadístico de grandes volúmenes de datos. Desde una perspectiva técnica, se trata de modelos probabilísticos entrenados con algoritmos que identifican patrones, realizan inferencias y generan respuestas a partir de entradas determinadas (Russell & Norvig, 2021). Esta capacidad, sin embargo, no equivale a comprensión ni juicio autónomo, lo que exige una diferenciación clara entre automatización inteligente y pensamiento humano.

En el ámbito educativo, esta distinción es crucial. Las herramientas basadas en IA —como generadores de texto, plataformas adaptativas o asistentes conversacionales— pueden ofrecer apoyo significativo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero también presentan riesgos si se interpretan como fuentes fidedignas de conocimiento sin mediación crítica. Como han señalado Bauer, Greiff, Graesser, Scheiter y Sailer (2025), el despliegue de la IA en contextos educativos debe abordarse desde una lógica pedagógica y no exclusivamente tecnológica. Es decir, no basta con implementar sistemas automatizados; se



requiere una comprensión profunda de sus alcances, limitaciones y condiciones de uso.

Uno de los conceptos clave en este marco es el de alucinación algorítmica, que hace referencia a la generación de contenidos erróneos, ficticios o engañosos por parte de modelos de lenguaje como los basados en redes neuronales profundas (Bender et al., 2021). Esta capacidad de producir textos verosímiles, pero incorrectos, pone en evidencia la necesidad de que los docentes ejerzan un rol activo como curadores de contenido, promoviendo en el estudiantado una actitud crítica hacia la información mediada por IA. De igual forma, el fenómeno de sesgo algorítmico —producto de datos de entrenamiento poco representativos o de reglas implícitas de diseño— puede reproducir y amplificar desigualdades existentes si no se enfrenta con criterios de justicia educativa (Eubanks, 2018; Noble, 2018).

Por tanto, el uso formativo de la IA exige desarrollar una alfabetización crítica en inteligencia artificial. Esta no solo implica habilidades técnicas para operar las herramientas, sino también competencias éticas, epistémicas y pedagógicas para evaluar su pertinencia, verificar la fiabilidad de sus resultados y diseñar intervenciones coherentes con los objetivos formativos. Desde esta perspectiva, la IA debe ser comprendida como una tecnología situada, cuyos efectos dependen del modo en que es incorporada a prácticas educativas concretas y contextualizadas (Selwyn, 2019).

Experiencias previas y contexto

La integración de tecnologías digitales en la educación hondureña ha seguido un patrón desigual, condicionado por factores estructurales como la conectividad, la infraestructura escolar, la formación del profesorado y las políticas públicas de innovación. A pesar de los esfuerzos institucionales por incorporar recursos tecnológicos en las aulas —particularmente a raíz de la pandemia por COVID-19—, persisten brechas significativas entre zonas urbanas y rurales, así como entre centros públicos y privados (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2021). Esta heterogeneidad ha afectado la posibilidad de construir una cultura digital sólida y sostenida en los sistemas escolares y universitarios del país.

En este contexto, la irrupción de la inteligencia artificial representa una nueva oleada de transformación educativa que, si bien ofrece oportunidades para



mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, también puede agudizar las desigualdades ya existentes. Por ejemplo, el acceso a plataformas basadas en IA, como tutores inteligentes o sistemas de evaluación automatizada, está limitado en muchos centros educativos por la falta de dispositivos, conexión a internet de calidad y personal capacitado para su uso crítico y efectivo (UNESCO, 2023).

La evidencia internacional muestra que la simple disponibilidad de tecnología no garantiza mejoras en los aprendizajes; estas dependen, en gran medida, del acompañamiento pedagógico, la formación docente y la adaptación contextual de las herramientas (Trucano, 2016). En Honduras, estas condiciones aún no están plenamente garantizadas, lo que plantea un riesgo: que la IA se convierta en una solución superficial que profundice la dependencia tecnológica y debilite la autonomía profesional del educador.

Por ello, resulta prioritario diseñar estrategias nacionales de inclusión digital que integren la inteligencia artificial en el marco de una política educativa más amplia, centrada en la equidad, la ética y la calidad. Esto implica, entre otros aspectos, invertir en programas de formación continua para docentes, fortalecer la infraestructura tecnológica en instituciones educativas y promover comunidades de práctica que permitan compartir experiencias, reflexiones y buenas prácticas sobre el uso pedagógico de la IA.

Propuesta o enfoque planteado

Se plantea un enfoque pedagógico centrado en el modelo ISAR (Inversión, Sustitución, Aumento y Redefinición), propuesto por Bauer et al. (2025), el cual identifica cuatro tipos de efectos que la IA puede tener sobre el aprendizaje. Este modelo permite evaluar si la integración tecnológica mejora, mantiene, redefine o incluso perjudica el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, la 'Inversión' hace referencia a usos que, aunque pretendidamente útiles, reducen el esfuerzo cognitivo del estudiante. La 'Sustitución' describe intervenciones donde la IA reemplaza herramientas ya existentes sin cambios en profundidad. 'Aumento' implica un apoyo efectivo al proceso de aprendizaje, como ocurre con asistentes que ofrecen retroalimentación adaptativa. Finalmente, 'Redefinición' ocurre cuando la IA transforma profundamente las tareas, permitiendo nuevas formas de aprendizaje imposibles sin su uso. Este modelo conceptual ofrece una lente crítica y pedagógica para comprender los verdaderos impactos de la IA en contextos educativos.



Asimismo, se enfatiza el valor de los asistentes virtuales como herramientas complementarias que pueden apoyar la labor docente, siempre que se utilicen bajo supervisión pedagógica. En cuanto al análisis de datos educativos, se subraya su utilidad para identificar tendencias, anticipar dificultades y tomar decisiones informadas, pero también se advierte sobre el riesgo de convertir a los estudiantes en meros objetos de observación algorítmica. Finalmente, el componente ético del modelo invita a examinar críticamente el desarrollo y uso de la IA, evaluando no solo su eficacia instrumental, sino también su impacto en la equidad, la autonomía profesional del docente y la formación de ciudadanía crítica. Este enfoque se nutre de una visión humanista que coloca el desarrollo integral del sujeto por encima de las promesas tecnológicas, y que entiende la transformación educativa como un proceso cultural, ético y político, más que meramente técnico (Ortega, Acosta & Ortega, 2023).

Discusión o análisis

La inteligencia artificial representa una promesa transformadora en el ámbito educativo, al ofrecer herramientas capaces de potenciar la personalización del aprendizaje, agilizar procesos administrativos y enriquecer la toma de decisiones pedagógicas. Sin embargo, su implementación no está exenta de tensiones profundas que demandan un análisis riguroso. Uno de los principales desafíos reside en el riesgo de reproducir y amplificar sesgos algorítmicos que ya existen en los sistemas sociales y educativos. Cuando los datos de entrenamiento no representan adecuadamente la diversidad de los contextos culturales, lingüísticos o socioeconómicos, los resultados de la IA pueden ser discriminatorios, perpetuando inequidades en lugar de corregirlas (Noble, 2018; Eubanks, 2018). Este fenómeno no solo afecta el acceso equitativo a oportunidades de aprendizaje, sino que compromete la legitimidad de los sistemas automatizados cuando operan sin transparencia ni supervisión humana.

Además, la creciente automatización de tareas cognitivas plantea interrogantes sobre los efectos de largo plazo en el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación y la creatividad. Si bien es cierto que la IA puede ofrecer respuestas rápidas y soluciones eficientes, también puede inducir una forma de dependencia tecnológica que desplace habilidades fundamentales del sujeto aprendiz. Esto es particularmente preocupante en sistemas educativos que priorizan la cobertura sobre la calidad, o donde no existen marcos éticos y pedagógicos suficientemente robustos para guiar el uso responsable de estas



tecnologías. Como advierten Bender, Gebru, McMillan-Major y Shmitchell (2021), los modelos generativos de lenguaje pueden producir resultados verosímiles pero inexactos —las llamadas “alucinaciones”— que generan una ilusión de conocimiento sin comprensión genuina.

En este escenario, el rol del docente adquiere una relevancia aún mayor. Lejos de quedar obsoleto, el profesorado debe asumir funciones clave como curador de contenidos digitales, guía del pensamiento crítico y garante de una práctica educativa éticamente orientada. Su presencia es fundamental para contextualizar la información producida por la IA, para cuestionar sus limitaciones y para promover aprendizajes significativos que vinculen saberes disciplinares con las realidades de los estudiantes. Como señala Selwyn (2019), no se trata solo de preguntarse qué puede hacer la inteligencia artificial, sino de indagar cómo, por qué y para qué se utiliza en contextos pedagógicos concretos. La mediación docente, en este sentido, es insustituible.

Finalmente, el éxito o el fracaso de la IA en educación dependerá en gran medida del ecosistema pedagógico en el que se implemente. Las herramientas tecnológicas, por sí solas, no transforman la educación; lo hacen las comunidades educativas que las adoptan con sentido, reflexión y propósito. Como han señalado Holmes, Bialik y Fadel (2022), el valor de la IA educativa no radica únicamente en su sofisticación técnica, sino en su capacidad de integrarse en diseños pedagógicos orientados al desarrollo humano. De ahí que sea imprescindible acompañar cualquier integración tecnológica con procesos de formación docente, evaluación crítica y diálogo institucional. Solo así se podrá evitar una visión instrumentalista de la IA y avanzar hacia una apropiación educativa que potencie la equidad, la inclusión y la calidad del aprendizaje en contextos reales y diversos.

Conclusiones y aportes

1. La IA debe verse como un instrumento que potencia la labor docente, no como un sustituto del educador, su potencial en educación depende más del contexto pedagógico en el que se inserta que de su complejidad técnica.
2. Se propone el modelo ISAR (Inversión, Sustitución, Aumento y Redefinición) como un marco para enfrentar los retos de la IA en la educación. Este modelo



ayuda a evaluar si la tecnología mejora, mantiene, redefine o perjudica el aprendizaje.

3. Es crucial abordar problemas como las brechas digitales y los sesgos algorítmicos para garantizar una implementación justa.
4. Es esencial invertir en la formación continua del profesorado para que pueda comprender su nuevo rol y usar la IA de manera efectiva y reflexiva.
5. La integración de la IA debe centrarse en el desarrollo integral del estudiante, promoviendo un aprendizaje que sea reflexivo, contextualizado y humanista. De esta manera, se evita una visión puramente instrumental de la tecnología.

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Brechas digitales en América Latina: Evidencias y caminos posibles*. <https://publications.iadb.org/es/brechas-digitales-en-america-latina>
- Bauer, E., Greiff, S., Graesser, A. C., Scheiter, K., & Sailer, M. (2025). Looking beyond the hype: Understanding the effects of AI on learning. *Educational Psychology Review*, 37(2), 45. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10020-8>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT)* (pp. 610–623). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning* (2nd ed.). Center for Curriculum Redesign.
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. NYU Press.



- Ortega, D., Acosta, C. L., & Ortega, F. (2023). *La escuela infinita: Aprender y enseñar en entornos ubicuos*. Editorial Pueblo y Educación.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity.
- Torres Velandia, M. A., & Acosta Álvarez, C. L. (2022). *La escuela infinita: Aprender y enseñar en entornos ubicuos*. Universidad de San Pedro Sula.
- Trucano, M. (2016). *Knowledge maps: ICTs in education*. World Bank.
<https://www.worldbank.org/en/topic/edutech>
- UNESCO. (2023). *AI and education: A guide for policy-makers*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384322>



Aprendizaje interactivo del Cálculo a partir del uso de la plataforma Aprendamos Juntos y su herramienta Desmos

Emanuelle Jesús Soto Cascante

Tecnológico de Costa Rica

esoto@itcr.ac.cr

Resumen

Esta ponencia tiene como propósito compartir una experiencia didáctica centrada en el uso de *Desmos* como herramienta interactiva para la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral en contextos educativos mediados por tecnología. A través de su entorno gráfico y manipulativo, *Desmos* ha sido implementado como un recurso que permite traducir conceptos abstractos del cálculo en representaciones visuales dinámicas, facilitando así una comprensión más profunda por parte del estudiantado.

La propuesta metodológica de la ponencia se fundamenta en un enfoque participativo, en el cual los asistentes tendrán la oportunidad de explorar teoremas fundamentales y resolver problemas matemáticos mediante las funcionalidades interactivas que ofrece la plataforma *Desmos*. Las actividades diseñadas buscan no solo fomentar el aprendizaje activo, sino también fortalecer la comprensión conceptual y contribuir a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en cursos de cálculo.

Evidencias recogidas en experiencias previas sugieren que el uso sistemático de *Desmos* contribuye significativamente a la construcción de un aprendizaje visual y colaborativo, potenciando la motivación y el involucramiento del estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: Desmos, cálculo diferencial, visualización interactiva, tecnología educativa, aprendizaje activo.



Introducción

El presente trabajo propone la incorporación de **Desmos** como una herramienta tecnológica innovadora para potenciar la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral en contextos educativos mediados por tecnología. Esta plataforma brinda a los docentes la posibilidad de diseñar experiencias de aprendizaje interactivas y visuales, que favorecen la comprensión de nociones tradicionalmente abstractas como los límites, las derivadas y las integrales.

Al permitir la manipulación gráfica de funciones y la exploración dinámica de teoremas, Desmos no solo enriquece la visualización matemática, sino que también promueve el aprendizaje autónomo y el desarrollo de una comprensión más sólida y significativa por parte del estudiantado. Su integración en tareas interactivas fuera del aula, acompañadas de retroalimentación inmediata, refuerza los contenidos abordados en clase y estimula la continuidad del proceso formativo más allá del espacio presencial.

Esta propuesta resulta especialmente valiosa tanto para estudiantes que cursan asignaturas de matemática general como para docentes interesados en incorporar tecnologías interactivas en la enseñanza de las matemáticas, tanto en niveles introductorios como avanzados.

Marco teórico

El uso de tecnologías interactivas en la enseñanza de la matemática, como Desmos, ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar la comprensión de conceptos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral. Según Hohenwarter y Preiner (2007), el uso de plataformas dinámicas permite que los estudiantes exploren de manera visual y manipulativa los conceptos matemáticos, lo que facilita la construcción activa del conocimiento. Desmos proporciona un entorno accesible tanto para docentes como para estudiantes, en el que es posible visualizar teoremas y resolver problemas interactivos. La incorporación de esta herramienta en el aula no solo fomenta la participación activa de los estudiantes, sino que también promueve el aprendizaje autónomo al permitirles trabajar desde sus hogares con retroalimentación inmediata, un aspecto clave para el éxito académico (Bressoud, Mesa, & Rasmussen, 2015). En este sentido, el uso de Desmos se alinea con la tendencia creciente de integrar la tecnología en la educación para transformar la enseñanza de la matemática.



La ponencia "Uso de Desmos como herramienta interactiva en la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral" se centra en la aplicación práctica de la plataforma Desmos como recurso para facilitar la comprensión de conceptos clave del cálculo. La metodología propuesta es de carácter participativo, permitiendo que docentes y estudiantes interactúen directamente con la herramienta.

Durante la ponencia, los asistentes explorarán teoremas y propiedades matemáticas mediante ejercicios visuales y dinámicos. Las actividades principales incluirán la creación de gráficos interactivos, la manipulación de funciones en tiempo real y la resolución de problemas matemáticos aplicados.

Diversos estudios y experiencias previas han evidenciado que el uso de Desmos mejora significativamente la comprensión conceptual del estudiantado, al posibilitar una visualización interactiva de los contenidos. Además, promueve un aprendizaje autónomo y colaborativo, lo cual incrementa el interés y la participación en el proceso de enseñanza del cálculo.

Esta ponencia brindará a los participantes herramientas concretas para integrar la tecnología en sus prácticas docentes y transformar la manera en que se enseña y se aprende el cálculo en entornos educativos contemporáneos.

Se muestra a continuación la forma en la que aparece la interfaz en Desmos para la creación de clases.

desmos classroom Emanuelle ▼

Inicio **Administrar sus clases** ⓘ Agregar nueva clase

● Administrar clases

| NOMBRE DE LA CLASE | CÓDIGO DE INVITACIÓN | LISTADO DE CLASE |
|---|---------------------------------------|--|
| CDI GR 60-IS 2023 | Actividades asignadas | Inactivo 1 estudiante ⋮ |
| CDI GR 61-IIS 2024- Tecnológico de Costa Rica | Actividades asignadas | BWKZ22 17 estudiantes ⋮ |

► Clases archivadas

Comience su clase en Desmos

[Aprender más sobre las clases Desmos y los códigos de invitación.](#)

Figura 1: Ingreso a creación de actividades.



Se presenta ahora el panel de control del docente donde se supervisan las actividades realizadas por los estudiantes,

| CDI GR 61-IIS 2024- Tecnológico de Costa Ri... 07/17 estudiantes | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|-----------|--------------|
| Trasladar a la lección | | | | | | | | | | |
| Capturas Resumen Maestro Estudiante | | | | | | | | | | |
| Anonimizar Ritmo Sincronizar conmigo Pausar | | | | | | | | | | |
| ORDENAR POR Hora | | | | | | | | | | |
| | 1 Dale pl... | 2 Puede... | 3 Conce... | 4 Escrib... | 5 Dale pl... | 6 Dame ... | 7 Escrib... | 8 Dale pl... | 9 Come... | 10 Digite... |
| David C.G | | | | | | | | | | |
| Daniela | ● | ● | × | ● | ● | | | | | |
| Ginger Rodríguez & | ● | | | | | | | | | |
| Juliandres Iizano monge | ● | ● | ● | ● | ● | × | ● | ● | × | ● |
| Alighian Artavia Chow | ● | ● | × | ● | ● | | | | | |

Figura 2: Panel de Control Docente.

El propósito central de esta ponencia es brindar a los asistentes la oportunidad de familiarizarse con el uso de Desmos y desarrollar sus propias actividades didácticas, enfocadas específicamente en los contenidos de Cálculo Diferencial e Integral. La intención es que los participantes no solo exploren las potencialidades de la herramienta desde una perspectiva teórica, sino que también adquieran habilidades prácticas para su aplicación en contextos educativos reales.

Como parte de la exposición, se presenta una de las actividades implementadas en cursos de Cálculo Diferencial e Integral del Tecnológico de Costa Rica, la cual ha sido diseñada para promover la exploración activa de conceptos clave mediante el uso de representaciones dinámicas e interactivas que ofrece la plataforma.



desmos classroom Emanuelle ▾

Inicio

EXPLORAR EL CONTENIDO GRATIS

Colecciones destacadas

Más populares

Manipulativos del Poly...

Lecciones asignadas

CLASE ESTUDIANTES FECHA

Amplify Desmos Math CDI GR 61-IIS 2024- Tecnológico de Costa Rica 5 de 17 3 sept 2024 a las 22:53 [Entrar a la lección](#)

SUS MATERIALES

Historial del panel de c...

Clases

Actividades personaliz...

Colecciones

Recta Tangente y Normal en curvas implícitas

Por Emanuelle

Publicado por última vez por Usted hace 3 días.

📱 Móvil 🟢 Tableta 🟢 Laptop

El siguiente estudio pretende que se conozcan las formas de determinar la ecuación de una recta tangente y una recta normal a curva en su forma implícita en un punto dado de esta.

[Guía del maestro](#) + ⋮

[@ Asignar a](#) ▾

Vista previa

1 Dale play al deslizador y obs...

2 Puedes contestar acá las pre...

3 Concentremonos en la recta ...

4 Escriba en el espacio dispon...

5 Dale play al deslizador y obs...

Figura 3: Actividad Asignada.

Discusión o análisis

La implementación del modelo didáctico que integra la plataforma Desmos en la enseñanza del cálculo diferencial e integral ha revelado importantes implicaciones pedagógicas y formativas. Por un lado, se constata que el uso de herramientas tecnológicas interactivas no solo favorece la visualización y comprensión de conceptos abstractos, sino que también mejora la disposición del estudiantado hacia el aprendizaje autónomo y colaborativo. Esta transformación metodológica refuerza la idea de que una enseñanza del cálculo centrada en la exploración, la experimentación y la contextualización puede reducir la ansiedad matemática y potenciar un aprendizaje más profundo.

Entre las principales fortalezas de este modelo destacan su accesibilidad, versatilidad y facilidad de implementación en distintos contextos educativos. La plataforma Desmos permite construir recursos visuales intuitivos que se ajustan al ritmo y nivel de los estudiantes, lo que contribuye a una enseñanza más inclusiva. No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones. El éxito de esta propuesta depende en gran medida de la capacitación docente, la conectividad tecnológica y la disposición institucional para promover enfoques pedagógicos innovadores. Además, aunque los resultados obtenidos son prometedores, aún se requieren más estudios longitudinales que midan el impacto sostenido de este modelo en diversas cohortes estudiantiles.



Este trabajo se relaciona con una creciente línea de investigación sobre el uso de tecnologías digitales en la educación matemática universitaria. Estudios como los de Freeman et al. (2014), Ziatdinov y Valles (2022) y Suh y Seshaiyer (2018) han documentado avances similares en la comprensión del cálculo mediante visualizaciones dinámicas y entornos interactivos. Proyecto 1 aporta a esta conversación desde un enfoque situado en la realidad de la educación superior en América Latina, ofreciendo evidencia contextualizada y un modelo replicable que puede enriquecer futuras investigaciones y prácticas docentes en ingeniería y ciencias afines.

Conclusiones y aportes

Este estudio ha permitido constatar que la integración didáctica de la plataforma Desmos en la enseñanza del cálculo diferencial e integral representa una alternativa eficaz frente a los enfoques tradicionales, especialmente en contextos universitarios donde persisten altos índices de reprobación y desmotivación. Se ha evidenciado que el uso de representaciones visuales interactivas favorece una comprensión más intuitiva y profunda de los conceptos matemáticos, y que su implementación puede ser particularmente efectiva cuando se acompaña de metodologías activas como el aprendizaje colaborativo, el aula invertida y la resolución de problemas contextualizados. Los resultados también indican mejoras en la motivación estudiantil, la autonomía en el aprendizaje y la percepción general sobre la utilidad del cálculo en la formación profesional.

El principal aporte de este trabajo radica en la propuesta de un modelo didáctico aplicable y contextualizado, que ofrece a los docentes de ingeniería una guía concreta sobre cómo articular contenidos matemáticos con herramientas tecnológicas accesibles como Desmos. A nivel institucional, este estudio también aporta evidencia empírica que puede servir como insumo para diseñar políticas de mejora en la enseñanza de cursos de alto impacto académico. Asimismo, al situarse en el contexto costarricense y enfocarse en carreras de ingeniería, la investigación contribuye a llenar un vacío en la literatura regional sobre innovación didáctica en matemática universitaria.



Referencias

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245–274. <https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>
- Benton, A., & Saunders, M. (2019). Dynamic assessment and collaborative learning with Desmos Activity Builder. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(4), 89–99.
- Cantoral, R. (2012). La matemática educativa: Estado, tendencias y perspectivas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 15(1), 9–38.
- Cruz, L. S. L., & Herrera, C. C. J. (2024). Desafíos en la enseñanza del cálculo en contextos universitarios en un enfoque por competencias. *Plumilla Educativa*, 33(1), 1–27. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/5099>
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1–2), 103–131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Fernández, M., Rodríguez, R., & Pérez, L. (2020). Estrategia metodológica para el cálculo diferencial e integral en la carrera de Ingeniería Informática. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1), 108–120.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.



- González, M., & Pérez, L. (2023). Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *Frontiers in Education*, 8, 1229126. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1229126>
- Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). Dynamic mathematics with GeoGebra. *Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7(2), 1–11. <https://doi.org/10.1080/00207390701639532>
- López-López, J. M., & Contreras, J. M. (2023). Revisión sistemática sobre la enseñanza del cálculo con tecnología digital en ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 44(2), 78–95.
- OCDE. (2021). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Rodríguez-Torres, J., & Sánchez-Antolín, P. (2016). Transformación digital en el aula: El modelo educativo 1 a 1 en España. *Revista de Educación a Distancia*, 16(50).
- Sánchez, A., & Cordero, F. (2020). El fracaso académico en el cálculo universitario: Causas y propuestas de intervención. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(2), 173–200.
- Smith, J., & Hegedus, S. (2018). Students' learning of calculus concepts through dynamic visualization: The role of Desmos. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 9(2), 43–52.
- Suh, J., & Seshaiyer, P. (2018). Enhancing mathematical understanding through dynamic graphing tools: The case of Desmos in mathematics education. *Journal of Mathematics Education*, 11(3), 45–58.
- Tall, D. (2013). *How humans learn to think mathematically: Exploring the three worlds of mathematics*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139565202>
- Vaillant, D., León, A., & Zucchetti, A. (2020). La Plataforma Adaptiva de Matemática (PAM) en Uruguay. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 129–146.



Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Enhancing calculus instruction using dynamic mathematical software: A case study with engineering students. *International Journal of Technology in Mathematics Education*, 29(3), 125–138.



Inteligencia Artificial y Matemática: Transformando la Educación del Siglo XXI.

Mariana Gabriela Torres

Universidad Nacional de la Patagonia Austral – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

marianagalois@gmail.com

Resumen

Esta conferencia explora la transformación de la educación matemática mediante Inteligencia Artificial Generativa, presentando el primer marco teórico sistemático diseñado específicamente para esta integración. Se analiza cómo las herramientas de IA están redefiniendo los procesos de enseñanza-aprendizaje matemático, mostrando ejemplos concretos de visualización de conceptos complejos como derivadas parciales e integrales múltiples, personalización del aprendizaje y retroalimentación automatizada. El núcleo de la ponencia introduce la Didáctica Generativa-Situada de Torres (DGST), un paradigma estructurado en ocho categorías interconectadas que redefine las relaciones pedagógicas superando aproximaciones instrumentales. Se presentan las subcategorías específicas para matemática. Se exploran las articulaciones con corrientes didácticas, demostrando cómo la DGST enriquece marcos existentes. Los participantes adquirirán herramientas conceptuales para integrar IA de manera ética y transformadora, creando experiencias de aprendizaje más personalizadas y significativas que preparen estudiantes para colaborar creativamente con sistemas inteligentes en el siglo XXI.

Palabras clave:

Inteligencia Artificial Generativa, Didáctica Matemática, Tecnología Educativa, Innovación Pedagógica, Transformación Digital.



Introducción

La matemática, como disciplina estructurante del pensamiento científico, atraviesa profundas transformaciones en sus métodos de enseñanza ante la irrupción de tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa. Como señala Drijvers (2019), la humanidad se encuentra en un momento histórico donde las herramientas digitales transforman la propia naturaleza de la actividad matemática escolar, creando oportunidades inéditas para la comprensión conceptual y el desarrollo del pensamiento matemático.

La Inteligencia Artificial Generativa está revolucionando la educación matemática en la educación superior, facilitando el aprendizaje personalizado y la creación de recursos didácticos innovadores que se adaptan dinámicamente a las necesidades de cada estudiante. Diversas universidades aplican guías operativas de "prompt engineering" para enseñar a los estudiantes a interactuar eficazmente con estas herramientas, desarrollando competencias críticas para navegar en ecosistemas de información generada artificialmente.

El propósito de esta conferencia es presentar la Didáctica Generativa-Situada de Torres (DGST), un marco teórico-práctico que permite repensar la mediación tecnológica desde una perspectiva ética, crítica y transformadora. Este enfoque trasciende la instrumentalización simplista de las herramientas para avanzar hacia prácticas que promuevan la comprensión profunda, el pensamiento crítico y la apropiación situada del conocimiento matemático.

Marco conceptual: La DGST y sus fundamentos

La DGST se constituye como el primer marco teórico sistemático específicamente diseñado para abordar los desafíos educativos de la era de la Inteligencia Artificial Generativa. El sistema está estructurado en ocho categorías interconectadas que forman una configuración octaédrica tridimensional:

Categorías fundamentales:

- Generatividad Pedagógica: transformación de los procesos de creación de conocimiento
- Curaduría Didáctica: selección y organización inteligente de contenidos
- Interacción Expandida: reconfiguración de las relaciones educativas



- Retroalimentación Recursiva: evaluación como motor de aprendizaje continuo
- Descentramiento Epistemológico: validación de conocimientos en ecosistemas humano-máquina

Categorías complementarias:

- Ética-Dialógica: dimensiones axiológicas de la integración tecnológica
- Formativa-Curricular: aspectos estructurales del diseño educativo
- Crítico-Situacional: consideraciones sociopolíticas del cambio educativo

Subcategorías específicas para la matemática

La aplicación de la DGST al ámbito matemático requiere subcategorías especializadas que atiendan a las particularidades epistemológicas de esta disciplina:

Visualización Generativa Matemática (VGM): Proceso de creación, manipulación e interpretación crítica de representaciones visuales de conceptos matemáticos mediante herramientas de IAG. Permite generar múltiples representaciones dinámicas, personalizar visualizaciones según necesidades cognitivas específicas, y visibilizar relaciones conceptuales ocultas en aproximaciones estáticas.

Curaduría Simbólica Asistida (CSA): Proceso sistemático de selección, organización y contextualización de sistemas simbólicos matemáticos, orientado a construir puentes entre el lenguaje formal matemático y los marcos conceptuales del estudiante. Aborda el "desafío discursivo" identificado por Sfard (2008) mediante personalización de la densidad simbólica y explicitación de significados contextuales.

Retroalimentación Computacional Recursiva (RCR): Proceso de ofrecer devoluciones personalizadas y contextualizadas sobre procesos de pensamiento matemático mediante sistemas de IAG que evolucionan según los avances y estilos cognitivos del estudiante. Integra análisis de patrones de error, generación de ejemplos adaptativos y formulación de preguntas metacognitivas.

Dispositivos didácticos concretos



Laboratorio de Geometría Generativa: Explora propiedades geométricas mediante generación asistida por IA de objetos tridimensionales. Incluye entornos generativos geométricos, secuencias de desafíos adaptativos y sistemas de documentación visual del proceso de descubrimiento.

Taller de Modelización Matemática Participativa: Democratiza el acceso al lenguaje matemático formal mediante construcción colaborativa de modelos para abordar problemáticas sociales relevantes. Incorpora plataformas de diseño colaborativo, traducción simbólica adaptativa y bancos de analogías contextualizadas.

Laboratorio de Metacognición Matemática Asistida: Visibiliza y potencia procesos de autorregulación en el aprendizaje matemático mediante monitoreo cognitivo en tiempo real, generación de preguntas metacognitivas adaptativas y portafolios digitales de aprendizaje.

Articulaciones con corrientes didácticas consolidadas

La DGST establece diálogos productivos con tradiciones establecidas de la didáctica matemática:

Con la Didáctica Francesa: Extiende la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau hacia un "contrato generativo" y complejiza los procesos de transposición didáctica mediante herramientas de IAG.

Con la Educación Matemática Realista: Amplifica los principios de Freudenthal mediante contextos generativos personalizados y matematización asistida que conecta experiencia cotidiana con abstracción matemática.

Con enfoques socioculturales: Incorpora mediación algorítmica crítica y comunidades de práctica expandidas que integran humanos y agentes artificiales, extendiendo las ideas de Vygotsky sobre zona de desarrollo próximo.

Discusión o análisis

La DGST representa una contribución original al campo de la didáctica matemática por múltiples razones. Constituye el primer marco teórico sistemático diseñado específicamente para la era de la IA, superando tanto limitaciones de teorías tradicionales como aproximaciones meramente instrumentales a la integración tecnológica.



Fortalezas del enfoque:

- Proporciona estructura conceptual coherente para navegar la complejidad de la integración de IA
- Mantiene enfoque humanístico mientras abraza potencialidades tecnológicas
- Ofrece aplicaciones concretas que demuestran viabilidad práctica
- Establece puentes con tradiciones didácticas consolidadas

Limitaciones y desafíos:

- Requiere formación docente especializada para implementación efectiva
- Demanda infraestructura tecnológica que puede ser costosa
- Necesita investigación empírica para validar efectividad de diferentes configuraciones
- Enfrenta resistencias institucionales a cambios paradigmáticos

Relación con otros trabajos: La DGST dialoga constructivamente con investigaciones contemporáneas sobre tecnología educativa, pero se distingue por su especificidad para IA generativa y su enfoque integral que combina dimensiones técnicas, pedagógicas, éticas y socioculturales.

Conclusiones y aportes

La Didáctica Generativa-Situada de Torres ofrece un marco conceptual innovador para transformar la educación matemática en la era de la Inteligencia Artificial Generativa. Sus principales aportes incluyen:

Aportes teóricos:

- Primer marco sistemático para integración de IA en didáctica matemática
- Conceptualización del descentramiento epistemológico como categoría fundamental



- Propuesta de evaluación generativa que transforma la retroalimentación en motor de aprendizaje

Aportes metodológicos:

- Subcategorías específicas (VGM, CSA, RCR) que operacionalizan principios generales
- Dispositivos didácticos concretos que demuestran viabilidad práctica
- Principios orientadores para diseño, implementación y evaluación de experiencias educativas

Aportes para la práctica:

- Herramientas conceptuales para formación docente en contextos mediados por IA
- Estrategias para personalización situada del aprendizaje matemático
- Marcos para integración ética y crítica de tecnologías emergentes

Proyecciones futuras: La DGST abre múltiples líneas de investigación empírica sobre efectividad de diferentes configuraciones, mecanismos específicos de potenciación del aprendizaje, y condiciones contextuales para implementaciones exitosas. Su aplicación se proyecta hacia otras disciplinas científicas, generando un ecosistema de innovación pedagógica que mantenga coherencia teórica fundamental.

La realización del potencial transformador de la DGST requiere formación docente especializada, infraestructura tecnológica apropiada, cultura institucional de experimentación, y colaboración entre diferentes actores del ecosistema educativo. Representa una invitación a reimaginar las posibilidades de la educación matemática del siglo XXI, equilibrando innovación tecnológica con valores humanísticos fundamentales.



Referencias

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 215-241.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.
- Bonilla, M., García, L., & Martínez, R. (2024). Integración de IA generativa en educación matemática superior: Primeros resultados. *Revista de Innovación Educativa*, 15(2), 45-62.
- Borba, M. C. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: Humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1), 385-400.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Gedisa.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- D'Ambrosio, U. (2016). An overview of the history of ethnomathematics. *ZDM Mathematics Education*, 48(6), 847-857.
- De Villiers, M. (2004). The role and function of quasi-empirical methods in mathematics. *Pythagoras*, 59, 2-16.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining different views on using technology in mathematics education. *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 103-131.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. *The Nature of Intelligence*, 12, 231-235.
- Freire, P. (1985). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.



- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 1, 371-404.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. *American Educator*, 17(3), 8-35.
- Radford, L. (2014). The progressive development of early embodied algebraic thinking. *Mathematics Education Research Journal*, 26(2), 257-277.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1-38.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zimmermann, W. (1991). Visual thinking in calculus. *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*, 127-137.



Los Números de Canales

Mario Roberto Canales Villanueva

Universidad pedagógica Nacional Francisco Morazán

mcanales@upnfm.edu.hn

Resumen

Los números de Canales son una curiosidad nacida en el espacio Pedagógico EMA 2405, en donde se estudia cambio de base, esto es trabajar en bases distintas de 10, dentro de ese estudio se convierte de base 10 a otra base y viceversa. Además, se estudia las operaciones básicas en las bases distintas de 10: suma, resta, multiplicación y división.

Como resultado de buscar un ejemplo para el examen, se encontró una curiosidad muy distintiva: un cuadrado perfecto en base 10 se lleva a otra base, si se puede trabajar en esa base, ese cuadrado lo convertimos a base 10, si como resultado de esa conversión se obtiene un cuadrado perfecto, entonces a ese número se le llama Número de Canales.

A partir de esto, existen varios grados de los Números de Canales: si al convertir a base 10 no es cuadrado perfecto, entonces es grado 0, si es un cuadrado perfecto entonces es grado 1, ese número de grado 1 si se vuelve a convertir a un cuadrado perfecto, será grado 2 y así sucesivamente,

Palabras clave: cuadrado perfecto, cambio de base, Número de Canales

Antecedente

El descubrimiento descrito en este trabajo nació en la enseñanza de cambio de base en la asignatura de Teoría de números, resulta que en clase se colocaron los siguientes dos ejemplos, una vez estudiado dicho tema, para ser resuelto por los estudiantes:

1. Encontrar el valor de x en: $\overline{43x}_5 = xx6$

$43x$ está en base 5 y $xx6$ en base 10.



2. Encontrar $(x + n)$ en: $\overline{xxn} = 27x$

Al principio tuvieron duda, pero los resolvieron bien.

Estos ejercicios no rutinarios son estudiados en clase, ya que los alumnos como parte de su formación deben de enseñar teoría de números a los alumnos de secundaria en la academia sabatina, esta academia está conformada por estudiantes de secundaria de 6to hasta 11avo grado, y se les enseña, además de teoría de números, álgebra y geometría. Dichas clases están encaminadas a la participación en las olimpiadas de matemáticas.

Y uno de los temas que se estudia en Teoría de números es cambio de base, de base 10 a cualquier otra base se usa el algoritmo de la división: ejemplo convertir 8375 a base 7, se procede de la siguiente forma:

Usando el algoritmo de Euclides, se tiene:

$$8375 = 7(1196) + 3$$

$$1196 = 7(170) + 6$$

$$170 = 7(24) + 2$$

$$24 = 7(3) + 3$$

Luego $8375 = 33263_7$, se toma el último cociente (3) y de abajo hacia arriba los residuos.

Otro tema es que todo número tiene una descomposición canónica dada: Dado $N > 0$, N se puede escribir de forma única de la siguiente manera:

$$N = c_n b^n + c_{n-1} b^{n-1} + c_{n-2} b^{n-2} + \dots + c_1 b + c_0$$

donde $b > 1$, $n \geq 0$, $c_n \neq 0$ y $0 \leq c_i \leq b$, para todo $i = 0, 1, 2, \dots, n$

Un ejemplo es:

$$8375 = 8(10^3) + 3(10^2) + 7(10) + 5$$



Para comprobar, si el ejercicio anterior es correcto, de pasar base 10 a base 7; se hace la descomposición canónica en base 7 y el resultado debe de ser 8375:

$$33263 = 3(7^4) + 3(7^3) + 2(7^2) + 6(7) + 3 = 7203 + 1029 + 98 + 42 + 3 = 8375$$

Pues buscando un ejercicio similar para examen, busqué el número 121 en base 5 y me di cuenta que al pasarlo a base 10 su resultado era 36.

$$121_5 = 1 \times 5^2 + 2 \times 5 + 1 = 36.$$

Luego hice otros ejemplos con 121 con otras bases:

$$121_6 = 49$$

$$121_7 = 64$$

$$121_8 = 81$$

Y luego probé para n , y se obtiene:

$$121_n = n^2 + 2n + 1 = (n + 1)^2, \text{ este caso para } n > 2$$

La curiosidad no terminó allí, luego probé con el cuadrado perfecto 144 en base n , $N > 4$ y se obtiene:

$$144_n = n^2 + 4n + 4 = (n + 2)^2$$

Y continúe con otros cuadrados:

$169_n = n^2 + 6n + 9 = (n + 3)^2$, para $n > 10$ ya que, si aparece el 9, debe de ser la base mayor que 9, 10 es normal, debe de ser mayor que 10.

$$196_n = n^2 + 9n + 6 = \text{este no cumple, no es } (n + 4)^2$$

Luego me hace falta 100:

$$100_n = n^2.$$

Arreglando la curiosidad, se obtiene:

$$100_n = n^2.$$

$$121_n = n^2 + 2n + 1 = (n + 1)^2$$



$$144_n = n^2 + 4n + 4 = (n + 2)^2$$

$$169_n = n^2 + 6n + 9 = (n + 3)^2, \text{ cumple, pero para } n > 10, \text{ no es elegible.}$$

Luego haciendo lo mismo, me pregunte si funcionaría con los cuadrados perfectos menores que 100, es decir: 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64 y 81

Por ejemplo:

$$81_9 = 72 + 1 = 73. \text{ No lo es}$$

$$64_7 = 46$$

$$64_8 = 52$$

$$64_9 = 58 \text{ luego no hay patrón}$$

$$36_7 = 27$$

$$36_8 = 30$$

$$36_9 = 33,$$

Continuando con el proceso con los cuadrados perfectos menores que 1,000 se tiene:

$$400_n = 4n^2 = (2n)^2$$

$$441_n = 4n^2 + 4n + 1 = (2n + 1)^2$$

$$484_n = 4n^2 + 8n + 4 = (2n + 2)^2$$

Otro posible candidato sería 900, pero en base mayor que 10.

Considerando lo anterior, se tienen que los únicos casos son:

$$100_n = n^2.$$

$$121_n = n^2 + 2n + 1 = (n + 1)^2$$

$$144_n = n^2 + 4n + 4 = (n + 2)^2$$

$$400_n = 4n^2 = (2n)^2$$



$$441_n = 4n^2 + 4n + 1 = (2n + 1)^2$$

$$484_n = 4n^2 + 8n + 4 = (2n + 4)^2$$

La curiosidad, abrió otras preguntas:

¿Existen cuadrados perfectos en base 10, que al utilizarlos en otras bases y convertirlos a base 10, se conviertan en cuadrado perfecto, números mayores que 1000 y menores que 10,000?

Haciendo los cálculos solamente existe un número que cumple esa condición es $1024_7 = 361 = 19^2$

Luego hasta 100,000 los que cumplen son:

| N BASE 10 | N ² BASE 10 | BASE 4 A BASE 10 | BASE 5 A BASE 10 | BASE 6 A BASE 10 | BASE 7 A BASE 10 | BASE 8 A BASE 10 | BASE 9 A BASE 10 |
|-----------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 10 | 100 | 4 ² | 5 ² | 6 ² | 7 ² | 8 ² | 9 ² |
| 11 | 121 | 5 ² | 6 ² | 7 ² | 8 ² | 9 ² | 10 ² |
| 12 | 144 | 6 ² | 7 ² | 8 ² | 9 ² | 10 ² | 11 ² |
| 20 | 400 | 8 ² | 10 ² | 12 ² | 14 ² | 16 ² | 18 |
| 21 | 441 | 9 ² | 11 ² | 13 ² | 15 ² | 17 | 19 |
| 22 | 484 | | | | | | 20 ² |
| 32 | 1024 | | | | 19 ² | | |
| 100 | 10000 | 16 ² | 25 ² | 36 ² | 49 ² | 64 ² | 81 ² |
| 101 | 10201 | 17 ² | 26 ² | 37 ² | 50 ² | 65 ² | 82 ² |
| 110 | 12100 | 20 ² | 30 ² | 42 ² | 56 ² | 72 ² | 90 ² |
| 111 | 12321 | 21 ² | 31 ² | 43 ² | 57 ² | 73 ² | 91 ² |
| 112 | 12544 | | | | 58 ² | 74 ² | 92 ² |
| 120 | 14400 | | 35 ² | 48 ² | 63 ² | 80 ² | 99 ² |
| 121 | 14641 | | | | 64 ² | 81 ² | 100 ² |
| 122 | 14884 | | | | | | 101 ² |
| 200 | 40000 | | 50 ² | 72 ² | 98 ² | 128 ² | 162 ² |
| 201 | 40401 | | 51 ² | 73 ² | 99 ² | 129 ² | 163 ² |
| 202 | 40804 | | | | | | 164 ² |



$$12321_n = 1n^4 + 2n^3 + 3n^2 + 2n + 1 = k^2$$

Buscando patrones, se tiene:

$$10000_n = n^4 = (n^2)^2 \text{ para } n \geq 4$$

$$10201_n = n^4 + 2n^2 + 1 = (n^2 + 1)^2 \text{ para } n \geq 4$$

$$10404_n = n^4 + 4n^2 + 4 = (n^2 + 2)^2 \text{ para } n \geq 5$$

Se pueden seguir buscando patrones de esa manera, pero interesante es tratar de identificar patrones en casos como el siguiente:

$$14884_9 = 1(9^4) + 4(9^3) + 8(9^2) + 8(9) + 4 = 101^2$$

$$44521_8 = 4(8^4) + 4(8^3) + 5(8^2) + 2(8) + 1 = 137^2$$

Otros casos interesantes son los que producen cubos:

| N BASE 10 | N ³ BASE 10 | BASE 4 A BASE 10 | BASE 5 A BASE 10 | BASE 6 A BASE 10 | BASE 7 A BASE 10 | BASE 8 A BASE 10 | BASE 9 A BASE 10 |
|-----------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 10 | 1000 | 4 ³ | 5 ³ | 6 ³ | 7 ³ | 8 ³ | 9 ³ |
| 11 | 1331 | 5 ³ | 6 ³ | 7 ³ | 8 ³ | 9 ³ | 10 ³ |
| 20 | 8000 | | | | | | 18 ³ |

Aporte

De acuerdo a esta curiosidad, a estos números se les llamará **CANALES**, un número es llamado **CANALES** si es un cuadrado perfecto en base 10, pero al trasladarlo a otra base y volverlo a convertir a base 10, su transformación es un cuadrado perfecto.

Ejemplo;

$121_6 = 49$, 121 es un cuadrado perfecto en base 10, al trabajarlo en base 6 y convertirlo a base 10, es un cuadrado perfecto.



DE igual manera se define CANALES de grado 1 si solamente se aplica una vez la definición, el ejemplo anterior.

$100_4 = 16 = 4^2$, Pero $16_7 = 13$ que no es cuadrado perfecto.

CANALES de grado 2 si se aplica 2 veces:

$441_5 = 121 = 11^2$. Y $121_5 = 6^2$

Y así sucesivamente.

También están los CANALES PUROS son aquellos que son CANALES de grado 2 en adelante que se pueden aplicar la conversión con la misma base varias veces. 10,000 es un ejemplo de eso.

Y CANALES DEFECTUOSOS son aquellos que se aplica la definición varias veces, pero no en la misma base,

¿Hay más casos después de 100,000?

Otra pregunta es ¿Si es un cuadrado perfecto, será un cuadrado perfecto en la base distinta de 10?

Como ejemplo con los números obvios 0 y 1, por ejemplo $2 \times 2 = 4$ es cuadrado perfecto en base 5, y en 10, en base 5 en adelante, ¿pero hay algún otro ejemplo?

Quedan abiertas esas preguntas para seguir investigando.



Implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje y reforzamiento matemático

Junior Arauz-Aguilar.

Gompers Junior High School, Joliet District 86, United States.

jaagUILar@joliet86.org

Resumen

La preparación de maestros tanto de nivel escolar, secundario y universitario en implementación de la tecnología en clase y particularmente en el uso de sistemas de inteligencia artificial el cual está presente en la vida diaria de la mayor parte de estudiantes y educadores. Por ello, se presentan en este documento diversas estrategias para la implementación con software de inteligencia artificial (IA) en el salón de clase, donde se reforzarán aspectos como el aula invertida, reeducación en conocimientos previos, tutorías para revisión y enseñanza, creación de planeamientos y elaboración de prácticas mediante el uso de IA, lo cual es beneficioso tanto para los estudiantes como para los maestros.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Implementación, estudiantes, docentes y herramientas.

Introducción

A través de los años, el ser humano ha evolucionado en diversos sentidos que le permiten desarrollar diversos tipos pensamientos y tecnologías que le da acceso de avanzar en el tiempo y en conocimiento. Uno de los avances más importantes en los últimos años es la disponibilidad de modelos de IA que perciben lenguaje natural, pero este concepto fue implementado hace más de cinco décadas por McCarthy (1956), el cual se refirió al término como máquinas inteligentes de una manera muy general. Con el paso de los años han surgido gran variedad de definiciones para este concepto, pero según Schuett (2021), no hay un término que define a la IA de manera global y esto es debido a que existen diversas líneas de innovación y desarrollo.



En el año 2010, González y Silveira, (2022); Hirsch-Kreinsen, (2023), indican que surgió lo que se considera como el inicio o el big bang del deep learning debido a la creación de diversas redes neuronales que han sido entrenadas con gran cantidad de datos, que posteriormente generaría un punto de inflexión a finales de 2022, la compañía Open AI saca al mercado el chat conversacional GPT-3.5, este modelo se fundamenta en un modelo de procesamiento de lenguaje natural. El cual es adecuado para cualquier tipo de persona debido a que según su pensar le da una indicación a esta y con lo que el software brinda una respuesta de manera rápida y objetiva a lo que se le pregunta.

Desarrollo del tema

Al existir diversas líneas de innovación en la inteligencia artificial, esto implica que existan diversas herramientas que permiten el desarrollo de esta tecnología, particularmente, en el campo de la educación.

Para el proceso de implementación de la IA en clase, existen diversos programas software entre los cuales vamos a discutir en estos documentos se mencionan:

- Chat GPT
- Khanmigo
- Photomath
- Decopy AI Detector

En el momento de introducir estas plataformas de IA en clase, se deben elaborar diversas estrategias o modelos que nos ayuden a una implementación oportuna, en este caso, nos enfocamos en las siguientes tanto para el uso del estudiante como para el docente;

- **Aula invertida**

Utilizando esta metodología de aprendizaje, el estudiante de forma independiente o por recomendación del docente puede consultar información sobre el tema que se abordará en la próxima clase. Luego, en el aula, tiene la oportunidad de reforzar ese conocimiento o corregirlo críticamente con lo



generado por la IA. Un ejemplo de la aplicación de esta técnica se muestra a continuación con el tema de ecuaciones exponenciales el cual pertenece al currículum escolar de décimo año del sistema escolar hondureño.

Qué es una ecuación exponencial?

Una **ecuación exponencial** es una ecuación en la que la variable aparece en el **exponente**.

■ Definición formal:

Una **ecuación exponencial** es una expresión del tipo:

$$a^{f(x)} = b^{g(x)}$$

o más comúnmente:

$$a^x = b$$

donde:

- a y b son números reales positivos (con $a \neq 1$),
- x es la **variable** que aparece en el **exponente**, ↓
- y la incógnita se resuelve utilizando **logaritmos** o manipulando las potencias.

En el salón de clase, es importante realizar una discusión crítica de lo que se encontró para así contrastar resultados y expandir la idea con el conocimiento.

● Repaso de conceptos previos

Schoenfeld (1985), indica que los retos enfrentados por los estudiantes al resolver problemas de matemática es aplicar correctamente los conceptos previos. Esta problemática puede ser abordada y trabajada utilizando modelos de IA, donde el educador le ordene al estudiante buscar las temáticas que se necesitan para desarrollar el nuevo conocimiento, de manera análoga se utilizó el mismo tema.



¿Qué conocimientos previos necesito saber para resolver ecuaciones exponenciales?

Para resolver **ecuaciones exponenciales**, los estudiantes deben tener dominio de varios **conocimientos previos clave**. Aquí te los presento organizados y explicados brevemente:

Conocimientos previos necesarios

1. Propiedades de las potencias

- Saber que:
 - $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
 - $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
 - $(a^m)^n = a^{mn}$
- Comprender que:
 - $a^0 = 1$
 - $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

2. Operaciones con exponentes

- Reconocer potencias equivalentes:
 - Ejemplo: $2^3 = 8$, así que si tienes $2^x = 8$, puedes deducir que $x = 3$.
- Convertir bases cuando sea posible:
 - $8 = 2^3$, entonces puedes igualar potencias con base 2.

3. Resolución de ecuaciones básicas

- Resolver ecuaciones lineales o cuadráticas simples que pueden aparecer luego de igualar exponentes:
 - Ejemplo: Si $2^{x+1} = 8$, necesitas saber que $x + 1 = 3$ y luego $x = 2$.

4. Logaritmos (para casos más avanzados)

- Entender que:
 - $\log_b a$ es el exponente al que hay que elevar b para obtener a .
- Usarlos cuando no se pueden igualar las bases fácilmente:
 - Ejemplo: $3^x = 10 \Rightarrow x = \log_3(10)$

Al utilizar esta técnica en clase el docente puede detectar de manera crítica con sus estudiantes y con ello, crear el desarrollo o el cambio conceptuales según sea el caso.

• Guía en la resolución de ejercicios en casa y verificador de respuestas

Schoenfeld (1992), destaca que al resolver ejercicios o realizar prácticas en casa, una de las mayores dificultades que enfrenta el estudiante es no saber, en muchas ocasiones, si lo que realizó está bien, si llegó a la respuesta correcta o cómo iniciar un ejercicio. El uso de IA ayuda a mitigar esta problemática debido a que es un tutor 24/7 para los estudiantes. Lo que debe procurar el docente cuando fomenta esta práctica en clase es que el estudiante le pida a la plataforma de IA que lo guíe en la solución tal como se muestra en el ejemplo;



$$5^{2x+1} = 125^{x-2}$$

Paso 1: Observa las bases

¿Notas algo en común entre 5 y 125?

👉 Pista: ¿Se pueden escribir como potencias de una misma base?

Paso 2: Reescribe 125 como potencia de 5

¿Puedes expresar 125 como 5^n ?

👉 Intenta pensar:

$$125 = 5^?$$

Paso 3: Sustituye esa expresión en la ecuación

Cuando tengas $125 = 5^n$, entonces reemplaza en la ecuación original y usa la propiedad de potencias:

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Paso 4: Igualar exponentes

Una vez que ambas partes tengan la **misma base**, ¿qué se puede hacer con los exponentes?

👉 Pista: Si $a^p = a^q$, entonces...

Posteriormente, se le puede agregar la solución elaborada y el sistema revisa y brinda recomendaciones de proceso, como se visualiza a continuación:

$$5^{2x+1} = 125^{x-2}$$
$$\Rightarrow 5^{2x+1} = (5^2)^{x-2}$$
$$\Rightarrow 5^{2x+1} = 5^{2x-4}$$
$$\Rightarrow 2x+1 = 2x-4$$
$$\Rightarrow 1 = -4$$

No hay Solución.

Es correcta la respuesta?

No, la solución que aparece en la imagen no es correcta.

El error está en la segunda línea: se sustituyó 125 por 5^2 , pero en realidad $125 = 5^3$.

La ecuación es:

$$5^{2x+1} = 125^{x-2}$$

Como $125 = 5^3$:

$$5^{2x+1} = (5^3)^{x-2} = 5^{3x-6}$$

Ahora, igualando exponentes:

$$2x + 1 = 3x - 6$$

$$x \downarrow 7$$

La solución correcta es $x = 7$. no "no hay solución".



- **Khanmigo**

Esta plataforma digital permite de manera gratuita que los docentes creen material para planificar o evaluar el aprendizaje de los estudiantes, particularmente, esta herramienta permite realizar planeamientos por tema, además, brinda la facilidad de crear evaluaciones tanto de respuesta múltiple como de respuesta abierta que son editable y descargables.

- **Decopy AI Detector**

Una técnica que es importante que el profesor implemente en su proceso de calificación y corrección de asignaciones son los detectores de IA, debido a que es verdad que se fomenta el uso en clase, el hogar y otros espacios, pero que no al cien por ciento de las actividades, por esto, es grato que se presente un porcentaje mínimo de uso de IA para así garantizar que el estudiante lo utiliza de manera crítica para el desarrollo de su aprendizaje.

Esta plataforma, posee diversas herramientas que usan IA, pero no centraremos la elaborada para determinar plagio actividades propuestas para los estudiantes, esto con el fin de detectar que los estudiantes utilicen de manera medida y crítica, como se muestra en la siguiente figura:

The screenshot displays the Decopy AI Detector interface. On the left, a document titled 'Document - 08/23/2025' is shown with a snippet of text. The text is: 'Voy a interpretar la ecuación como $2x - 35 = 39x + 372x - 53 = 93x + 73$ (es decir, $39x = 13x + 93x = 31x$). Multiplicamos todo por el m.c.m. de 5, 3, 7, 5, 3, 7, que es 105: $105(2x - 35) = 105(31x + 73)$ $210x - 3675 = 315x + 7785$ $-35x = 45 + 63 \Rightarrow 175x = 108 \Rightarrow x = 108/175 \approx 0.617142857$. Respuesta: $x = 108/175$. Si la intención era otra (por ejemplo $2x - 35 = 39x + 37(2x - 53) = 9x3 + 73$ u otra agrupación), decime y lo resuelvo con esa interpretación.'

On the right, the 'Detection Report' is shown. It includes an 'Authoritative conclusion' stating: 'The probability that this text was generated by AI.' Below this is a donut chart showing '71% Probability AI generated'. The 'Probability Analysis' section states: 'The probability this text has been written by a human, AI or a mix of the two.' It includes another donut chart showing the breakdown: '22% Human', '17% Mixed', and '62% AI'.

Como se observa, con esta plataforma se puede determinar las partes del texto que tienen IA y en qué porcentaje se presenta.



Conclusiones y aportes

El uso de la inteligencia artificial en la educación ofrece una oportunidad valiosa para mejorar el aprendizaje, debido a que brinda acceso rápido a la información y adapta el aprendizaje según sea la necesidad del estudiante.

Sin embargo, su implementación debe ir acompañada de una supervisión crítica del maestro y su estudiantado, para evitar la dependencia, garantizar la credibilidad de la información y mantener la interacción humana en los procesos educativos. La clave en el uso de estos sistemas está en aprovechar sus ventajas mientras se trata de evitar sus limitaciones.

Referencias

- González González, R. A., & Silveira Bonilla, M. H. (2022). Educación e inteligencia artificial: Nodos temáticos de inmersión. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 82, 59–77. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2633>
- Hirsch-Kreinsen, H., & Krokowski, T. (2024). Trustworthy AI: AI made in Germany and Europe? *AI & Society*, 39(6), 2921–2931. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01808-9>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1956). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI Magazine*, 27(4), 12–14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). Macmillan.



Pruebas Canguro Matemático: Primera experiencia en Honduras

Luis Armando Ramos Palacios

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

luramosp@upnfm.edu.hn

Resumen

La Prueba Canguro Matemático es una competencia internacional de matemáticas de opción múltiple, originada en Australia en 1978, que busca hacer atractiva esta disciplina para estudiantes de todos los niveles. En 2025, Honduras participó por primera vez de manera oficial, bajo la coordinación del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, en el marco de la Olimpiada Hondureña de Matemáticas.

Esta presentación resume la aplicación de la prueba el 28 de marzo de 2025, con la participación de 20,895 estudiantes de los niveles primario, básico y medio, distribuidos en los 18 departamentos del país. Se presentan datos de participación, desempeño por problema, áreas de conocimiento evaluadas y niveles de dificultad, así como un análisis preliminar de los retos y oportunidades para la educación matemática en Honduras.

Introducción

El Canguro Matemático es promovido globalmente por la asociación Kangourou Sans Frontières (KSF), con participación de más de 100 países y 6 millones de estudiantes anuales (KSF, 2023). Su objetivo principal es fomentar el gusto por las matemáticas mediante problemas accesibles, lúdicos y retadores. En 2025, Honduras se integró formalmente a esta iniciativa, aplicando la prueba en tres niveles educativos: Primario (4°-6°), Básico (7°-9°) y Medio (10°-12°). Este documento resume los resultados y logros de esta primera experiencia nacional, en el contexto del fortalecimiento de la educación matemática en Honduras (Secretaría de Educación, 2024).

A nivel internacional, la prueba está diseñada por etapas o niveles, tal y como se muestra en la Tabla 1:



Tabla 1. Categorías de la prueba Canguro

| Categoría | Grados escolares comunes |
|-------------|---|
| Pre-Ecolier | 1° y 2° grado de primaria |
| Ecolier | 3° y 4° grado de primaria |
| Benjamin | 5° y 6° de primaria |
| Cadet | 7° y 8° grado (1° y 2° secundaria) |
| Junior | 9° y 10° grado (3° secundaria y 1° bachillerato) |
| Student | 11° y 12° grado (2° y 3° bachillerato/preuniversitario) |

Para el diseño de las pruebas en Honduras, por primera vez, en el año 2025, se decidió aplicarla en tres niveles, con 20 problemas cada prueba y estos seleccionados de los respectivos grados a los cuales se refiere la prueba:

Tabla 2. Niveles de la prueba Canguro en Honduras 2025

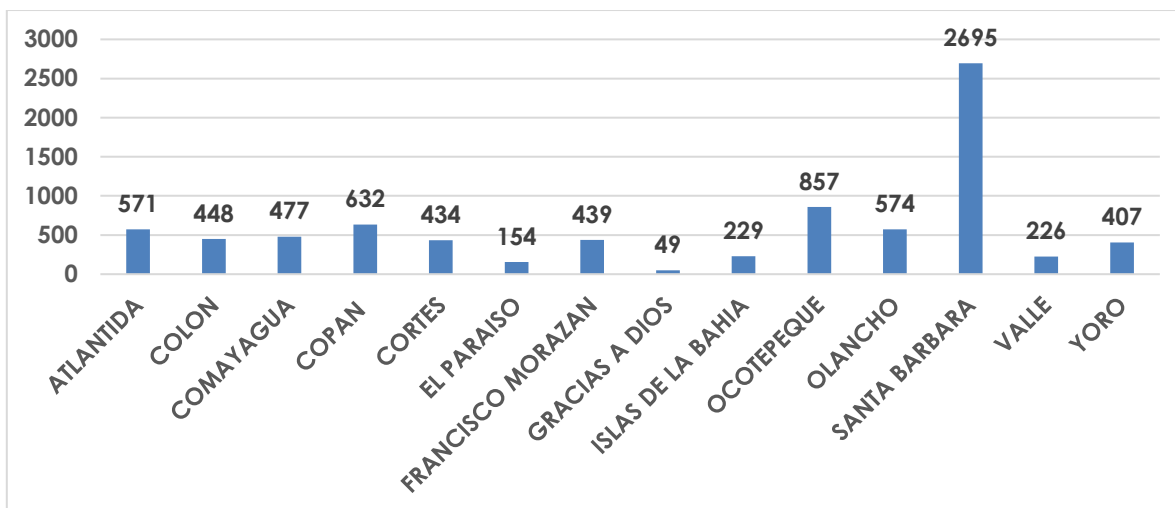
| Nivel | Grados | Categoría Canguro |
|-----------------|----------------|--------------------------------------|
| Primario | 4°, 5° y 6° | Pre – ecolier Ecolier Benjamín |
| Básico | 7°, 8° y 9° | Cadete Junior |
| Medio | 10°, 11° y 12° | Junior Student |

Cantidad de Participantes por nivel y por departamento

La convocatoria para participar en la Prueba Canguro Matemático se realizó por distintos medios, inicialmente la Secretaría de Educación, mediante oficio, invitó a todos los directores de centros educativos a participar en esta prueba, de igual manera los coordinadores de Olimpiadas Matemáticas a nivel departamental aprovecharon esta prueba para seleccionar a sus estudiantes para iniciar en el proceso de Olimpiada Hondureña de Matemáticas. La cantidad de participantes por nivel se muestra en las siguientes gráficas:

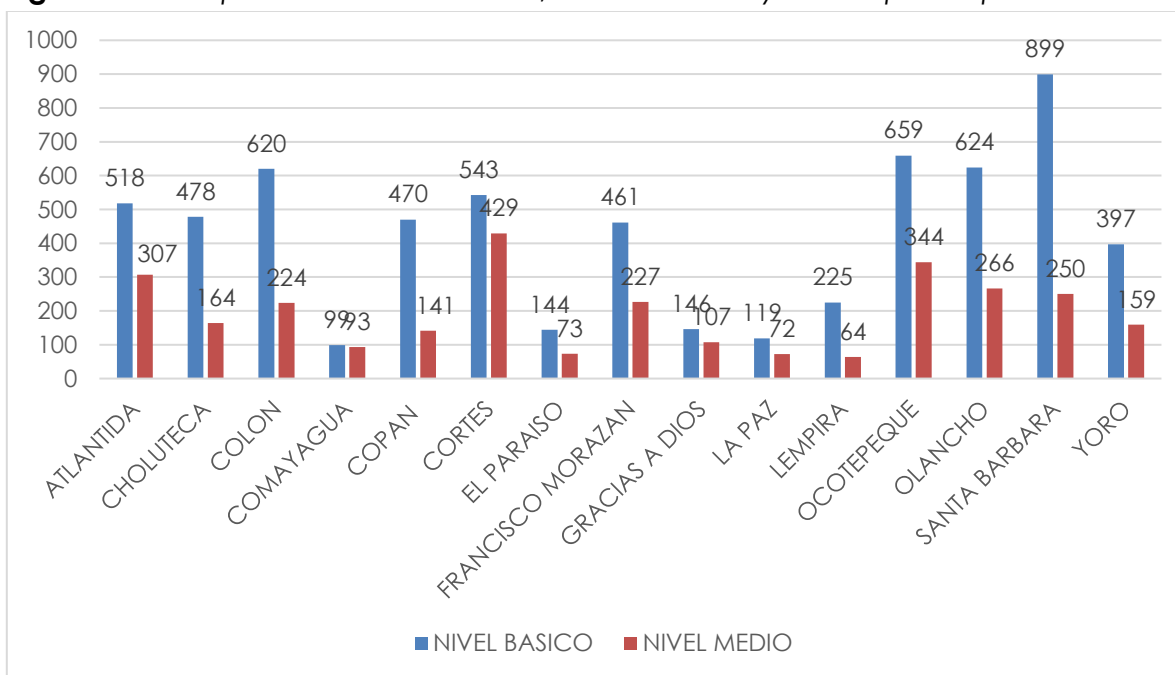


Figura 1. Participación de estudiantes, Nivel Primario por Departamento



Se puede observar que muchos departamentos, en el nivel primario, la participación superó los 400 estudiantes, lo que hace suponer el alto nivel de valoración de las pruebas. El siguiente gráfico (Figura 2) muestra el nivel de participación de los estudiantes de 7° a 12° grado, sobre todo el nivel básico en el que varios departamentos superan los 500 estudiantes.

Figura 2. Participación de estudiantes, niveles Básico y Medio por Departamento



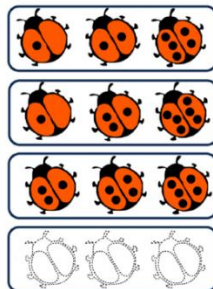


De los problemas aplicados

Las Pruebas Canguro, como se mencionó anteriormente, están formadas por ítems de opción múltiple con 5 opciones cada una, además, el banco de ítems supone tres niveles de dificultad: Fáciles: ítems que tienen un valor de 3 puntos; Intermedios: ítems de 4 puntos y Difíciles: que su valor es de 5 puntos. Además, los ítems pertenecen a 4 bloques o áreas de las matemáticas: Números, Álgebra, Geometría y Lógica. A continuación, se muestran algunos ejemplos de los ítems usados en la Prueba Canguro Matemático 2025

Figura 3. Ítem 4, Nivel Primario

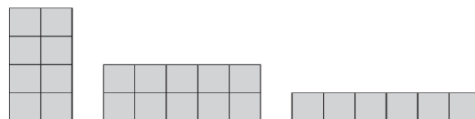
4. Seis mariquitas tienen 1, 2, 3, 4, 5 o 6 manchas cada una. Marta tomó 4 fotos de ellas en grupos de tres. Cada mariquita apareció el mismo número de veces en las fotos. Se muestran 3 de las fotos, junto con el contorno de la cuarta foto. ¿Cuántas manchas tienen en total las tres mariquitas de la cuarta foto de Marta?



(A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12 (E) 23

Figura 4. Ítem 1, Nivel Primario

1. Bob forma un cuadrado usando 4 piezas rectangulares. Se muestran 3 de las piezas que utilizó.



¿Cuál de las siguientes es la cuarta pieza que utilizó?

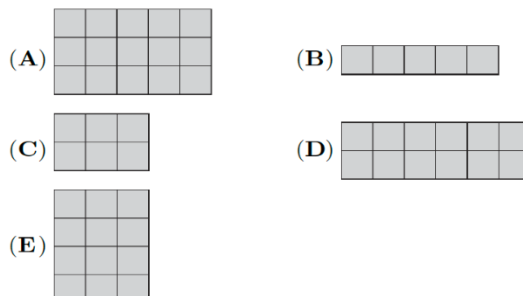




Figura 5. Ítem 13, Nivel Primario

13. Seis niños participaron en una carrera.

- Ariadne terminó en tercer lugar.
- Biel terminó sexto, justo detrás de Ernesto.
- Fátima terminó entre Ariadne y Ernesto.
- Diana adelantó a Carlos justo antes de la línea de meta.

¿Quién ganó la carrera?

- (A) Ariadne (B) Carlos (C) Diana
(D) Ernesto (E) Fátima

Figura 6. Ítem 16, Nivel Primario

16. Por la mañana, 5 amigos tenían los mismos teléfonos móviles completamente cargados. Por la tarde, Bob había hablado por teléfono tanto como Ann y Cristina juntas. Bob se quedó sin batería. David no había utilizado su teléfono en absoluto. ¿A qué teléfono pertenece el de Edward?



1 2 3 4 5

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Figura 7. Problema 3, Nivel Básico

3. Omar quiere escribir los cuatro dígitos 2, 0, 2 y 5 en las cuatro casillas del cálculo mostrado.

¿Cuál es el resultado más pequeño que Omar podría obtener?

$$\square - \square + \square - \square$$

- (A) -7 (B) -6 (C) -5 (D) -4 (E) -3

Figura 8. Problema 5, Nivel Básico

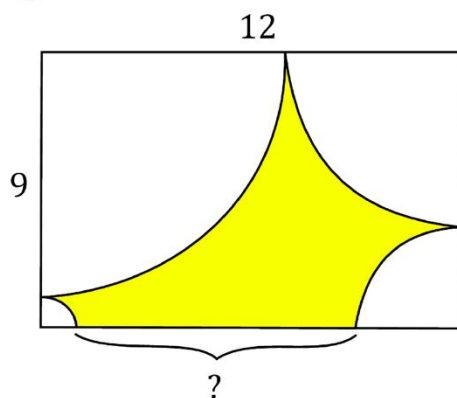
5. El número entero N es el mayor número de seis dígitos cuyo producto de todas sus cifras es igual a 180. ¿Cuál es la suma de las cifras de N ?

- (A) 21 (B) 22 (C) 23 (D) 24 (E) 25



Figura 9. Problema 17, Nivel Básico

17. Pedro ha dibujado un cuarto de círculo con centro en cada esquina de una bandera con dimensiones de 12 cm por 9 cm y ha coloreado la región formada, como se muestra. ¿Qué longitud está indicada por el signo de interrogación?



- (A) 5 cm (B) 6 cm (C) 7 cm (D) 8 cm (E) 9 cm

Figura 10. Problema 3, Nivel Medio

3. ¿En cuál de los siguientes hexágonos está exactamente un tercio del área en negro y exactamente la mitad del área en blanco?

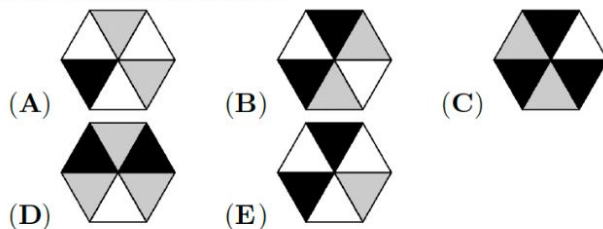
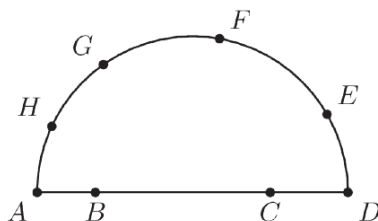




Figura 11. Problema 17, Nivel Medio

17. En una semicircunferencia con diámetro AD , los puntos B y C están sobre el diámetro y los puntos E, F, G y H están sobre el arco de la semicircunferencia. ¿Cuántos triángulos se pueden formar con sus vértices en tres de estos ocho puntos?



(A) 15 (B) 50 (C) 51 (D) 52 (E) 54

La primera aplicación del Canguro Matemático en Honduras demostró un interés masivo por las competencias matemáticas, superando los 20 mil participantes. Los resultados coinciden con estudios internacionales que identifican la geometría y el álgebra como áreas críticas en educación matemática (OCDE, 2023). Las brechas regionales observadas reflejan disparidades en el acceso a educación matemática de calidad, similar a lo reportado en otros países en desarrollo (UNESCO, 2022).

La experiencia valida la viabilidad de implementar evaluaciones estandarizadas a gran escala en Honduras y proporciona línea base para medir avances futuros en la enseñanza de matemáticas.

Conclusiones

La aplicación 2025 del Canguro Matemático en Honduras constituye un hito en la evaluación educativa nacional. Los resultados obtenidos permiten identificar tres prioridades:

- Fortalecimiento en geometría y álgebra en todos los niveles educativos
- Reducción de brechas regionales en preparación matemática
- Integración curricular de problemas de razonamiento lógico



Bibliografía

- Kangourou Sans Frontières. (2023). *Reglamento y Material de la Prueba Canguro Matemático*. <https://www.aksf.org/>
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results: Learning During and After Disruption*. OECD Publishing.
- Ramos Palacios, L. A. (2025). *Informe Prueba Canguro Matemático 2025*. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Secretaría de Educación de Honduras. (2024). *Currículo Nacional Básico*. Tegucigalpa.
- UNESCO. (2022). *Education and Mathematics in Latin America: Regional Report*. UNESCO Publishing.



Modelación Matemática y Matemática Crítica: Analizando el Uso de las Estadísticas

Luis Rolando Padilla Palma

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

luis.rockmat@gmail.com

Resumen

El taller abordó la importancia de la modelación matemática y de la matemática crítica como herramientas fundamentales para comprender la realidad y desarrollar un pensamiento reflexivo frente al uso de las estadísticas. Durante la primera parte, se discutió teóricamente cómo los datos y representaciones gráficas, aunque matemáticamente correctos, pueden ser manipulados para inducir interpretaciones erróneas o sesgadas. Posteriormente, se realizó una actividad práctica en la que los participantes eligieron un tema, propusieron opciones relacionadas y emitieron votos, generando un conjunto de datos. Con esta información construyeron un gráfico circular y analizaron las posibles conclusiones derivadas del mismo. El ejercicio permitió reflexionar sobre la validez de las interpretaciones estadísticas y la importancia de cuestionar la representatividad de las muestras. Finalmente, se destacó cómo este tipo de actividades no solo fortalecen la comprensión de contenidos matemáticos, como la construcción de gráficos, sino también la formación ciudadana crítica ante la información presentada en la vida cotidiana.

Palabras clave:

Modelación matemática, matemática crítica, estadística, gráficos, educación matemática.

Introducción

La matemática se encuentra presente en gran parte de las situaciones cotidianas, siendo la estadística una de las herramientas más utilizadas en contextos sociales, políticos y educativos. Sin embargo, el uso de datos y gráficos no siempre refleja de manera fiel la realidad que se pretende representar. De ahí surge la necesidad de promover espacios educativos en los que los estudiantes desarrollen una mirada



crítica frente a la información estadística. La modelación matemática, en el marco de la educación matemática crítica, ofrece un camino para trabajar con problemas reales y, al mismo tiempo, reflexionar sobre cómo los resultados pueden interpretarse y comunicarse. Este taller se diseñó con el propósito de ejemplificar, mediante una actividad práctica, la importancia de analizar las estadísticas más allá de su corrección matemática.

Objetivos del taller

- Promover la reflexión crítica sobre la interpretación de datos estadísticos.
- Analizar cómo los gráficos pueden ser utilizados para generar conclusiones engañosas.
- Ejemplificar una metodología práctica de enseñanza de la estadística basada en la modelación matemática.
- Fomentar el uso de la matemática como herramienta para la ciudadanía crítica

Fundamentación teórica

El taller se sustenta en la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, la cual enfatiza la necesidad de comprender el papel social y político de la matemática, así como su uso en la interpretación de fenómenos de la vida cotidiana. Desde este enfoque, la matemática no solo es un conjunto de técnicas de resolución de problemas, sino también un medio para cuestionar y analizar críticamente situaciones que afectan a la sociedad.

La modelación matemática, por su parte, permite conectar conceptos matemáticos con problemas reales, generando espacios de aprendizaje significativo. En particular, el uso de estadísticas y representaciones gráficas constituye un campo fértil para desarrollar estas competencias, dado que son herramientas ampliamente utilizadas para comunicar información en medios de comunicación, discursos políticos y en la investigación científica.

Metodología del taller

El taller se desarrolló en dos fases:

Primero una discusión teórica: se abordaron los conceptos de modelación matemática y educación matemática crítica, con énfasis en la interpretación y manipulación de datos estadísticos.



Luego se realizó una actividad práctica:

- Los participantes eligieron un tema de interés.
- Propusieron diferentes opciones relacionadas con dicho tema.
- Se llevó a cabo una votación, recolectando datos.
- Con los datos obtenidos, los participantes construyeron un gráfico circular.
- Se discutió cómo esta actividad puede emplearse como estrategia de evaluación en el aula.
- Los asistentes formularon conclusiones a partir de los gráficos construidos.
- Finalmente, se analizó colectivamente la validez de dichas conclusiones, reflexionando sobre los límites de la información estadística y la posible manipulación de los resultados.

Resultados esperados

- Que los participantes comprendan que una representación gráfica correcta no garantiza conclusiones válidas si la muestra no es representativa.
- Que reconozcan el potencial de la modelación matemática para conectar la estadística escolar con problemas reales.
- Que los docentes asistentes visualicen la actividad como una estrategia didáctica y de evaluación en el aula.
- Que los participantes desarrollen una actitud crítica ante el consumo de información estadística en la vida cotidiana.

Conclusiones finales

El taller permitió constatar que la matemática, en particular la estadística, no debe asumirse de manera neutral, sino como un recurso que puede usarse de forma crítica para interpretar la realidad.

La actividad práctica reforzó la idea de que los gráficos pueden transmitir información matemáticamente correcta y, aun así, ser utilizados para sustentar conclusiones equivocadas o manipuladas. La reflexión conjunta con los participantes reafirmó la necesidad de educar ciudadanos capaces de analizar críticamente la información estadística que circula en los medios y en la sociedad.



Referencias

- Araújo, J. L. (2002). *Cálculo, tecnologías y modelación matemática: las discusiones de los alumnos* [Tesis doctoral, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociencias y Ciencias Exactas].
- Barbosa, J. C. (2001). Modelación en la educación matemática: contribuciones para el debate teórico. En Memorias de la 24ª Reunión Anual de la ANPED (Caxambu, Brasil). ANPED.



La matemática desde el nivel prebásico

Adelfa Lucía Gavarrete

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, CURSPS
agavarreteupnfm.ed.hn

Denisse Lilibeth Suazo

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, CURSPS
dsuazoupnfm.edu.hn

Resumen

El taller “La matemática desde el nivel prebásico” tuvo como propósito que los participantes vivencien, comprendan y valoren la didáctica de la enseñanza de las matemáticas en la infancia, reconociendo su enfoque lúdico, concreto y centrado en la acción, desde una perspectiva interdisciplinar y multisensorial. Se abordaron teorías fundamentales de autores como Piaget, Vygotsky, Ausubel y Wallon, quienes destacan el papel del contexto social, las experiencias previas y la acción corporal en el desarrollo del pensamiento lógico. El taller incluyó actividades prácticas que permitieron a los participantes explorar nociones básicas de ubicación, orientación, clasificación, seriación y operaciones numéricas simples, con la finalidad de consolidar aprendizajes significativos en los niños y niñas de nivel prebásico. La propuesta se dirige a docentes de educación inicial y estudiantes de la carrera de Educación Prebásica.

Palabras clave: Matemática infantil, educación prebásica, didáctica lúdica, aprendizaje significativo, desarrollo cognitivo

Introducción

La enseñanza de la matemática en el nivel prebásico responde a la necesidad de favorecer aprendizajes significativos desde la primera infancia. Su importancia radica en que desarrolla habilidades cognitivas, motoras, lingüísticas y socioemocionales esenciales para la formación integral. Además, contribuye a que los niños aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana mediante experiencias concretas, multisensoriales y lúdicas.



Objetivos del taller

- Desarrollar nociones básicas de ubicación, orientación, formas y magnitudes a partir de la experiencia corporal y la manipulación.
- Introducir la clasificación, la seriación y las nociones numéricas iniciales, reforzando el conteo y la correspondencia.
- Consolidar el conteo hasta 15, trabajar operaciones básicas y aplicar las nociones matemáticas a situaciones reales.

Fundamentación teórica

El aprendizaje matemático en la infancia puede comprenderse a partir de diversas teorías. Jean Piaget sostiene que en la etapa preoperacional (2-7 años) los niños desarrollan habilidades como la clasificación y el conteo. Lev Vygotsky enfatiza la zona de desarrollo próximo y la interacción social. David Ausubel plantea que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos contenidos se relacionan con experiencias previas. Henri Wallon destaca el papel del cuerpo y la afectividad en el desarrollo del pensamiento lógico.

Metodología del taller

El taller se desarrolló de forma teórica-práctica y participativa, con una duración estimada de 2 horas. Se utilizaron dinámicas lúdicas, materiales concretos y actividades multisensoriales, promoviendo el aprendizaje activo. Los participantes trabajaron en pequeños grupos tipo estaciones para diseñar y aplicar actividades matemáticas propias del nivel prebásico.

| Tiempo estimado (minutos) | Descripción de Actividades |
|--------------------------------------|---|
| 20 minutos de presentación magistral | La clase magistral abordará la importancia de iniciar el desarrollo del pensamiento matemático desde la primera infancia, destacando cómo las experiencias tempranas influyen en la construcción de conceptos numéricos y espaciales. Se enfatizó el enfoque lúdico y significativo como estrategia esencial para enseñar matemáticas en el nivel prebásico, utilizando |



| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>materiales concretos, juegos, canciones, y situaciones cotidianas que favorecen la observación, comparación, conteo, clasificación y seriación. Asimismo, se subrayó el rol del docente como mediador activo que guía el descubrimiento y fomenta la curiosidad natural de los niños hacia el aprendizaje matemático.</p> |
| 30 minutos de aplicación práctica | Realización de estaciones de aprendizaje y juegos para que los asistentes participen. |
| Tiempo para posibles preguntas | Después de la actividad se brindará un espacio para preguntas. |

Resultados esperados

Al finalizar el taller, los participantes fueron capaces de diseñar estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza de la matemática en el nivel prebásico, aplicar nociones matemáticas básicas a situaciones reales y reconocer la importancia de la interdisciplinariedad en el aprendizaje.

Conclusiones finales

El taller permitió fortalecer la formación docente en educación prebásica, resaltando la importancia de enseñar matemática desde un enfoque lúdico, concreto y significativo. Asimismo, se reafirma que la matemática contribuye al desarrollo integral del niño al potenciar sus capacidades cognitivas, motoras, lingüísticas y socioemocionales.



Miro y Gemini Live. Aprendizaje Colaborativo con IA y Pizarras Virtuales

Cristhian Eli Reyes Rodríguez

cristhianereyes@gmail.com

Resumen

El taller "Miro y Gemini Live. Aprendizaje Colaborativo con IA y Pizarras Virtuales" fue una sesión de 90 minutos diseñada para demostrar una metodología innovadora en la resolución de problemas matemáticos. Su objetivo principal fue capacitar a los participantes en el uso sinérgico de las pizarras virtuales de Miro, su IA integrada, y Gemini Live como asistente o copiloto.

La propuesta se fundamentó en la necesidad de preparar a educadores y estudiantes para las demandas del siglo XXI, fomentando habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la colaboración. La metodología, validada previamente por el facilitador, demostró la capacidad de superar las limitaciones de los métodos tradicionales. Este entorno digital permite la manipulación instantánea del contenido y la creación de un registro permanente del trabajo. Los participantes pueden acceder a él desde cualquier lugar y dispositivo que cumpla con los requisitos mínimos para el funcionamiento de ambas aplicaciones.

Con un enfoque práctico y participativo, el taller guio a los asistentes a integrar estratégicamente a Gemini Live en sus flujos de trabajo en Miro. Se hizo especial énfasis en la función "Gemini Live", que proporciona asistencia contextualizada en tiempo real al compartir la pantalla del dispositivo y los ejercicios o problemas adjuntos en la pizarra virtual de Miro, los participantes aplicaron estas herramientas para potenciar la investigación, el análisis y resolución de problemas, transformando el estudio, la ideación y la colaboración en una experiencia altamente dinámica. La sesión concluyó con la demostración de cómo esta sinergia de IA y pizarras virtuales puede transformar las sesiones educativas y profesionales.



Palabras clave: Pizarras virtuales, Inteligencia Artificial (IA), asistente virtual, Gemini, Miro.

Introducción

El taller "Miro y Gemini. Aprendizaje Colaborativo con IA y Pizarras Virtuales" se originó a partir de una necesidad palpable en la educación matemática contemporánea: la búsqueda de herramientas que permitan trascender las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. En un contexto donde la tecnología ofrece nuevas posibilidades pedagógicas, este taller propuso una metodología innovadora para la resolución colaborativa de problemas, enfocándose en la integración sinérgica de la Inteligencia Artificial (IA) y los entornos de trabajo virtuales. Su relevancia radica en que, al fomentar la colaboración y el pensamiento crítico a través de estas herramientas, se aborda directamente la necesidad de preparar a los estudiantes y educadores para las demandas del siglo XXI.

Objetivos del taller

Al finalizar el taller, se esperaba que los participantes fueran capaces de:

- Dominar las funciones esenciales de Miro para la creación y gestión de pizarras virtuales.
- Aprovechar la IA integrada de Miro para generar mapas mentales y documentos de resumen de temas específicos de matemáticas.
- Integrar Gemini "Live" en sus flujos de trabajo de Miro para potenciar la investigación, el análisis, la resolución de ejercicios y problemas, y la generación de contenido.
- Diseñar y facilitar sesiones de colaboración virtual más eficientes y creativas.
- Identificar oportunidades para aplicar estas herramientas en sus contextos laborales o educativos.



Fundamentación teórica

El taller se fundamentó en los principios del constructivismo social, donde el aprendizaje es un proceso activo de construcción de conocimiento a través de la interacción social. La pizarra virtual de Miro sirvió como un lienzo colaborativo que facilitó la exteriorización de ideas y la co-creación de soluciones, superando las barreras del registro efímero de las pizarras tradicionales.

La IA de Gemini, sobre todo la función "Live" y la herramienta compartir pantalla, por su parte, actuó como asistente o "copiloto", que no simplemente provee respuestas habladas, sino que guía el proceso de razonamiento, ofreciendo sugerencias, clarificando conceptos y ayudando a los participantes a construir una comprensión más profunda y personalizada al realizar preguntas orientadoras y proponer ejemplos alternativos, cuando estos son necesarios.

Esta relación simbiótica con la IA es un pilar fundamental de la metodología, transformando la tecnología de una simple herramienta en un verdadero asistente para el aprendizaje.

Metodología del taller

- El taller tuvo una duración de 90 minutos y se caracterizó por una metodología altamente práctica y participativa. Se dividió en cinco momentos clave:
- Bienvenida e Introducción (5 min): Familiarización inicial.
- Fundamentos de la Colaboración (20 min): Explicación de la dinámica y el uso de Miro y la IA.
- Resolución Colaborativa de Problemas (45 min): Aplicación práctica en pizarras virtuales para resolver problemas matemáticos variados.
- Plenaria y Reflexión (15 min): Puesta en común y análisis crítico de la experiencia.
- Cierre y Próximos Pasos (5 min): Consolidación de aprendizajes.
- Los recursos necesarios incluyeron una conexión a internet estable, cuentas de Google y Miro, y un dispositivo compatible (tableta, celular, computadora o laptop).



La dinámica combinó demostraciones en vivo por parte del facilitador, ejercicios prácticos para los participantes y una interacción constante a lo largo de toda la sesión.

Resultados esperados

Al finalizar el taller, los participantes demostraron haber logrado las siguientes competencias:

1. Dominio de Miro: Los asistentes fueron capaces de crear y gestionar pizarras virtuales de manera autónoma.
2. Uso de la IA Integrada: Se evidenció la habilidad para utilizar la IA de Miro para generar ideas y estructurar la información eficientemente.
3. Integración de Gemini: Los participantes lograron integrar Gemini "Live" en sus flujos de trabajo, utilizándolo para el análisis y la resolución de problemas.
4. Facilitación de Sesiones: Se capacitó a los participantes para diseñar y facilitar sesiones de colaboración visual más eficientes y creativas.
5. Aplicabilidad Profesional: Los asistentes identificaron diversas oportunidades para aplicar estas herramientas en sus propios contextos educativos o laborales

Conclusiones finales

El taller cumplió exitosamente con sus objetivos, demostrando que la integración de la IA de Google "Gemini" y las pizarras virtuales de "Miro" representa una metodología pedagógica valiosa y viable para el siglo XXI. La participación activa, las preguntas y la retroalimentación de los participantes confirmó que la experiencia práctica transformó su percepción sobre el aprendizaje de las matemáticas en entornos virtuales colaborativos con asistencia de IA, mostrando que estas herramientas no solo facilitan el proceso, sino que también fomentan habilidades de pensamiento crítico, autonomía, comunicación efectiva, adaptabilidad, creatividad e innovación. El éxito del taller valida esta metodología como un modelo a seguir para futuras iniciativas educativas que busquen innovar y superar las barreras del aprendizaje tradicional.



Visualización interactiva de la teoría de grupos: representaciones modulares con herramientas tecnológicas.

Emanuelle Soto Cascante

Tecnológico de Costa Rica

esoto@itcr.ac.cr

Resumen

Esta propuesta se centra en la exploración de la teoría de grupos a través de la visualización interactiva de sus representaciones modulares. Utilizando plataformas tecnológicas como GeoGebra y otras herramientas digitales, se propone una metodología que permite a los estudiantes y docentes visualizar la estructura y propiedades de grupos cíclicos, clases laterales y otras construcciones algebraicas. A través de la manipulación dinámica y la creación de representaciones gráficas, se busca fomentar una comprensión más profunda de los conceptos abstractos del álgebra, promoviendo un aprendizaje visual e intuitivo en el ámbito de la matemática universitaria.

Palabras clave: Grupos, Relación Modal, Visualización matemática, Desmos, Álgebra abstracta.

Introducción

La enseñanza de la teoría de grupos en los cursos iniciales de álgebra abstracta presenta desafíos significativos, especialmente cuando se introducen estructuras como el grupo aditivo \mathbb{Z}_n , definido por la suma de clases de equivalencia módulo n . La dificultad para visualizar estas estructuras y sus relaciones internas puede obstaculizar una comprensión profunda de conceptos fundamentales como los isomorfismos entre grupos cíclicos.

Esta propuesta surge con el objetivo de abordar dichas dificultades mediante el uso de entornos tecnológicos interactivos, en particular la plataforma Desmos, que permite construir representaciones gráficas dinámicas de grupos



finitos y sus operaciones. A través de Desmos, los participantes podrán explorar de forma tangible el comportamiento del grupo aditivo \mathbb{Z}_n , visualizar sus elementos como clases de equivalencia y representar operaciones como la suma de clases en forma gráfica e interactiva.

El uso de herramientas como Desmos no solo permite una mejor visualización de la estructura cíclica de \mathbb{Z}_n , sino que también facilita el análisis de posibles isomorfismos con otros grupos cíclicos de igual orden, permitiendo observar patrones, propiedades algebraicas y simetrías que resultan menos evidentes en el tratamiento puramente simbólico.

Esta propuesta se justifica en la necesidad de ofrecer a docentes y estudiantes medios didácticos que potencien el aprendizaje significativo de la teoría de grupos, permitiendo la transición desde una comprensión formal hacia una comprensión visual e intuitiva. El enfoque práctico del taller busca integrar teoría y aplicación, brindando herramientas accesibles que favorezcan la exploración autónoma de conceptos como orden de un elemento, generadores de un grupo, y morfismos entre grupos cíclicos.

Al finalizar el taller, se espera que los asistentes sean capaces de modelar, representar y analizar con Desmos distintos grupos de la forma \mathbb{Z}_n , interpretar la operación de suma de clases, y reconocer isomorfismos entre estos y otros grupos cíclicos, fortaleciendo con ello sus prácticas pedagógicas y su comprensión del álgebra abstracta.

Objetivos del taller

- **Introducir conceptos fundamentales de la teoría de grupos**, con énfasis en los grupos cíclicos y, en particular, en la estructura algebraica del conjunto \mathbb{Z}_n bajo la operación de suma de clases, destacando sus propiedades básicas como clausura, elemento neutro, inverso y asociatividad.
- **Desarrollar ejercicios prácticos con la estructura \mathbb{Z}_n** que permitan a los participantes operar con clases de equivalencia, identificar generadores y determinar el orden de elementos, promoviendo la comprensión de la dinámica interna de los grupos cíclicos.
- **Explorar representaciones gráficas de grupos cíclicos utilizando la plataforma Desmos**, a través de la construcción de modelos en el plano cartesiano que ilustren visualmente la operación de suma en \mathbb{Z}_n facilitando



así la identificación de patrones, simetrías y posibles isomorfismos con otros grupos.

Fundamentación teórica

El estudio de la teoría de grupos constituye uno de los pilares del álgebra abstracta, siendo los grupos cíclicos y, en particular, el conjunto \mathbb{Z}_n bajo la operación de suma de clases módulo n , una de las primeras estructuras algebraicas formales que los estudiantes abordan. Comprender estas estructuras permite desarrollar el pensamiento algebraico abstracto, al tiempo que sienta las bases para temas más avanzados (Artin, 2011; Gallian, 2017).

El grupo $(\mathbb{Z}_n, +)$ es un ejemplo clásico de grupo finito, cíclico, con aplicaciones tanto dentro como fuera de las matemáticas puras. La operación de suma de clases permite introducir de manera concreta conceptos como identidad, inverso, orden de un elemento, generadores e isomorfismos, los cuales son esenciales en el desarrollo formal de la teoría de grupos (Dummit & Foote, 2004; Herstein, 2006).

Sin embargo, la abstracción inherente a estos conceptos puede dificultar su comprensión en el aula. En este contexto, las tecnologías digitales interactivas han demostrado ser aliadas potentes para apoyar la visualización y manipulación de estructuras matemáticas complejas. Plataformas como Desmos permiten representar de manera dinámica la operación en \mathbb{Z}_n y explorar visualmente sus propiedades, promoviendo una comprensión más intuitiva (Campos Nava & Torres Rodríguez, 2018; Grisales-Aguirre, 2018).

Este taller se sustenta en la necesidad de articular teoría matemática rigurosa con estrategias didácticas mediadas por tecnología, promoviendo experiencias de aprendizaje significativas para estudiantes y docentes. El enfoque didáctico se apoya también en textos clásicos y contemporáneos de álgebra como los de Aguilar Soto (2012), Gallian (2017) y Navarro (2017), que orientan el tratamiento de los grupos cíclicos desde una perspectiva formativa y accesible.



Metodología del taller

El taller tendrá una duración total de dos horas y treinta minutos, estructurado en tres momentos clave:

1. Exposición introductoria (20 minutos): Se presentarán los conceptos fundamentales de la teoría de grupos, con énfasis en la estructura del grupo \mathbb{Z}_n bajo la operación de suma de clases. Se abordarán de manera accesible nociones como identidad, inverso, orden de un elemento y generadores, preparando a los participantes para las actividades prácticas.
2. Resolución de ejercicios en papel (20 minutos): Los participantes trabajarán con una guía impresa que incluye actividades sobre operaciones en \mathbb{Z}_n , identificación de elementos generadores y análisis de estructuras cíclicas.

Esta sección permitirá afianzar los contenidos teóricos mediante la manipulación simbólica y la argumentación escrita.

3. Exploración digital con Desmos (20 minutos): Los asistentes utilizarán la plataforma Desmos para modelar gráficamente operaciones en \mathbb{Z}_n , observar patrones cíclicos y representar visualmente conceptos como el orden de un elemento o la equivalencia entre grupos. Esta fase permitirá una aproximación intuitiva y visual de la teoría, favoreciendo la construcción de significados más profundos.

Dinámica:

El taller se desarrollará de forma **activa y participativa**, alternando momentos expositivos breves con actividades prácticas individuales o en parejas. Se fomentará la discusión de resultados, la formulación de conjeturas y el uso del entorno tecnológico como medio de experimentación matemática.

Recursos necesarios:

- Acceso estable a internet para el facilitador y los participantes.
- Computadoras portátiles con navegador web, ya sea propias o en laboratorio de cómputo.
- Acceso a la plataforma Desmos (no requiere instalación).



- Pizarra o proyector para guiar el taller.

Materiales:

- Lápiz, lapicero y borrador (aportados por cada participante).
- Guía de trabajo impresa con ejercicios y actividades (aportada por el facilitador, ver Anexos).

Esta propuesta metodológica busca combinar el rigor conceptual del álgebra abstracta con herramientas tecnológicas que potencien la comprensión y la motivación por el aprendizaje.

Resultados esperados

Al concluir el taller, se espera que los participantes:

1. **Comprendan los fundamentos básicos de la teoría de grupos**, con especial énfasis en la estructura algebraica del grupo $(\mathbb{Z}_n, +)$, identificando sus propiedades como grupo cíclico y operando con clases de equivalencia módulo n .
2. **Apliquen la operación de suma de clases en \mathbb{Z}_n** para resolver ejercicios relacionados con orden de elementos, generadores e identificación de subgrupos, desarrollando habilidades en el manejo simbólico de estructuras algebraicas.
3. **Utilicen la plataforma Desmos como herramienta de representación visual**, construyendo modelos dinámicos que les permitan explorar gráficamente la estructura cíclica de \mathbb{Z}_n , visualizar la operación de grupo y analizar posibles isomorfismos.
4. **Integren el uso de tecnologías digitales en su práctica pedagógica**, reconociendo el potencial didáctico de herramientas como Desmos para la enseñanza de contenidos abstractos en álgebra.
5. **Produzcan como resultado tangible una serie de representaciones gráficas en Desmos** y un conjunto de ejercicios resueltos que evidencien su



comprensión de la estructura de \mathbb{Z}_n y su capacidad de relacionar la teoría con la práctica visual y simbólica.

Conclusiones finales

El taller propuesto ofrece una oportunidad para fortalecer la comprensión de conceptos fundamentales de la teoría de grupos, con énfasis en la estructura del grupo \mathbb{Z}_n bajo la operación de suma de clases. A través de un enfoque que combina el rigor matemático con el uso de herramientas tecnológicas interactivas como la plataforma Desmos, se promueve una experiencia de aprendizaje activa, contextualizada y profundamente significativa.

La incorporación de representaciones visuales facilita la transición del razonamiento puramente simbólico hacia una comprensión más intuitiva y flexible de las estructuras algebraicas, permitiendo a los participantes identificar patrones, validar propiedades y explorar relaciones clave, como los isomorfismos entre grupos cíclicos.

Asimismo, el taller subraya la relevancia de integrar tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas, no como un complemento accesorio, sino como un recurso potente para transformar las prácticas pedagógicas y favorecer el aprendizaje en contextos abstractos.

Se espera que, al concluir esta experiencia, los participantes no solo consoliden competencias técnicas en teoría de grupos, sino que también se apropien de herramientas concretas para enriquecer su labor docente y estimular el desarrollo del pensamiento algebraico en sus propios espacios educativos.



Referencias

- Aguilar Soto, J. A. (2012). *Elementos de álgebra moderna*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Artin, M. (2011). *Algebra* (2nd ed.). Pearson Education.
- Baldor, A. (2010). *Álgebra elemental*. Grupo Editorial Patria.
- Campos Nava, M., & Torres Rodríguez, A. (2018). Diseño de tareas de aprendizaje matemático con GeoGebra: Mecanismos articulados. *Pädi. Boletín Científico del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería*, 10, 80–85.
- Dummit, D. S., & Foote, R. M. (2004). *Abstract algebra* (3rd ed.). Wiley.
- Gallian, J. A. (2017). *Contemporary abstract algebra* (9th ed.). Cengage Learning.
- 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>
- Herstein, I. N. (2006). *Topics in algebra* (2nd ed.). Wiley.
- Navarro, G. (2017). *Un curso de álgebra* (Vol. 56). Universitat de València.
- Ruiz Bermejo, C. (s. f.). *Grupos cíclicos*. Universidad Complutense de Madrid. <https://blogs.mat.ucm.es/cruizb/wp-content/uploads/sites/48/2019/07/Grupos-3.pdf>



Taller de Geometría: Área y volumen

Geovanni Javier Andino Sevilla

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

gjandino@upnfm.edu.hn

Resumen

El taller de área y volumen es una experiencia educativa enriquecedora que permite a los participantes explorar y comprender estos conceptos matemáticos fundamentales. A través de actividades prácticas manipulando material didáctico. Los asistentes aprenden estrategias didácticas para desarrollar el tema de área y volumen. Otro aspecto importante es el trabajo colaborativo fomenta el intercambio de ideas, lo que enriquece el aprendizaje, los participantes no solo mejoran sus habilidades matemáticas, sino que también desarrollaron competencias de comunicación y resolución de problemas. El taller está diseñado para docentes de segundo ciclo educativo, que comprende contenidos abordados en cuarto, quinto y sexto grado de la educación en Honduras.

Palabras clave: Área, volumen, tangram, cubos soma, GeoGebra.

Introducción

El taller de área y volumen es fundamental para desarrollar competencias matemáticas. A través de actividades prácticas, los participantes adquieren habilidades para calcular y aplicar estos conceptos. Esto no solo fortalece su comprensión matemática, sino que también fomenta el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

Objetivos del taller

- Conocer el término “área” y su concepto mediante la comparación.
- Conocer la unidad oficial de área: El centímetro cuadrado, el metro cuadrado.
- Conocer el término “volumen” y su concepto mediante la comparación.
- Calcular el área y volumen utilizando material didáctico.
- Desarrollar el pensamiento crítico mediante el juego.
- Usar software matemático como GeoGebra.



Fundamentación teórica

Calculemos el área de cuadrados y rectángulos

La forma de encontrar el área se traslada del conteo al cálculo, basándose en las actividades con “El centímetro cuadrado” con el objetivo de introducir el concepto de área. Es importante tomar en cuenta las siguientes etapas para la introducción: (1) comparación directa, (2) comparación indirecta, (3) Comparación con unidades arbitrarias, (4) comparación con unidades oficiales. En este taller se trata hasta la etapa 3.

La actividad trata de no obligar a memorizar la formula para calcular el área de forma mecánica si no para descubrir la forma de calcular el área, incluyendo el uso de la multiplicación, y que lleguen a la formula.

Las cuatro etapas de la comparación de área

- Comparación directa
Comparar el área de la cara de un objeto sobreponiéndola con la cara de otro objeto.
- Comparación indirecta
Si no se puede comparar directamente el área de dos caras, compararlas usando otro objeto intermediario.
- Comparación con unidades arbitrarias
Se pueden usar unidades individuales, comparar el área utilizando la diferencia con tarjetas como una unidad.
- Comparación con unidades oficiales
Se refiere a comparar con unidades que son comunes para todos, por ejemplo: Centímetro cuadrado, metro cuadrado etc.

Transformación de la figura

Se busca introducir la adición de la figura, la figura que no es cuadrada se puede transformar en un cuadrado a través de cortar y mover las partes necesarias.

Volumen

El taller pretende entender el concepto de volumen de la misma manera que aprendieron el concepto de área, el cual es que se compara el tamaño en varias formas y darse cuenta de la utilización de las medidas oficiales. La idea es experimentar con varios materiales



Metodología del taller

El taller se desarrolla en forma práctica manipulando material didáctico, Materiales: Papel cuadriculado, pegamento, tijeras, reglas, cartulina, cubos, tangram, cubo soma.

| Tiempo estimado (minutos) | Descripción de Actividades |
|---------------------------|--|
| 15 | 1) Representar el área con cm^2 (Figuras cuyas partes no son cuadrados) 1.1 Encontrar figuras que tienen la misma área |
| 15 | 2) Calcular el área usando fórmulas. 2.1) Calcular el área de figuras compuestas |
| 15 | 3) Juego con tangram (¿Cuál tiene mayor área?) |
| 15 | 4) Conocer la medida oficial el metro cuadrado. |
| 30 | 5) Cálculo de volumen de cubos y prismas rectangulares. 5.1) Actividad cubo soma. 5.2) Uso de software. |

Resultados esperados

Competencias o productos que se espera que logren los participantes.

- Trabajo en equipo
Habilidades de colaboración al trabajar en grupos y construir modelos.
- Comunicación
Mejorar la capacidad de explicar conceptos matemáticos
- Pensamiento crítico
Análisis y evaluación de diversas formas de calcular el área y volumen.
- Resolución de problemas
Capacidad de aplicar fórmulas matemáticas para resolver situaciones prácticas.



Conclusiones finales

- Los asistentes mejoran las habilidades de resolución de problemas y razonamiento matemático, lo que permite enfrentar con mayor confianza situaciones didácticas.
- El taller sienta las bases para mejorar las practicas didácticas.
- Los participantes mejoran su capacidad de comunicación al discutir hallazgos, lo que es crucial para cualquier en cualquier ámbito académico y profesional.

Referencias

Secretaría de Educación de Honduras. (2006). *Guía del docente: Matemáticas. Cuarto grado.*

Secretaría de Educación de Honduras. (2006). *Guía del docente: Matemáticas. Quinto grado.*

Secretaría de Educación de Honduras. (2006). *Guía del docente: Matemáticas. Sexto grado.*



La IA como recurso de apoyo en la labor docente: Teachy.Education

Héctor Gabriel Juárez Luna

Fundación Mhotivo

Estudiante UPNFM

hjuarezl@e.upnfm.edu.hn

Resumen

Este taller nace de la fatiga constante que vive el profesor, dedicando hasta tres horas a preparar clases monótonas, dejando fuera del aprendizaje a los estudiantes, en particular a aquellos con diferentes formas de aprender. Teachy.Education, una herramienta de inteligencia artificial, convierte esos minutos en materiales diversos, inclusivos y listos para usar. En una hora y media, los asistentes (profesores de cualquier grado y colaboradores) vivirán tres fases unidas: un inicio agradable, una exploración guiada con más de cincuenta herramientas de IA y una actividad en la que cada profesor diseñará una unidad didáctica real para usar en su clase. Las metas son claras: comprender los objetivos educativos de Teachy, crear y configurar su perfil de maestro, usar al menos tres funciones (planificador, creador de tareas y corrector) y aplicar lo aprendido al instante. Finalmente, se esperan perfiles activos, una colección personal de recursos y una reducción del 40 % en el tiempo de preparación.

Palabras clave: Planificación, Tiempo, Teachy.Education

Introducción

¡Imagínate recuperar hasta 120 minutos de tu día a día, y a la vez, multiplicar por diez la chispa creativa de tus clases! Durante mucho tiempo, la planificación significaba madrugar con la mente en blanco, repetir el mismo proceso hasta el cansancio y ver cómo los estudiantes —sobre todo los que aprenden diferente— perdían el interés. Ahora, la inteligencia artificial te da acceso a una oportunidad que antes parecía imposible: en cuestión de minutos, puedes transformar una secuencia entera, crear actividades inclusivas y personalizar cada experiencia para que nadie se quede atrás. El taller “La IA como herramienta de apoyo en la



enseñanza: Teachy. Education" no es solo un curso; es tu llave a clases más vibrantes, alumnos más conectados y una carrera como docente mucho más llevadera.

Objetivos del taller

- I. Comprender qué es Teachy.Education, sus fines pedagógicos y la manera en la que la IA potencia la planificación, enseñanza y evaluación.
- II. Aprender a cómo hacer una cuenta docente en Teachy.Education, identificando las ventajas y desventajas de su uso.
- III. Aprender a usar las herramientas que contiene la plataforma Teachy.Education.
- IV. Aplicar de manera práctica alguna de las herramientas aprendidas de Teachy.Education.

Fundamentación teórica

Rol del docente en la década de los 90s

En la época de los noventa (90s), se veía al docente como la fuente del conocimiento, alguien con autoridad total y donde se daba más importancia al aprendizaje práctico y memorístico. La enseñanza era bastante convencional, y el estudiante se limitaba a oír. La tecnología era casi inexistente; la pizarra y los libros eran las herramientas esenciales. "El maestro era la fuente primaria de saber" (Gimeno, 1995).

Rol del docente en la actualidad

En la actualidad, el maestro evoluciona hacia un papel de orientador, intermediario y propulsor del saber. Se da importancia a la creación dinámica del conocimiento, la comprensión y la atención. Su función abarca el apoyo afectivo y la adaptación a distintos entornos. "El maestro ya no enseña, ayuda a aprender" (Pérez, 2021).

Rol del docente en la era tecnológica

Hoy en día, los profesores emplean recursos digitales para potenciar la enseñanza. Ya no es suficiente solo conocer la materia; es clave tener destrezas digitales, juicio analítico y facilidad para cambiar. La IA, como Teachy.Education, ofrece soporte



personalizado. "La tecnología no reemplaza al maestro, lo transforma" (UNESCO, 2023).

Estructura de planificación anterior vs actual

Antes, la planificación era lineal, rígida y basada en contenidos fijos. Hoy, se prioriza la flexibilidad, la planificación por competencias y la adaptación continua. Las plataformas digitales permiten ajustar recursos en tiempo real. "La planificación ya no es un guion, sino una brújula" (Esteve, 2020).

¿Qué es Teachy.Education?

Es una plataforma digital en línea con acceso a la inteligencia artificial. Como se menciona en (Glarity, 2023) que

Teachy es una plataforma de inteligencia artificial diseñada para ayudar a los docentes a mejorar la planificación y ejecución de sus clases de manera más eficiente. Esta herramienta permite a los profesores crear planes de clase, generar actividades y pruebas personalizadas, y gestionar aulas virtuales de manera rápida y sencilla.

Ventajas y desventajas de Teachy.Education

Las ventajas que ofrece la plataforma Teachy.Education es

- Eficiencia y ahorro de tiempo
- Mejoramiento en la planificación y calidad de las clases
- Amplia creación de materiales con IA
- Acceso a una vasta biblioteca de recursos

Por otra parte, algunas de las desventajas que posee la plataforma de Teachy.Education son

- Riesgo de contenido inexacto
- Falta de adaptación a contextos específicos
- Limitaciones en la versión gratuita



Interfaz de Teachy.Education

La interfaz de la plataforma Teachy.Education, es amigable, fácil de entender. Su sencillez, permite que el usuario pueda realizar sus tareas de manera óptima en el menos tiempo posible.

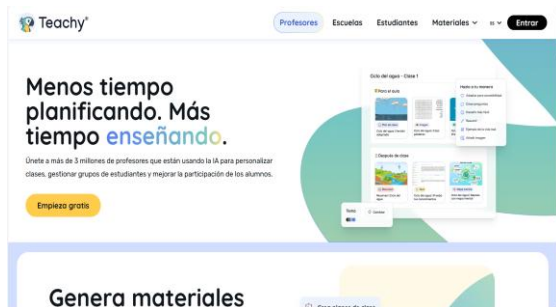


Imagen 1: interfaz de la aplicación

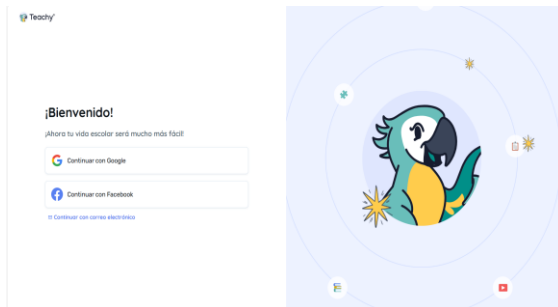


Imagen 2: interfaz de iniciar sesión

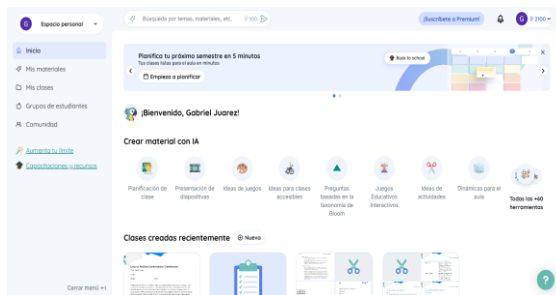


Imagen 3: interfaz de inicio

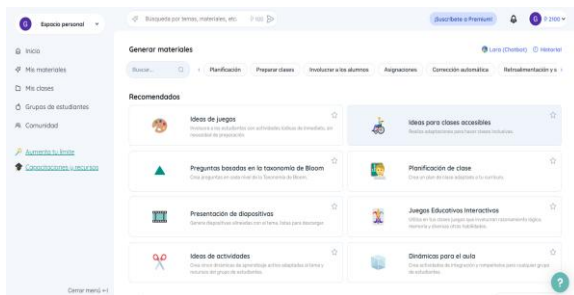


Imagen 4: interfaz de generador de materiales

Herramientas internas de Teachy.Education

En Teachy.Education, los docentes disponen de un repositorio de más de 50 herramientas de inteligencia artificial para producir materiales pedagógicos personalizados en cuestión de minutos, tales como:

Metodología del taller

Duración, dinámica, recursos necesarios, materiales, etc.



El taller tendrá una duración de 90 minutos, donde se fluirán entres momentos conectados. Procederemos con una dinámica de activación la cual permitirá romper el hielo y tejer confianza desde el primer minuto. Posteriormente, recorreremos a una exploración guiada en la cual, mano a mano con la plataforma, indagaremos cada herramienta y su funcionalidad. Finalmente, se realiza una simulación en la cual nos permitirá poner en práctica lo aprendido de manera integral. Todo ello estará sostenido a través de los recursos y materiales que se utilizarán para el desarrollo del taller, tales como una sala (laboratorio) de computación, computadoras, conexión a internet, proyector (data show), acceso a la plataforma Teachy.Education.

Resultados esperados

Una vez finalizado el taller, se espera que los participantes puedan realizar:

Registra y configura su perfil docente en Teachy.Education, argumentando al menos dos ventajas y dos desventajas reales de la plataforma en su contexto escolar. Así mismo, cada participante saldrá con al menos una secuencia didáctica creada y ajustada en la plataforma Teachy.Education, lista para ser aplicada en su aula a la semana siguiente.

Además, el 100 % de los docentes habrá creado su cuenta y dominado tres herramientas internas (planificador, generador de actividades y corrector), reduciendo el tiempo significativo de preparación en un 40 %.

Conclusiones finales

El taller "IA como apoyo al profesor: Teachy. Education" fusiona la enseñanza clásica de los noventa con las necesidades de hoy. Al transformar al profesor de un simple emisor a un guía impulsado por la IA, la programación rígida se transforma en itinerarios adaptables centrados en destrezas. En hora y media se experimenta un entorno digital sencillo: se examina la plataforma amigable, se reconocen ventajas y riesgos, y se diseñan materiales prácticos para clase. La idea central es clara: la tecnología no suplanta al profesor, sino que lo refuerza; y Teachy. Education se presenta como un aliado diario para impartir clase de forma más eficaz y con menor estrés.



Referencias

Esteve, J. M. (2020). *La transformación del currículo en la escuela del siglo XXI*. Graó.

Gimeno, J. (1995). *El significado de la enseñanza*. Morata.

Glarity. (2023, 27 de junio). ¿Qué es Teachy y cómo ayuda a los profesores? - Pregunta y Responde. Glarity. <https://glarity.app/es/blog/que-es-teachy-y-como-ayuda-a-los-profesores>

Pérez, A. (2021). *El docente del siglo XXI: nuevas competencias*. Narcea.

Teachy. (s. f.). Teachy. <https://teachy.ai/home>

UNESCO. (2023). *Educación y tecnología: hacia una enseñanza transformadora*. UNESCO Publishing.



Diseño y creación de problemas usando Deepseek y Qwen

Gabriel Alexander Chicas Reyes

Ministerio de Justicia y Seguridad Pública de El Salvador

gachr.ebc253@gmail.com

Resumen

En este taller, propongo el uso de dos IA (Deepseek y Qwen) para el diseño y creación de problemas. Expondré los fundamentos generales de los LLM (large language models). Luego explicaré las técnicas de “prompting” que usaremos para generar variedad de problemas a partir de ejemplos concretos. El taller está pensado en un público general de estudiantes y profesores de matemática.

Palabras clave: creación de problemas, inteligencia artificial, prompting, Pólya

Introducción

El diseño de problemas es una necesidad básica del aula, de acuerdo a criterios específicos como temática, nivel de dificultad y métodos a evaluar. A un nivel más alto de exigencia como el de las olimpiadas de matemática, se requiere además de originalidad y creatividad. La creación de problemas interesantes es una destreza difícil que no obstante es fundamental para el enriquecimiento de estas competencias.

Dada la reciente irrupción de la IA en numerosos ámbitos de la vida humana, incluyendo nuestra profesión matemática, mi propuesta es usar la IA para facilitar partes del proceso creativo del diseño y creación de problemas.



Objetivos del taller

- Familiarizarse con el concepto de LLM (large language model) y sus potenciales usos para el trabajo del matemático.
- Introducir a Deepseek y Qwen, modelos de IA gratuitos y de buena calidad, como herramienta para el trabajo del matemático.
- Practicar con ejemplos concretos de “prompting” en el contexto de resolución y creación de problemas matemáticos.

Fundamentación teórica

El enfoque moderno de resolución de problemas es debido al matemático George Pólya (1887-1985), quien realizó un estudio extensivo sobre heurísticas aplicables a una amplia variedad de problemas matemáticos.

En cuanto a la creación de problemas, al tratarse de una actividad creativa la literatura científica es un tanto escueta. No obstante, en mi experiencia profesional las ideas de Pólya para la resolución de problemas son sumamente útiles, y pueden tomarse como punto de partida.

Finalmente, una exploración bibliográfica parece indicar que hay poca documentación del uso de IA para creación de problemas matemáticos, por lo cual espero que mi experiencia profesional sea interesante para el público.

Metodología del taller

La metodología consistirá en una exposición teórica de los fundamentos de LLM (large language models), tecnología que está detrás de los modelos de IA ampliamente utilizados hoy en día. Posteriormente daré un resumen del método de Pólya para resolución de problemas. Luego explicaré las técnicas de “prompting” (basadas en las ideas de Pólya) que pueden servirnos para generar variedad de problemas a partir de ejemplos concretos. Trabajaré con Deepseek y Qwen, que aparte de ser gratuitas son reconocidas por un buen rendimiento en razonamiento matemático.



Resultados esperados

Que los participantes dediquen tiempo a la experimentación con la IA y generen sus propios problemas de matemáticas.

Conclusiones finales

La resolución de problemas matemáticos es de suma importancia en el entrenamiento y evaluación de modelos de IA. Confío en que los contenidos de este taller sirvan tanto para producir conocimiento matemático y además profundizar la comprensión de la IA por parte de la audiencia.

Referencias

- Boonstra, L. (2024). *Google prompt engineering whitepaper*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/whitepaper-prompt-engineering>
- Pólya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.



Matemáticas sobre Ruedas: ABP para Decisiones Financieras Reales

Jerson Ariel Vallecillo Girón

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

jersonvallecillo26@gmail.com

Resumen

El taller “**Matemáticas sobre Ruedas**” se desarrolla bajo el enfoque de **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**, donde los estudiantes aplican los contenidos de funciones lineales y exponenciales a una situación práctica y cercana: la compra y uso de un automóvil en Honduras. El proyecto plantea como problema central la decisión de qué vehículo resulta más conveniente al considerar no solo el precio de compra, sino también los costos financieros, de combustible, de mantenimiento y la depreciación con el paso del tiempo. Los alumnos deben calcular la cuota de un préstamo automotriz mediante fórmulas de anualidades, estimar el gasto de gasolina a partir del consumo en kilómetros por galón y modelar el crecimiento del mantenimiento utilizando diferentes tipos de funciones. Asimismo, se aplica el concepto de depreciación para estimar el valor de reventa del vehículo después de cinco años. La integración de todos estos factores permite comparar modelos de diferentes marcas y fundamentar una decisión de compra basada en datos reales. Con ello, los estudiantes desarrollan habilidades matemáticas, financieras y de análisis crítico, a la vez que fortalecen el trabajo colaborativo y la capacidad de justificar decisiones en contextos cotidiano

Palabras clave: ABP, funciones lineales, funciones exponenciales, matemática financiera.



Introducción

El taller “Matemáticas sobre Ruedas” surge como una propuesta innovadora que busca acercar la matemática a la vida cotidiana de los estudiantes mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Con frecuencia, los alumnos perciben los contenidos matemáticos como abstractos o alejados de su realidad; sin embargo, la toma de decisiones financieras, como la compra de un automóvil, exige aplicar conceptos matemáticos de manera directa y práctica.

En el contexto hondureño, donde el vehículo representa no solo un medio de transporte sino también una inversión significativa para las familias resulta pertinente analizar todos los factores que inciden en su costo real: el financiamiento a través de préstamos, el gasto en combustible, el aumento progresivo del mantenimiento y la depreciación con el paso de los años.

Este taller permite que los estudiantes modelen estos aspectos con funciones lineales y exponenciales, logrando interpretar y comparar diferentes escenarios. Además, fomenta el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentadas en datos. Así, la matemática deja de ser únicamente un conjunto de fórmulas para convertirse en una herramienta de análisis y resolución de problemas reales, fortaleciendo la preparación académica y financiera de los jóvenes.

Objetivos del taller

- Calcular el monto de la cuota mensual de un préstamo automotriz utilizando la fórmula de anualidades.
- Estimar el gasto en combustible en un período de cinco años a partir del rendimiento (km/gal) de cada automóvil.
- Modelar los costos de mantenimiento del vehículo empleando distintos tipos de funciones (lineales, exponenciales).
- Determinar el valor de reventa de cada automóvil aplicando la depreciación anual basada en porcentajes reales de mercado.
- Comparar y analizar el costo neto de diferentes modelos de vehículos para seleccionar la opción más conveniente.
- Relacionar los contenidos matemáticos con situaciones reales del contexto hondureño, fortaleciendo el pensamiento crítico y la educación financiera.



Fundamentación teórica

El taller “Matemáticas sobre Ruedas” se sustenta en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), metodología que busca que los estudiantes aprendan resolviendo problemas de la vida real. Diversos autores como Thomas (2000) y Larmer & Mergendoller (2015) destacan que el ABP fomenta la motivación, el trabajo en equipo y el desarrollo de competencias al vincular los contenidos académicos con situaciones prácticas.

En este caso, el proyecto se centra en la adquisición y uso de un vehículo en Honduras, contexto que resulta altamente pertinente, ya que la compra de un automóvil implica decisiones financieras de gran impacto. Desde el punto de vista matemático, se integran varios enfoques:

- La matemática financiera, a través de la fórmula de anualidades, permite calcular cuotas mensuales de préstamos.
- Las funciones lineales sirven para modelar incrementos constantes, como pagos fijos o aumentos uniformes.
- Las funciones exponenciales reflejan con mayor realismo los crecimientos porcentuales, como el aumento anual del mantenimiento o la depreciación del valor del vehículo.

Con esta combinación de enfoques, los estudiantes descubren que la matemática no es solo abstracta, sino una herramienta aplicable para interpretar y tomar decisiones en contextos cotidianos y económicos, fortaleciendo la educación financiera y la capacidad de análisis crítico.

Metodología del taller

Duración, dinámica, recursos necesarios, materiales, etc.

Inicio (30 min): Presentación del tema y del problema central (¿Qué vehículo conviene más comprar en Honduras a 5 años?), introducción de objetivos y explicación breve de las funciones matemáticas a utilizar (lineal y exponencial).

Desarrollo (40min): Los estudiantes, organizados en equipos de 4 a 5 integrantes, analizan las opciones de vehículos.

Aplican las fórmulas para calcular cuotas del préstamo, consumo de combustible, mantenimiento anual y depreciación.



Elaboran tablas comparativas y grafican las funciones en papel o software.

Cierre (20 min): Cada grupo presenta sus resultados y conclusiones sobre el vehículo más conveniente.

Discusión general sobre cómo las matemáticas ayudan a tomar decisiones financieras reales.

Recursos necesarios:

- Aula con proyector y pizarra.
- Computadora del docente con presentación en Canva.
- Calculadoras científicas o acceso a software (GeoGebra, Excel o WolframAlpha).

Materiales para los estudiantes:

- Hoja de trabajo en Word con los datos de los 4 vehículos y espacios para resolver cálculos.
- Apuntes con fórmulas de anualidades, funciones lineales y exponenciales.
- Acceso a tablas de consumo y depreciación de vehículos en Honduras.

Resultados esperados

- Aplicación matemática: Los estudiantes aplican correctamente funciones lineales y exponenciales en situaciones reales.
- Pensamiento crítico: Desarrollan la capacidad de analizar varias alternativas de decisión (compra de vehículos) basándose en datos y cálculos.
- Competencia financiera: Comprenden cómo se calculan préstamos, depreciación y gastos de mantenimiento, fortaleciendo su educación financiera.
- Trabajo colaborativo: Participan activamente en la resolución de la hoja de trabajo y la discusión grupal, asumiendo roles dentro del equipo.
- Comunicación matemática: Presentan resultados de forma clara mediante tablas, gráficos y conclusiones justificadas.



Conclusiones finales

- La matemática, aplicada a un contexto real como la compra de un vehículo, permite comprender mejor la importancia de analizar todas las variables económicas (préstamo, combustible, mantenimiento y depreciación) antes de tomar una decisión financiera.
- El uso de funciones lineales y exponenciales facilita modelar distintos comportamientos de los costos: pagos fijos, incrementos acelerados o aumentos porcentuales anuales.
- Al integrar todos los gastos a lo largo de 5 años, se evidencia que el precio inicial y el rendimiento de combustible influyen fuertemente en el costo neto de un automóvil, incluso más que el mantenimiento.
- La depreciación es un factor clave, pues determina el valor de reventa y afecta el costo real de propiedad. Muchos compradores suelen ignorar este aspecto al elegir un vehículo.
- El trabajo en equipo y la presentación de resultados fortalecieron competencias de comunicación, colaboración y pensamiento crítico, mostrando que las matemáticas pueden ser una herramienta útil para la vida diaria.

Referencias

- Díaz-Barriga, A. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill Interamericana.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.
- Lial, M. L., Greenwell, R. N., & Ritchey, N. P. (2016). *Matemáticas con aplicaciones a la administración y la economía* (6.ª ed.). Pearson Educación.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (2014). *Corporate finance* (10th ed.). McGraw-Hill Education.



Formas alternativas de multiplicar y dividir

Mario Roberto Canales Villanueva

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

mcanales@upnfm.edu.hn

Resumen

Es claro que las dos operaciones básicas en donde los alumnos presentan mayores dificultades son la multiplicación y la división, este taller va encaminado a aprender formas alternativas de enseñar estas dos operaciones, considerando el abordaje que hacen diferentes países actualmente y a través de la historia. Actualmente, se ha confundido el algoritmo tanto de la multiplicación como la división con su definición, pensando que el algoritmo en sí es la definición, esto ha llevado a establecer que solamente existe una forma de abordar esa operación, y esto no da lugar a experimentar formas alternativas de enseñar estas operaciones. Varios autores tienen claro que el dominio de los aspectos aritméticos es la entrada a la matemática avanzada, principalmente a las fracciones y luego al álgebra, temas que también marcan una tendencia a tener muchas dificultades para los alumnos. De allí la importancia del dominio de las cuatro operaciones básicas. Estas son el camino hacia el buen desempeño en el andamiaje académico de los estudiantes.

Palabras clave: formas alternativas, multiplicar, dividir.

Introducción

Las finalidades a satisfacer, que justifique la presencia de las matemáticas en la educación obligatoria, según Rico (1998: 26), responden a tres tipos de argumentos:

- a) Se considera que las matemáticas tienen un alto valor formativo porque desarrollan las capacidades de razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión que caracterizan el pensamiento formal. En



este sentido las matemáticas son valiosas ya que deben lograr mentes bien formadas, con una adecuada capacidad de razonamiento y organización.

- b) Tienen interés por su utilidad. Las matemáticas aparecen en la práctica totalidad de las formas de expresión humana, permite codificar información y obtener una representación del medio social y natural, suficientemente potente como para realizar una actuación posterior sobre el medio.
- c) Las matemáticas proporcionan, junto con el lenguaje, uno de los hilos conductores de la formación intelectual de los alumnos.

Debido a estos tres argumentos se puede destacar que la aritmética es uno de los pilares fundamentales en la educación primaria, y este se puede justificar por dos razones de acuerdo a Gómez:

1. El aprendizaje de la aritmética es un hecho social, determinado por el grado de evolución y desarrollo de cada sociedad. (1998: 60)
2. El aprendizaje de la aritmética es un conocimiento socialmente útil ya que es una de las formas básicas de razonamiento; sistematiza el estudio de las cantidades, su simbolización y sus relaciones (1998: 59).

De acuerdo a lo anterior, Rico (1998: 26) expresa que "se puede considerar que la madurez alcanzada por cada niño a lo largo de su formación escolar tiene dos indicadores principales: su capacidad de expresión verbal, que se pone de manifiesto en su dominio del lenguaje, y su capacidad de razonamiento, expresada en las matemáticas"

El dominio de las cuatro operaciones básicas con números naturales constituye la base fundamental que debe poseer todo estudiante para triunfar en su primer año de secundaria, ya que según los Rendimientos Básicos aún se contempla el estudio de la aritmética elemental. Este año es primordial en la vida educativa del estudiante porque aquí es donde el enfrentará por primera vez los conocimientos adquiridos frente a un nuevo reto educativo. La idea anterior es compartida por la NCTM cuando cita a Fuson (NCTM, 2000: 149) diciendo: "el estudiante que entienda la estructura de números y las relaciones entre ellos, puede trabajar con éstos de una manera más fácil".



Los informes presentados en los últimos años, muestran un deterioro en el conocimiento básico de las operaciones básicas con números naturales, todavía no se ha alcanzado el nivel óptimo que se pretende conseguir, la transmisión de conocimientos para el desarrollo de habilidades no resolvió los problemas de aprendizaje en el nivel primario, y mucho menos resolvió lo que se refiere a la adquisición de conceptos. Los errores conceptuales cometidos por la mayoría de los alumnos confirman la ineficacia de estrategias de transmisión de conocimientos, principalmente a lo que se refiere a operaciones con números naturales.

Esta dificultad, según Castro (2001: 210) no es un hecho nuevo ya que históricamente la multiplicación y la división han sido consideradas como más difíciles de aprender y, aunque estén ligadas a la adición y a la sustracción, las ideas que conllevan una multiplicación y la división son más complejas que las de la adición y la sustracción.

De aquí que los profesores con frecuencia observan y exponen las grandes deficiencias que tienen los estudiantes en cuanto a dominio de las multiplicaciones y las divisiones, así que una imperiosa necesidad de elevar el nivel de rendimiento ha orillado a la búsqueda de nuevas estrategias didácticas que resulten más prácticas para construir y establecer las bases matemáticas.

En la actualidad los estudiantes siguen memorizando las tablas y los procedimientos para resolver las multiplicaciones y las divisiones, sin lograr la comprensión real de lo que ellas implican o las posibilidades que su dominio brinda.

Objetivos del taller

Conocer formas alternativas de la multiplicación y división.

Fundamentación teórica

La enseñanza de los algoritmos tradicionales tiene tres características bien marcadas de acuerdo con Castro (1995: 20):

- ❖ Nitidez: Gracias a esta propiedad la realización del algoritmo se transforma en un proceso mecánico.



- ❖ Eficacia: Conduce a los resultados deseados mediante un número finito de pasos, suficientemente simples.
- ❖ Universalidad: El mismo algoritmo se aplica a todas las situaciones de una misma clase.

Como consecuencia de estas características, los algoritmos tradicionales han provocado que el aprendizaje ligue directamente cada operación a su algoritmo, confundiendo cada operación con el algoritmo que usualmente lo resuelve. Pero no solamente ese es el problema, en la siguiente sección se justifica los otros problemas que conlleva el aprendizaje de los algoritmos tradicionales.

Santos Trigo (1997: 71) opina que la tendencia de enseñar tradicionalmente los algoritmos fue porque se tenía la creencia que dominar las operaciones aritméticas y aprender una serie de algoritmos era un indicador fundamental de ser competente en matemáticas. Así, quien repetía las tablas de multiplicar y podía hacer operaciones aritméticas largas gozaba del prestigio de ser bueno en matemáticas.

Para Kamii (1995: 33) el problema es que la aritmética ha sido siempre enseñada a través de los algoritmos tradicionales como si fuese un conocimiento social y/o físico, por ejemplo la forma vertical de escribir problemas de multiplicación es un conocimiento social que los niños no han inventado, para la misma autora (1995: 18), éste ha sido proporcionado al niño como un acuerdo de la sociedad, es decir como un conocimiento social ya que parece ser la única forma de aceptar que una multiplicación o una división fuese la tradicional, y ésta a su vez llega a la mente como un objeto externo, esto supone un conocimiento físico.

De acuerdo con las investigaciones realizadas por algunos autores, la enseñanza de los algoritmos tradicionales en los primeros cursos es perjudicial, veamos cuales son las consecuencias de esto:

Kami (1995: 49) encuentra cinco problemas:

1. Los algoritmos fuerzan a los niños a renunciar a su propio pensamiento.



2. Los algoritmos “malenseñan” el valor posicional e impiden que los niños desarrollen el sentido de número.
3. Los algoritmos hacen que los niños dependan de la distribución espacial de las cifras (o papel y el lápiz) y de otras personas.
4. El objetivo a corto plazo en enseñar algoritmos está en contradicción con la meta a largo plazo de desarrollar la autonomía y el conocimiento lógico matemático de los niños.
5. Impide al niño pensar de manera crítica y autónoma. (1994 a: 73)

Los algoritmos alternativos

Dentro de la concepción de los algoritmos tradicionales, se hace la consideración que es la única manera de resolver cálculos numéricos, sin embargo, existen otros modelos o técnicas para llegar a las mismas respuestas, esas otras técnicas son llamadas no tradicionales o alternativas, estos rompen con el esquema operacional planteado desde hace mucho tiempo.

Martí (2002: 14) argumenta que esto lleva a los niños a la costumbre de repetir solamente la información brindada por el maestro, lo que produce una separación entre los procedimientos propios y los nuevos que se adquieren, lo cual se vuelve nefasto para su formación matemática, los hace asumir que la matemática no es necesario comprenderla, pero si indispensable saber un solo procedimiento para llegar a la única respuesta correcta.

Hacia los algoritmos alternativos

Historia de la multiplicación y la división a través de la humanidad.

Piaget citado por Kamii (1995: 35) creía que, si queremos comprender el conocimiento humano, tenemos que estudiar su origen y su evolución en la historia. Su razonamiento era que, si el conocimiento de hoy se ha ido creando a lo largo de siglos mediante un proceso de construcción, podrían existir paralelismos entre la manera en que los niños construyen hoy el conocimiento y la manera en que la humanidad lo construyó en el pasado.



Para ello se tomará en cuenta la historia de la matemática para conocer algunos algoritmos alternativos, comenzando con el método egipcio:

Un ejemplo de la multiplicación y división, utilizando este proceso son los siguientes:

$$24 \times 37$$

$$1 \quad 37$$

$$2 \quad 74$$

$$4 \quad 148$$

| | | | |
|--|----|-----|--|
| <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div> | 8 | 296 | <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; display: inline-block;"></div> |
| | 16 | 592 | |

El objetivo era duplicar el multiplicando, comenzando desde la unidad hasta llegar a un número que no sobrepase al mismo, y al mismo tiempo con la unidad en la columna de la derecha se colocaba el multiplicador, que se va duplicando simultáneamente con el multiplicando. Luego la idea es sumar algunos números de la columna de la izquierda hasta conseguir el multiplicando, esto es, $24 = 8 + 16$ y luego se toman los números respectivos de la columna de la derecha y la suma de ellos será la respuesta de dicha multiplicación; $296 + 592 = 888$. Luego $24 \times 37 = 888$.

Para la división, el proceso es igual, la diferencia es que se duplica el divisor en la columna de la izquierda, y en la columna de la derecha se comienza con la unidad:

$$847 \div 33$$

$$33 \quad 1$$

$$66 \quad 2$$

$$132 \quad 4$$

$$264 \quad 8$$

$$528 \quad 16$$



Luego se procede de la siguiente manera: ya que el doble de 528 excede a 847, el proceso de duplicación se detiene. Luego:

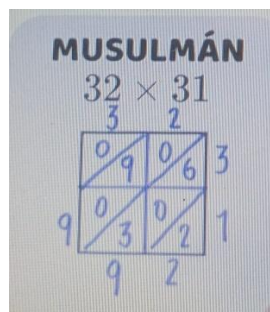
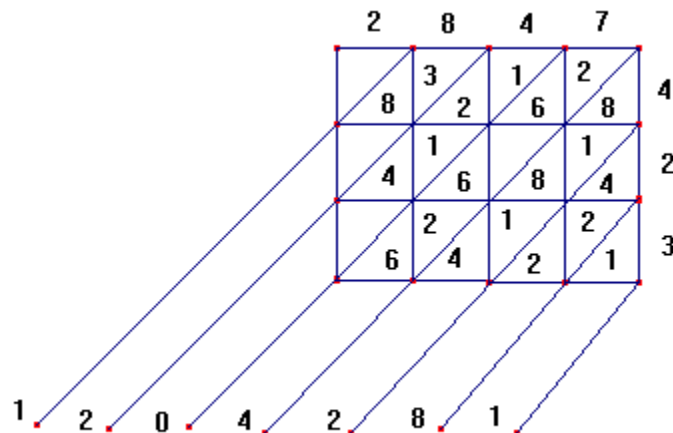
$$847 - 528 = 319 \text{ (528 corresponde a 16 de la otra columna)}$$

$$319 - 264 = 55 \text{ (264 corresponde a 8 de la otra columna)}$$

$$55 - 33 = 22 \text{ (33 corresponde a 1 de la otra columna)}$$

entonces 33 cabe $16 + 8 + 1 = 25$ veces en 847 y tiene como resto 22.

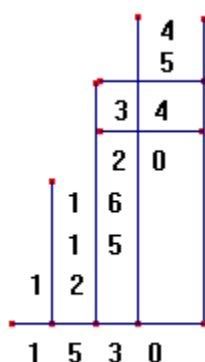
Por su parte, el método de los hindúes llamado de gelosias o celdillas o en cuadrilátero, es muy útil para evitar las llevadas de las multiplicaciones, pero si hay que efectuar las llevadas de la suma final: un ejemplo es: 2847×423



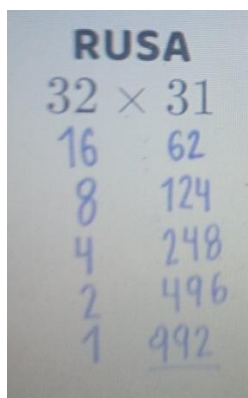


Aquí el multiplicando aparece en la parte superior de la gelosia, el multiplicador aparece en la parte derecha y los productos parciales aparecen en las celdas cuadradas, en donde la unidad va abajo y las decenas arriba. El producto final es la suma de las diagonales.

En un manuscrito aparecido en Europa en 1424, aparece una forma peculiar de multiplicar, este modelo poco a poco fue dando origen a nuestro algoritmo actual.

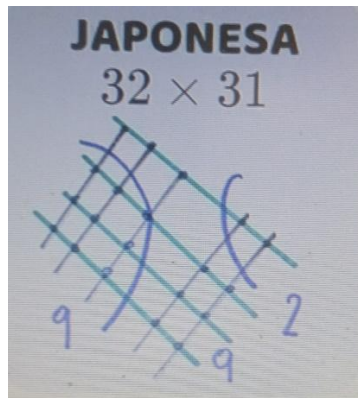


Método Ruso





Método Japonés



Al respecto con nuestro algoritmo actual, Kamii (1995: 47) opina que al transmitir de una forma prescrita el algoritmo actual a los niños, que es el resultado de siglos de reflexión de los adultos, privamos a los niños de la oportunidad de pensar por su cuenta. Los niños de hoy inventan procedimientos igual que nuestros antepasados y necesitan pasar por un proceso similar de construcción para llegar a ser capaces de comprender los algoritmos de los adultos.

Metodología del taller

Se expondrá ejemplos de multiplicación y división en donde talleristas deben de comentar lo positivo y negativo de cada método, tratando de llegar a consensos para su aplicación. Se contará con una proyección de videos y data show para la presentación. Duración hora y media.

Resultados esperados

Se espera que los presentes logren visualizar el alcance de las nuevas formas de multiplicar y dividir, para que puedan aplicarlas en las aulas de clases.

Conclusiones finales

El aprendizaje de las cuatro operaciones básicas es fundamental para que los niños logren surcar con éxito su carrera académica, el explorar diferentes formas de enseñar la multiplicación y división puede llegar a formar un estudiante capacitado



para enfrentar las matemáticas avanzadas. De allí la importancia de experimentar estas formas alternativas,

Referencias

Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de la matemática. *Revista en Educación Matemática*, 12(1), 5–37. Grupo Editorial Iberoamérica.

Castelnuovo, E. (2001). *Didáctica de la matemática moderna*. Editorial Trillas.

Castro, E. (2001). Multiplicación y división. En *Didáctica de la matemática en educación primaria* (pp. 203–230). Editorial Síntesis.

Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Grupo Editorial Iberoamérica.

Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1996). *Números y operaciones: Fundamentos para una aritmética escolar*. Editorial Síntesis.

Gómez, B. (1998). *Numeración y cálculo*. Editorial Síntesis.

Kamii, C. K. (1995). *Reinventando la aritmética III*. Editorial A. Machado.

Kaplan, R., Yamamoto, T., & Ginsburg, H. (1989). La enseñanza de conceptos matemáticos. En *Currículum y cognición* (pp. 59–81). Aique Grupo Editor.

Martí, E. (2002). Comprensión matemática: Forma y significado. En *La resolución de problemas en matemáticas* (pp. 13–26). Editorial Graó.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Library of Congress Cataloguing.

Rico, L. (1998). Concepto de currículum desde la educación matemática. *Revista de Estudios del Currículum. Didáctica de las Matemáticas*, 1(4), 7–42. Ediciones Pomares-Corredor.

Smith, D., & Ginsburg, J. (1997). De los números a los numerales y de los numerales al cálculo. *Sigma. El Mundo de las Matemáticas*. Editorial Grijalbo.

Trigo, L. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Grupo Editorial Iberoamérica.



IA Generativa para Clases Creativas: Innovando en la Educación Básica

Nery Arnaldo Molina Turcios

Estudiante de Magíster en Didáctica de la Matemática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,

Becario Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID)

<https://orcid.org/0009-0009-0517-4396>

nery.molina.t@mail.pucv.cl

Resumen

La integración de la inteligencia artificial generativa (IAG), como ChatGPT, en el contexto educativo brinda grandes oportunidades para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje. A partir de un enfoque técnico y pedagógico, se abordan sus implicaciones en el aprendizaje, el rol docente, la creación de contenido y los retos éticos que representa. Se destacan herramientas complementarias como chatbots, plataformas de generación de contenido y el diseño de prompts eficaces para maximizar su aprovechamiento en el aula, analizados desde el papel que el docente debe cumplir frente a las herramientas de inteligencia artificial generativa, propiciando un espacio de reflexión del docente frente a esta herramienta que ha llegado para formar parte de la práctica en el aula de clases. El taller dirigido a profesores de educación básica busca promover la innovación pedagógica mediante el uso de herramientas de IA generativa para enriquecer el desarrollo de clases creativas, mediante la generación de recursos educativos usando las herramientas de la inteligencia artificial generativa.

Palabras clave:

Inteligencia artificial generativa, aprendizaje, ChatGPT, innovación pedagógica, rol docente

Introducción

La incorporación de la inteligencia artificial generativa (IAG) en el ámbito educativo ha transformado la forma de concebir y llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo nuevas posibilidades para mejorar la calidad



educativa. La creciente disponibilidad de herramientas basadas en IA ha puesto de manifiesto la necesidad urgente de capacitar a los docentes en su uso, permitiéndoles crear recursos didácticos de manera rápida, eficaz y adaptada a las necesidades de los estudiantes. Este taller surge a partir de la creciente demanda por parte de los educadores de contar con una formación específica que les permita integrar la IAG en sus prácticas pedagógicas. Se justifica en la necesidad de mejorar la preparación tecnológica de los docentes, brindándoles las herramientas necesarias para innovar y hacer más dinámico el proceso educativo.

Objetivos del taller

- Explorar los conceptos fundamentales y evolución de la inteligencia artificial generativa en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Diseñar recursos didácticos utilizando la inteligencia artificial generativa, fomentando la creatividad y la personalización del aprendizaje.
- Reflexionar sobre el rol del docente frente a las nuevas tecnologías.

Fundamentación teórica

Inteligencia Artificial

Desde una perspectiva estrictamente técnica, la inteligencia artificial (IA) puede definirse como la capacidad de las máquinas para emplear algoritmos, aprender de los datos a los que tienen acceso y aplicar ese aprendizaje en la toma de decisiones o en la generación de nuevo conocimiento. A la vez, no solo es relevante el hardware que soporta estos sistemas, sino también su interacción con los mecanismos de procesamiento de información, los cuales determinan su desempeño en tareas solicitadas por el usuario (Castro-López, Cervero, y Álvarez Blanco, 2024).

La IA frente al proceso educativo

Para Monroy Andrade (2024), el uso de la tecnología en la educación ha tenido un impacto significativo en el aprendizaje, mencionando también que la integración de la tecnología puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes y promover el aprendizaje personalizado y efectivo. La IA y la competencia digital iniciaron un proceso de convergencia en el ámbito educativo, este desarrollo ha



revolucionado la forma en que se enseña y aprende, pues brinda oportunidades para una educación más personalizada, inclusiva y efectiva (Larico Hanco, 2024).

Rol del docente

En su blog la Universidad Continental (2023) menciona que la inteligencia artificial puede facilitar el trabajo de los maestros, automatizando tareas administrativas o repetitivas, proporcionando herramientas de evaluación o análisis, o generando recursos didácticos innovadores. Por otro lado, Rondón (2023) señala que el docente, debe partir del hecho de que el participante va generar la información por medio de la IA y, por ende, asignar tareas cuyo orden de pensamiento estén en los estadios más altos del pensamiento superior (aplicar, analizar, evaluar y crear).

Las herramientas generativas: ChatGPT

En el ámbito de la inteligencia artificial generativa existen diferentes elementos como los *prompts*, que no son más que las peticiones o instrucciones que se hacen a la IA para conseguir una respuesta específica (Lopezosa, 2023). Para lograr resultados de alta calidad, es necesario que un *prompt* para ChatGPT tenga claridad, sea específico, este contextualizado y cumpla con un propósito.

Una de las herramientas más usadas es ChatGPT, que debe su nombre a las siglas en inglés de *Generative Pre-trained Transformer*, fue presentado en noviembre de 2022 por Open AI (Diego Olite y otros, 2023). ChatGPT cuenta con herramientas externas que facilitan la creación de recursos didácticos de manera rápida y creativa.

Moposita Llugsa y Jordán Vaca (2022) definen los chatbots como un programa o herramienta automatizada a través de la Inteligencia Artificial que permite la generación de diversos productos, como la creación de contenido nuevo a partir de datos existentes (Cortés Hernández y otros, 2024). Dentro de estos encontramos a Gamma.app, Perplexity.ai y NotebookLM, con los cuales se pueden crear desde actividades de aula hasta talleres institucionales.

Metodología del taller

El desarrollo del taller **IA Generativa para Clases Creativas: Innovando en la Educación Básica** se desarrollará en tres grandes momentos (Ver Figura 1), partiendo con una presentación oral para conocer la IA y su impacto en la

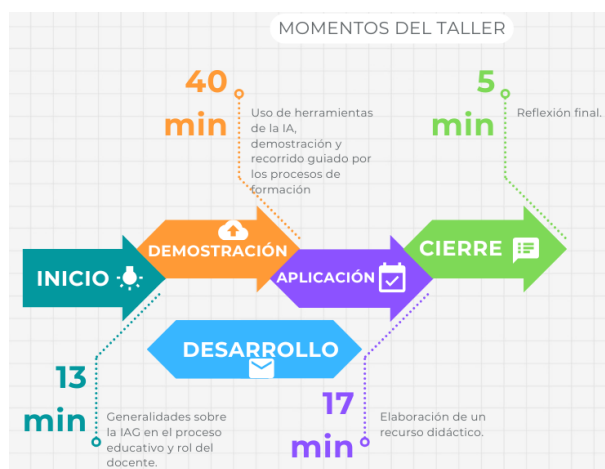


educación, junto a ellos los profesores participantes organizados en 4 equipos desarrollan una tarea asignada con el objetivo de generar una reflexión sobre el rol del docente frente a la inteligencia artificial (Ver Tabla 1).

En un segundo momento del taller, se hace un modelado de las herramientas seleccionadas y un breve recorrido sobre las bondades que brindan cada una de ellas. La parte práctica consistirá en la creación de una actividad didáctica creativa usando al menos 2 herramientas de IA, mismas que serán expuestas posteriormente de manera breve o compartidas en un drive con todos los participantes.

En el cierre del taller se hará una reflexión final sobre las ventajas de la IAG en el proceso educativo y el rol del docente frente a la misma.

Figura 1: Momentos del taller



Notas: Temporización y descripción general de los momentos del taller

Tabla 1: Tareas asignadas a cada equipo

| Equipo | Instrucción | Observaciones |
|--------|--|---------------|
| 1 | Escriba la palabra amor. | |
| 2 | Dibuje un corazón y dentro del él escriba la palabra amor. | |



- 3 Actúe como una persona enamorada de la vida.
Dibuje un corazón grande, dentro del él escriba la palabra amor, y a un lado del corazón escriba su mayor definición de amor.

- 4 No se asigna tarea

Nota: Tareas asignadas a los equipos

Tabla 2: Cronograma

| Nombre | Descripción de la actividad | Tiempo |
|---|--|--------|
| 1. Introducción y sensibilización | Dinámica inicial: ¿Qué es la IA y cómo afecta la educación? Foro breve de ideas. | 5 min |
| 2. Fundamentos teóricos de la IA Generativa | Explicación de qué es IA generativa, cómo funciona y su vínculo con el aprendizaje constructivista. | 5 min |
| 3. Docente vs IA Generativa | Análisis del rol docente en el uso de la IA. | 3 min |
| 4. Exploración de herramientas | Exposición sobre los chats de IA Generativa. Demostración y práctica guiada de: ChatGPT y sus GPTs propios (Veed, Coloring Book Hero, Canva, Write for me, GitMind AI), Gamma.app, Perplexity.ai, NotebookLM. | 40 min |
| 5. Actividad práctica. | Creación de una actividad didáctica creativa usando al menos 2 herramientas de IA | 10 min |
| 6. Presentación de proyectos | Socialización de los proyectos elaborados con retroalimentación colaborativa | 7 min |



| | |
|---|-------|
| 7. Cierre y Reflexión, evaluación tipo encuesta y espacio | 5 min |
| evaluación del para dudas y sugerencias | |
| taller | |

Resultados esperados

Con el desarrollo del taller se espera que los participantes se apropien del uso de las herramientas y generen recursos creativos para aplicarlos en el aula de clases, y que sean capaces de integrar efectivamente estas nuevas tecnologías en su práctica pedagógica, mejorando tanto su desempeño como el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Conclusiones finales

- La IA generativa está transformando el paradigma educativo, promoviendo una educación más personalizada, interactiva y eficiente.
- Herramientas como ChatGPT permiten automatizar tareas, generar contenidos y enriquecer la experiencia educativa, siempre que su uso se acompañe de un enfoque crítico y ético.
- El rol del docente se redefine, pasando de transmisor de conocimiento a mediador, guía y diseñador de experiencias significativas de aprendizaje.
- En el ámbito educativo para hacer un uso pedagógico sobre las IAG se requiere formación docente, adaptación metodológica y una integración equilibrada entre tecnología y pedagogía.

Referencias

- Castro López, A., Cervero, A. y Álvarez-Blanco, L. (2025). Análisis sobre el uso de las herramientas de inteligencia artificial interactiva en el entorno universitario. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 30, 37-66. <https://doi.org/10.51302/tce.2025.22219>
- Cortés Hernández, A., Hernández Hernández, C. A., García Torres, A. B., & Mata Quezadas, M. (2024). La Inteligencia Artificial Generativa como un Asistente Estratégico en la Era del Aprendizaje Digital. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2159–2178. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12456



- Diego Olite, F. M., Morales Suárez, I. del R., & Vidal Ledo, M. J. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación [Artículo de posición]. *Educación Médica Superior, versión On-line*, 37(2), Epub 1 de junio 2023. <https://doi.org/0000-0002-8752-1903>
- Larico Hanco, R. (2024). *Impacto de la inteligencia artificial generativa ChatGPT en la enseñanza universitaria*. Chakiñan. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 25, 317–341. <https://doi.org/10.37135/chk.002.25.14>
- Lopezosa, C. (2023). *La inteligencia artificial generativa en la comunicación científica: Retos y oportunidades*. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 5(1), 1–5. <https://doi.org/10.46634/riics.211>
- Monroy Andrade, J. (2024). *El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 28, 115–140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- Moposita Lluga, D. A., & Jordán Vaca, J. E. (2022). Chatbot una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: un acercamiento teórico. *Uniandes Episteme*, 9(3), 327–350.
- Rondón, G. (2023). *El rol docente en el uso de la inteligencia artificial en ambientes educativos*. *Dialógica, Revista Multidisciplinaria*, 20(2), 49–70.
- Universidad Continental. (2023). *Inteligencia artificial en la educación: ¿Cuál es el rol del docente?* Blog Posgrado. <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/inteligencia-artificial-educacion-rol-docente>



Detección de emociones en textos: una aplicación del procesamiento de lenguaje natural en el aula hondureña

Marco Antonio Caballero Guillen

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

macaballero@upnfm.edu.hn

Andrea Eloisa Espinal

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

Resumen

En este taller se propone una innovadora aplicación del procesamiento de lenguaje natural (PLN) en el contexto educativo hondureño, enfocada en la detección automática de emociones en textos escritos por estudiantes. La actividad será facilitada por un grupo de estudiantes y un profesor que formaron parte de un curso libre sobre PLN impartido por el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM), donde se entrenó una red neuronal capaz de clasificar emociones como alegría, tristeza, ira, entre otras. Durante el taller, se presentarán de forma accesible los fundamentos del PLN y la lógica detrás del entrenamiento de un modelo de red neuronal. Posteriormente, los participantes realizarán una actividad práctica en la que analizarán textos simulados utilizando un modelo previamente entrenado, observando cómo se detectan las emociones predominantes. Esta experiencia permitirá reflexionar sobre las posibilidades y limitaciones de aplicar herramientas de inteligencia artificial en el contexto educativo nacional. El taller está dirigido a docentes y formadores interesados en la intersección entre tecnología, matemática y educación, y busca promover el pensamiento crítico sobre el uso de la IA con fines pedagógicos y humanos. No se requieren conocimientos previos en programación. La actividad se desarrollará de forma colaborativa, con ejemplos concretos y materiales interactivos.



Palabras clave: Emociones, Procesamiento de lenguaje natural, Educación, Aula hondureña.

Introducción

En el contexto educativo hondureño, los docentes enfrentan el reto de atender no solo el aprendizaje académico de los estudiantes, sino también su bienestar emocional, especialmente en un entorno marcado por situaciones de estrés, desigualdad y postpandemia. Sin embargo, muchas veces no se cuenta con herramientas efectivas para identificar de forma temprana las emociones que los estudiantes experimentan, las cuales pueden influir significativamente en su rendimiento académico y su permanencia en el sistema educativo.

Este taller surge como una oportunidad para integrar la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural (PLN) al ámbito educativo, mostrando cómo es posible detectar automáticamente emociones en textos escritos por estudiantes. Esta herramienta no pretende sustituir la labor docente, sino complementarla con información valiosa que ayude a identificar patrones emocionales y generar respuestas más empáticas y oportunas en el aula.

En el contexto actual, donde la educación debe adaptarse a nuevas tecnologías y enfoques más integrales, este tema adquiere gran relevancia. No solo promueve el pensamiento crítico sobre el uso ético de la inteligencia artificial, sino que también visibiliza cómo las ciencias matemáticas y computacionales pueden tener aplicaciones concretas y humanizadas en la vida escolar. Además, representa una oportunidad para que estudiantes y docentes se involucren en el desarrollo de soluciones innovadoras desde su propio contexto.

Objetivos del taller

General:

Explorar cómo las técnicas de procesamiento de lenguaje natural y redes neuronales pueden ser aplicadas en el contexto educativo hondureño para identificar emociones en textos escritos por estudiantes, promoviendo así un acompañamiento integral.



Específicos:

- Explicar los fundamentos del PLN y su relación con la inteligencia artificial.
- Mostrar cómo entrenar un modelo sencillo para detección de emociones en textos.
- Analizar cómo esta herramienta puede ser útil para los docentes en el monitoreo del bienestar emocional del estudiantado.
- Desarrollar una actividad práctica de análisis emocional de textos reales o simulados.

Fundamentación teórica

El procesamiento de lenguaje natural (PLN) es una rama de la inteligencia artificial que permite a las computadoras interpretar, comprender y generar lenguaje humano. Uno de sus campos de aplicación más recientes y prometedores es la detección de emociones en textos, mediante el uso de modelos de aprendizaje automático y redes neuronales. Estos modelos analizan patrones lingüísticos para identificar sentimientos como alegría, ira, miedo o tristeza (Cambria et al., 2017).

En el ámbito educativo, investigaciones han mostrado que el análisis del lenguaje emocional de los estudiantes puede ser una herramienta útil para fortalecer el acompañamiento psicoemocional, mejorar la comunicación en el aula y anticipar situaciones de riesgo académico o social (Morales et al., 2020).

Aunque en contextos latinoamericanos son aún escasas las experiencias aplicadas, se abren oportunidades significativas para adaptar estas tecnologías a las necesidades locales. Este taller parte de una experiencia formativa impulsada por el Departamento de Matemáticas de la UPNFM, donde estudiantes y un docente trabajaron en el entrenamiento de un modelo de red neuronal con datos en español.

La propuesta se enmarca en un enfoque interdisciplinario y contextualizado, que busca demostrar que la inteligencia artificial puede ser accesible, ética y útil en el ámbito educativo hondureño.



Metodología del taller

El taller se desarrollará en modalidad presencial con una duración total de **90 minutos**. Está dirigido a docentes, estudiantes de formación docente y personas interesadas en la intersección entre educación, matemáticas y tecnologías emergentes como la inteligencia artificial. Se empleará una **dinámica participativa y colaborativa**, con una combinación de exposición breve, demostración guiada, actividad práctica y espacio de reflexión.

Fases del taller:

1. **Introducción teórica:** Se presentarán de forma sencilla los conceptos básicos del procesamiento de lenguaje natural (PLN), las redes neuronales y su aplicación en la detección de emociones.
2. **Demostración del modelo entrenado:** Se mostrará un modelo de red neuronal previamente entrenado para clasificar emociones en textos en español.
3. **Actividad práctica en grupos:** Los participantes analizarán textos simulados (como si fueran escritos por estudiantes) usando el modelo y reflexionarán sobre las emociones detectadas.
4. **Discusión y cierre:** Se promoverá una discusión grupal sobre cómo aplicar esta tecnología en el contexto educativo hondureño, considerando oportunidades y desafíos.

Recursos y materiales necesarios:

- Computadoras portátiles con acceso a internet (por grupo o pareja).
- Acceso a un notebook interactivo (Google Colab) o app web con el modelo cargado.
- Textos simulados preparados para el análisis.
- Proyector y pantalla para la presentación general.
- Guía de actividades impresa o en formato digital.

La metodología busca fomentar el aprendizaje activo, la reflexión crítica y el uso contextualizado de la inteligencia artificial en la educación.



Resultados esperados

Al finalizar el taller, se espera que los participantes desarrollen las siguientes competencias y productos:

Competencias:

- Comprensión básica del procesamiento de lenguaje natural (PLN): Los participantes podrán explicar en términos sencillos qué es el PLN y cómo se relaciona con la inteligencia artificial y el análisis de texto.
- Identificación del potencial educativo de la IA: Serán capaces de reconocer cómo herramientas basadas en inteligencia artificial pueden utilizarse de forma ética y contextualizada en el aula hondureña.
- Análisis crítico de emociones en textos: Desarrollarán habilidades para interpretar los resultados de modelos de clasificación de emociones y reflexionar sobre su posible utilidad para el acompañamiento estudiantil.
- Trabajo colaborativo e interdisciplinario: Fortalecerán la capacidad de trabajar en equipo en la solución de problemas educativos que integran la tecnología y las ciencias del lenguaje.

Productos esperados:

- Análisis individual o grupal de textos simulados con detección automática de emociones.
- Reflexión escrita o verbal sobre la aplicabilidad del modelo en su contexto docente.
- Propuestas preliminares de uso pedagógico del PLN en áreas como orientación educativa, tutorías, escritura reflexiva o evaluación del estado emocional del alumnado.

Estos resultados buscan fomentar una actitud proactiva, reflexiva e innovadora frente a los desafíos educativos actuales.



Conclusiones finales

Este taller representa una oportunidad valiosa para acercar a docentes y estudiantes al uso práctico y reflexivo de la inteligencia artificial en el ámbito educativo hondureño. A través de una experiencia participativa y contextualizada, se demuestra que tecnologías como el procesamiento de lenguaje natural (PLN) pueden ser accesibles, comprensibles y útiles para fortalecer la labor pedagógica, especialmente en aspectos tan sensibles como el acompañamiento emocional del estudiantado.

Al integrar conceptos de matemáticas, lenguaje y tecnología, el taller promueve una visión interdisciplinaria de la educación, fomentando el pensamiento crítico, la innovación y la adaptación de herramientas tecnológicas al contexto local. Además, abre la posibilidad de que docentes y futuros educadores se vean no solo como usuarios, sino también como creadores o adaptadores de soluciones tecnológicas con impacto humano.

Finalmente, se reafirma la importancia de incluir en la formación docente espacios que articulen la tecnología con la realidad de las aulas, no como una imposición externa, sino como una herramienta al servicio de una educación más integral, empática y transformadora.

Referencias

- Cambria, E., Schuller, B., Xia, Y., & Havasi, C. (2017). *New avenues in knowledge bases for natural language processing: SenticNet*. Springer.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and language processing* (3rd ed., draft). Stanford University. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Morales, M. A., Vargas, A., & Aguilar, M. (2020). Análisis de sentimientos y emociones en el discurso estudiantil. *Revista Educación y Tecnología*, 15(2), 45–60.



Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria

Levin Dasayev Mendoza Sánchez

Elvel School

levindasayev@gmail.com

lmendoza@elvelschool.com

Resumen

El taller "Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria" se centró en empoderar a docentes mediante un enfoque práctico de "aprender haciendo". Con una duración de 90 minutos, la sesión se fundamentó en los principios del constructivismo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el marco TPACK. Los participantes utilizaron herramientas gratuitas de IA como ChatGPT, Gemini y Veed.io para diseñar proyectos y materiales didácticos. La metodología activa permitió a los profesores experimentar directamente un flujo de trabajo creativo, conectando diversas plataformas para generar resultados enriquecidos. Como productos finales, los asistentes desarrollaron esquemas de proyectos aplicables a sus clases y crearon recursos de apoyo. Las conclusiones destacan el éxito del taller en desmitificar la IA, demostrando su valor como una herramienta accesible y eficiente que potencia la innovación pedagógica y fortalece las competencias digitales del profesorado de matemáticas.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Formación Docente, Educación Matemática, Tecnología Educativa, Diseño de Proyectos Educativos

Introducción

Este taller se fundamenta en la sinergia entre una pedagogía constructivista, la metodología del ABP y el marco TPACK, utilizando la Inteligencia Artificial como un catalizador para empoderar a los docentes y crear experiencias de aprendizaje en matemáticas más relevantes, personalizadas y efectivas.



Breve explicación del problema, necesidad u oportunidad que da origen al taller.
Importancia del tema en el contexto actual.

Objetivos del taller

- Empoderar a los profesores de matemáticas de secundaria en el uso de herramientas de inteligencia artificial que faciliten la labor docente.
- Conectar diversas herramientas gratuitas de inteligencia artificial para enriquecer los resultados obtenidos y generar proyectos educativos y/o materiales didácticos para ser usados en el salón de clases de matemáticas.

Fundamentación teórica

Este taller se sustenta en la integración de la Inteligencia Artificial (IA) como una herramienta para potenciar metodologías pedagógicas activas y consolidadas. La propuesta articula el constructivismo, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el marco de Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK) para el diseño de experiencias de aprendizaje significativas en matemáticas.

El enfoque constructivista sostiene que el aprendizaje es un proceso activo de construcción de conocimiento (Piaget, 1970), un principio que el ABP materializa al implicar a los estudiantes en la resolución de problemas auténticos y relevantes (Thomas, 2000). En este marco, la IA funciona como un "andamiaje" cognitivo (Vygotsky, 1978), ofreciendo a los docentes herramientas para idear, diferenciar y generar recursos para proyectos complejos, haciendo el ABP más dinámico y personalizado.

Para que esta integración sea efectiva, es indispensable el desarrollo del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK). Este modelo subraya que la enseñanza de calidad emerge de la intersección entre el dominio del contenido (matemáticas), la pedagogía (cómo enseñar) y la tecnología (herramientas de IA) (Mishra & Koehler, 2006). El objetivo del taller es, por tanto, fortalecer el TPACK de los docentes, permitiéndoles usar la IA no como un fin en sí mismo, sino como un medio estratégico para enriquecer la enseñanza de las matemáticas.



Metodología del taller

El taller se diseñó bajo un enfoque metodológico activo y práctico de "aprender haciendo" (learning by doing), centrado en la aplicación inmediata de los conceptos presentados. El objetivo fue que los docentes participantes no solo conocieran las herramientas, sino que experimentaran directamente su potencial para el diseño de proyectos educativos.

La sesión tuvo una duración total de 90 minutos, un tiempo intensivo durante el cual se priorizó la interacción y la producción por encima de la exposición teórica.

Dinámica del Taller

La dinámica fue eminentemente práctica. Tras una breve introducción a los fundamentos del diseño de proyectos asistido por IA, los participantes se dedicaron a utilizar las herramientas en tiempo real. Se les guio a través de un flujo de trabajo que implicaba la conexión de varias plataformas para conceptualizar, desarrollar y presentar un microproyecto educativo para el aula de matemáticas. Este enfoque aseguró que los docentes se enfrentaran a los desafíos y descubrieran las ventajas de cada recurso de manera autónoma y guiada.

Recursos y Materiales

Para la realización del taller se utilizaron los siguientes recursos:

Recursos Tecnológicos:

- Computadoras del laboratorio con conexión a internet.
- Proyector para demostraciones en vivo.

Software y Plataformas (Versiones Gratuitas):

- Asistentes de IA Generativa: ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google) y Deepseek para la ideación, estructuración y generación de contenido textual del proyecto.
- Editor de video online: Veed.io para la creación de cápsulas o videos explicativos cortos.



- Editor de LaTeX colaborativo: Overleaf para el diseño de material didáctico formal, como hojas de trabajo o guías de proyecto con notación matemática.

Resultados esperados

Al finalizar el taller, se espera que los docentes participantes desarrollen competencias digitales y pedagógicas clave para la integración efectiva de la inteligencia artificial en su práctica. La principal competencia es la capacidad de utilizar estratégicamente un conjunto de herramientas de IA para conceptualizar, diseñar y enriquecer proyectos educativos en el área de matemáticas. Esto implica no solo el manejo instrumental de plataformas como ChatGPT, Gemini o Veed.io, sino también la habilidad para conectar sus funcionalidades de manera creativa, generando un flujo de trabajo que optimice su tiempo y potencie la calidad de sus recursos didácticos. Se busca que los profesores se sientan empoderados para explorar y adaptar nuevas tecnologías con un propósito pedagógico claro.

Como resultado tangible de la sesión práctica de 90 minutos, cada participante deberá haber elaborado los siguientes productos:

- El esquema de un proyecto de clase, diseñado con la asistencia de IA, que incluya objetivos de aprendizaje, una actividad central y criterios de evaluación básicos para su asignatura de matemáticas.
- Un material didáctico de apoyo generado durante el taller, como el borrador de una hoja de trabajo en Overleaf, el guion para un video explicativo corto o un conjunto de problemas contextualizados.

Estos productos no solo sirven como evidencia del aprendizaje, sino también como un punto de partida práctico y aplicable para su implementación inmediata en el salón de clases.

Conclusiones finales

Al finalizar el taller "Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria", se extraen las siguientes conclusiones:



Se logró el empoderamiento docente a través de la práctica directa. La metodología de "aprender haciendo" fue fundamental para desmitificar el uso de la Inteligencia Artificial. En solo 90 minutos, los profesores de matemáticas pasaron de la conceptualización a la aplicación, demostrando que no se requiere una especialización técnica avanzada para comenzar a integrar estas herramientas de manera efectiva. Los participantes manifestaron una mayor confianza y una percepción de la IA como un aliado accesible para su labor diaria, cumpliendo así el objetivo principal del taller.

La conexión de herramientas gratuitas potencia significativamente la creatividad y la eficiencia. Los docentes comprobaron que el verdadero potencial de la IA no reside en una única plataforma, sino en la sinergia que se crea al combinar varias de ellas. El flujo de trabajo propuesto —utilizando herramientas como ChatGPT o Gemini para la ideación, Overleaf para la formalización matemática y Veed.io para la creación de contenido multimedia— permitió a los participantes generar prototipos de proyectos y materiales didácticos más ricos y multidimensionales de lo que hubieran logrado con un solo recurso, optimizando además su tiempo de preparación.

El taller funcionó como un catalizador para la innovación pedagógica. Los productos generados, aunque básicos, representan un punto de partida tangible para que los educadores continúen explorando de forma autónoma. Se concluye que este tipo de formación es esencial para equipar a los docentes con las competencias del siglo XXI, transformando su rol de meros transmisores de información al de diseñadores de experiencias de aprendizaje. La necesidad de una formación continua en este campo es evidente, pero este taller ha sentado una base sólida y motivadora para la futura adopción de la IA en el aula de matemáticas.

Referencias

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Piaget, J. (1970). *The science of education and the psychology of the child*. Orion Press.



Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.



Explorando la Trigonometría con PhET: Visualiza, Comprende y Enseña

Libni Berenice Castellón González

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

lcastellon@upnfm.edu.hn

Resumen

Este taller está diseñado especialmente para docentes de matemáticas que deseen fortalecer su comprensión y enseñanza de la trigonometría de forma visual, dinámica e interactiva. Partiremos de las razones trigonométricas en triángulos rectángulos y avanzaremos hacia su representación en el círculo unitario y sus gráficas. Utilizaremos el simulador PhET Interactive Simulations como herramienta principal para explorar conceptos, observar patrones y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de actividades prácticas, los participantes desarrollarán estrategias para llevar estos recursos tecnológicos al aula, fomentando la participación activa de los estudiantes y una comprensión más profunda de los conceptos trigonométricos.

Palabras clave: Círculo unitario, simulación, funciones trigonométricas, visualización

Introducción o justificación

La trigonometría suele presentar dificultades para los estudiantes debido a la falta de visualización y a la desconexión entre sus representaciones geométricas y algebraicas. Muchos aprendizajes se reducen a la memorización de fórmulas, sin lograr una comprensión profunda de las relaciones entre ángulos, movimiento y funciones trigonométricas. Esto evidencia la necesidad de propuestas didácticas que integren recursos visuales, tecnología y contextos significativos.

El uso de simuladores interactivos, como PhET, ofrece una oportunidad para fortalecer la comprensión a través de la exploración y la observación de patrones, permitiendo conectar el triángulo rectángulo, el círculo unitario y las gráficas en el plano cartesiano. En este contexto educativo actual, donde se promueve el aprendizaje activo y el uso de herramientas digitales, este taller busca brindar a los docentes estrategias innovadoras para la enseñanza de la trigonometría, favoreciendo un aprendizaje más intuitivo y significativo.



Objetivos del taller

1. Transfiere fácilmente entre múltiples representaciones de funciones trigonométricas: como los lados de un triángulo rectángulo inscrito en una circunferencia unitaria, gráfica de la función frente a un ángulo y valores numéricos de la función.
2. Deduce el signo (+, -, 0) de la función trigonométrica para cualquier ángulo dado sin calculadora, utilizando el concepto de círculo unitario.
3. Visualiza la relación entre la gráfica de una función trigonométrica y su representación en el círculo unitario haciendo uso de PhET simulations.

Fundamentación teórica

La trigonometría constituye una rama fundamental de la matemática dedicada al estudio de las relaciones entre los ángulos y los lados de los triángulos, así como al análisis de fenómenos periódicos mediante funciones como el seno, el coseno y la tangente. Su comprensión se sustenta en dos pilares conceptuales: el triángulo rectángulo, donde surgen las razones trigonométricas básicas, y el círculo unitario, que permite extender dichas razones a todos los ángulos y comprender su comportamiento funcional.

Desde un enfoque didáctico, múltiples investigaciones en educación matemática destacan la importancia de emplear múltiples representaciones (geométricas, algebraicas y gráficas) para favorecer el aprendizaje significativo de la trigonometría. La articulación entre estas representaciones ayuda a los estudiantes a identificar patrones, interpretar variaciones y comprender la naturaleza periódica y continua de las funciones trigonométricas.

En el contexto educativo actual, los enfoques basados en la exploración, la indagación guiada y la visualización dinámica favorecen la comprensión profunda de estos conceptos. Herramientas tecnológicas como los simuladores PhET permiten representar simultáneamente movimiento, triángulos, proyecciones y gráficas, fortaleciendo la conexión entre ideas y brindando un entorno interactivo que apoya el desarrollo del pensamiento trigonométrico. Desde esta perspectiva, el taller se fundamenta en metodologías que promueven el aprendizaje activo y la construcción de significado a través de la experimentación y la reflexión.



Metodología del taller

El taller tiene una duración de 90 minutos y combina el uso de la pizarra con el aplicativo de PhET para explorar las funciones trigonométricas (https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_en.html), una guía de trabajo es el medio empleado para orientar a los participantes y provocar la reflexión. El taller se divide en cuatro partes que permiten una exploración gradual e incluye espacios de discusión y reflexión.

- Parte I: Recordar, consiste en identificar las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo, resolver triángulos específicos y determinar las razones para triángulos especiales.
- Parte II: Conectar y visualizar, introduce el contexto del movimiento de una canasta en la rueda de Chicago con el propósito de trasladar ese movimiento al plano cartesiano y posteriormente asociarlo a la gráfica de la función seno.
- Parte III: Explorar, en esta etapa se introduce el simulador y los participantes establecen conexiones entre las representaciones de las razones trigonométricas en el círculo unitario y el plano cartesiano.
- Parte IV: Extensión, finalmente los participantes aplican lo aprendido para explorar la función tangente y su gráfica.

Resultados esperados

- Comprender y definir las razones trigonométricas básicas (seno, coseno, tangente, etc.) en un triángulo rectángulo.
- Fortalecer habilidades de razonamiento geométrico y algebraico, integrando teoría y práctica.
- Explorar visualmente las características y elementos de las gráficas de las funciones trigonométricas.

Conclusiones finales

- La trigonometría constituye una herramienta poderosa y versátil dentro de las matemáticas, que permite relacionar ángulos y distancias de forma precisa.
- El aprendizaje progresivo desde lo básico (triángulo rectángulo, razones trigonométricas) hasta lo más general (conectar y visualizar las razones trigonométricas en el círculo unitario y el plano cartesiano) facilita la comprensión sólida del tema.
- Conocer funciones trigonométricas, su comportamiento en el círculo unitario y como este se refleja en su gráfica, abre la puerta a una mayor comprensión de sus características, comportamiento, signos, restricciones, dominio, rango, etc.



Resumen del Grupo de Discusión sobre la Enseñanza de la Estadística

Equipo coordinador de la actividad:

Luis Soto

Libni Castellón

Edgar Vásquez

Luis Ramos

Introducción

En el marco del XIV Congreso de Matemática Educativa, se llevó a cabo un grupo de discusión con docentes de los diferentes niveles educativos con el propósito de analizar y reflexionar sobre las prácticas actuales en la enseñanza de la estadística. Durante la sesión, los participantes abordaron de manera colaborativa una serie de preguntas orientadas a explorar los métodos utilizados en el aula, los recursos más empleados, los principales retos enfrentados y las posibles estrategias de mejora. A través del diálogo, el análisis compartido y el intercambio de experiencias, se generó un conjunto de aportes que permiten obtener una visión más amplia y contextualizada sobre la situación de la educación estadística en el país.

Desarrollo

Las interrogantes propuestas, junto con los análisis y conclusiones derivados de cada una, se presentan a continuación.

1. ¿Qué enfoque o métodos están utilizando en el aula para desarrollar la unidad de estadística?

- Enfoque tradicional, centrado en conceptos (limitado número de horas).
- Uso de libros de texto con datos proporcionados.
- Traslado de la unidad de estadística hacia la mitad del año escolar.
- Empleo de datos reales de los estudiantes (calificaciones).
- Método de Proyectos (feria STEM, investigaciones institucionales).
- Recolección de datos del contexto mediante encuestas.
- Toma de decisiones basada en análisis estadístico.
- Elaboración de informes.



2. ¿Qué recursos o materiales utilizan con mayor frecuencia?

- Software especializado: Excel, GeoGebra.
- Material manipulativo: monedas, cartas, dados.
- Libros de texto.

3. Principales retos para la enseñanza de la estadística

- Ubicación de la estadística en el currículo.
- Falta de tiempo y recursos.
- Poca importancia asignada a la estadística en la formación docente.
- Escasa conexión con situaciones reales.
- Falta de conocimientos previos de los estudiantes.
- Limitado conocimiento del contenido y su didáctica.
- Formación docente inicial y permanente insuficiente.
- Desconocimiento o falta de herramientas didácticas.

4. Sugerencias para mejorar la enseñanza de la estadística

Primera ronda de sugerencias:

- Uso de datos del entorno para recolectar, organizar e interpretar información.
- Uso de herramientas digitales como Excel.
- Desarrollo de proyectos de investigación.
- Diseño de proyectos y laboratorios.
- Reforma curricular para analizar contenido y alcance.
- Desarrollo profesional docente.

Segunda ronda de sugerencias:

- Uso de datos de periódicos y medios de difusión.
- Equipos digitales para búsqueda y presentación de información.
- Aplicaciones como ruletas y generadores aleatorios.
- Incorporar la estadística como eje transversal.
- Evaluación diagnóstica.
- Adecuación curricular basada en resultados.

Conclusión

La discusión desarrollada por los docentes de los diferentes niveles educativos permitió identificar coincidencias importantes en torno a los métodos, recursos y retos asociados a la enseñanza de la estadística en el aula. A pesar del predominio de enfoques tradicionales y de las limitaciones en tiempo, recursos y formación docente, los participantes reconocen la necesidad de avanzar hacia



prácticas más contextualizadas, activas y orientadas al uso de datos reales y herramientas digitales. Las sugerencias generadas evidencian un interés común por fortalecer tanto el currículo como el desarrollo profesional docente, promoviendo proyectos, laboratorios, investigaciones y evaluaciones diagnósticas que permitan mejorar la comprensión estadística de los estudiantes. En conjunto, estos aportes constituyen un punto de partida valioso para orientar futuras acciones de mejora en la enseñanza de la estadística en los distintos niveles educativos.



Concurso de Fotografía

Primer lugar: Naturaleza inscrita

Por Lilian Gissela Benítez Sabillon

En la imagen se observa una delicada flor conocida como "Gloria de la mañana" o "Campanilla" representando una estructura natural que remite visualmente a un pentágono regular. Sus cinco terminaciones de forma puntiaguda, se distribuyen de manera equidistante alrededor del centro, lo que evoca los lados iguales de un pentágono regular.

El pistilo central actúa como punto de origen o centro de dicha figura geométrica, desde él pueden visualizarse radios que alcanzan cada vértice pétalo. Desde el centro hasta la mitad del lado se ha trazado una línea que representa la apotema, (esta línea natural es visible en color blanco en el resto de lados). La circunferencia trazada alrededor simboliza la figura inscrita, que se ajusta al pentágono floral, destacando la conexión entre la geometría y las formas naturales.



Esta imagen puede usarse como recurso didáctico en noveno grado, en la unidad de "Polígonos regulares y el círculo".



Segundo lugar: Geometría en el mercado.

Por Nery Arnaldo Molina Turcios



La geometría surgió como una necesidad del hombre para solventar sus necesidades. Con el paso del tiempo las construcciones se han auxiliado de la geometría como una de las herramientas que no solo dan soporte, sino que también nos brinda elementos decorativos. La combinación de formas como cuadriláteros y rectángulos forman parte de la fachada principal del Mercado Carbonal en Valparaíso. Desde una perspectiva didáctica se puede apreciar diferentes figuras y sus propiedades, desde triángulos opuestos por el vértice, hasta figuras generadas por el teselado de triángulos. En la imagen se pueden distinguir rectas paralelas y perpendiculares y diferentes tipos de ángulos, entre otros elementos geométricos.

Tercer lugar: Triángulos semejantes en una lámpara

Por Sheylin Favela Rodríguez Ramírez



La imagen muestra una lámpara colgante cuyos cables forman varios triángulos semejantes. Estos triángulos mantienen las condiciones de dos triángulos semejantes. Es un ejemplo claro de como la matemática está presente en objetos cotidianos. Creo que puede ser una excelente herramienta para mostrar a los estudiantes que la semejanza de triángulos se puede ver, entender y apreciar en el mundo que nos rodea.



Concurso de Póster

Primer lugar: Área de polígonos convexos: su aplicación mediante un estudio de clases aplicado con estudiantes de quinto básico

Nery Arnaldo Molina Turcios, Anita Muena Level, Valeria Díaz Geraldo

ÁREA DE POLÍGONOS CONVEXOS: SU ANÁLISIS MEDIANTE UN ESTUDIO DE CLASES APLICADO CON ESTUDIANTES DE QUINTO BÁSICO

Autores: Nery Arnaldo Molina Turcios (1), Anita Muena Level (2), Valeria Díaz Geraldo (3)
Magíster en Didáctica de la Matemática Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
(1) Becario Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID)

Introducción

La enseñanza del área en figuras irregulares presenta dificultades conceptuales y pedagógicas desde los primeros grados. Investigaciones evidencian un enfoque mecánico centrado en fórmulas (Godino, 2010; Chamorro, 2003), afectando la comprensión profunda. Frente a ello, el estudio de clase ofrece una alternativa basada en la reflexión y mejora continua (Isoda y Olfos, 2009).

Tarea Matemática

Leonardo está en un concurso de cometas y necesita reemplazar el papel de la suya, que se rompió durante el traslado. La cometa tiene la forma y dimensiones de la figura, el palo horizontal mide 20 cm, y el palo vertical mide 12 cm hacia arriba y 18 cm hacia abajo desde donde se interceptan las dos varillas. ¿Cuánta superficie de papel necesita para cubrir completamente la cometa sin desperdiciar material?

Metodología

Enfoque cualitativo
Estudio de clases
32 estudiantes de 5° básico en una escuela de Educación Básica de la comuna de Valparaíso, Chile.
La clase fue implementada por una profesora que también cumplió el rol de investigadora participante, ya que ha estado a cargo del curso desde el inicio del año escolar.

Proceso de la implementación

Selección del objeto matemático → Revisión literaria y curricular → Planificación de la clase → Análisis a priori → Reestructuración del plan → Análisis de la clase implementada → Implementación de la clase → Reformulación del plan → Implementación de la clase por otro docente.

Objetivo

Identificar las estrategias que utilizan los estudiantes de quinto básico al calcular el área de polígonos convexos.

Análisis de Resultados

Los resultados nos indican que los estudiantes utilizan diferentes estrategias para encontrar el área de polígonos convexos. En la figura 2 se puede observar como los estudiantes consideran que la cometa está formada por dos triángulos. Mientras que en la figura 3 se observa la división de la cometa en 4 triángulos. Otra forma de resolver la tarea planteada fue rotar la cometa tomando como base la diagonal mayor y obtener así dos triángulos iguales como se muestra en la figura 4.

Marco Teórico

El Estudio de Clases (Ver Figura 1), entendido como una estrategia de formación y desarrollo profesional, contribuye a mejorar la enseñanza y los aprendizajes escolares (Isoda y Olfos, 2009). El estudio de clases es una estrategia de desarrollo profesional docente centrada en la colaboración continua, reconocida como un elemento fundamental para mejorar la enseñanza de las matemáticas en los contextos donde se ha aplicado (Olfos, Estrella y Morales, 2015).

Conclusiones

El análisis de la clase implementada permite conocer importantes resultados relacionados con la forma en que los estudiantes construyen su aprendizaje. La implementación del plan de clases permite comprender la importancia y el impacto que tiene el Estudio de Clases como herramienta para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la escuela. Dividir un polígono convexo en triángulos permite a los estudiantes descomponer un problema complejo en partes más simples, facilitando el cálculo del área total. Esta estrategia fortalece la comprensión del concepto de área, desarrolla habilidades de razonamiento geométrico y promueve un enfoque activo y reflexivo en la resolución de problemas.

Referencias

Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
Chamorro, M. del C. (Coord.) (2003). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Pearson Educación.
Isola, M., Olfos, R. (2009). *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del Estudio de Clases*. Valparaíso: Ediciones Universitarias Valparaíso.
Olfos, R., Estrella, S., y Morales, S. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 1-17. <https://doi.org/10.1515/reev-19-1-21>



Segundo lugar: Pequeños matemáticos en acción: una olimpiada basada en experiencias lúdicas para niños de educación prebásica

Diego Fernando López Mejía





Tercer lugar: Efecto de las Estrategias de Enseñanza en el Rendimiento Académico en Matemática General

Keyri Dayari Chinchilla Aguilar, Katherin Yaneth Salinas Velásquez, Sheylin Favela Rodríguez Ramírez, Michelle Jessenia Pastrana Ramírez

Efecto de las Estrategias de Enseñanza en el Rendimiento Académico en Matemática General



Keyri Chinchilla, Michell Pastrana, Sheylin Favela, Katherin Salinas.

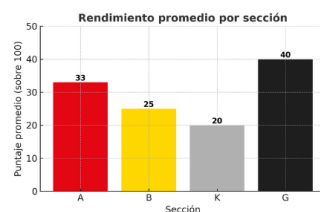
Introducción

En la UPNFM, muchos estudiantes de Matemática General presentan dificultades para comprender conceptos abstractos. Este estudio analiza cómo las estrategias constructivistas con integración tecnológica y metodologías activas mejoran el rendimiento académico frente a métodos conductistas tradicionales.

Objetivo

Comparar el impacto de estrategias conductistas y constructivistas en el rendimiento y percepción estudiantil.

Comparación de las calificaciones

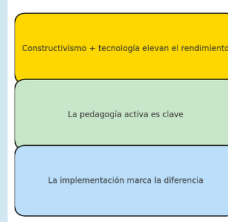


Metodología

- Diseño: Cuantitativo, comparativo.
- Muestra: 114 estudiantes en 4 secciones (A, B, K, G).
- Instrumentos: Cuestionario sobre uso de tecnología y metodologías; test práctico de 12 ejercicios.
- Análisis: Estadística descriptiva y prueba t de Student para varianzas desiguales.

Resultados

- Sección G (constructivista, uso diversificado de tecnología + trabajo colaborativo) obtuvo 33/100, superando a las secciones B y K (17-18/100) con tecnología mal implementada.
- Diferencia significativa G vs. K: $p = 0.017$.
- La calidad de la implementación pedagógica determina el impacto real de la tecnología.



Conclusión

Las estrategias constructivistas, con tecnología integrada a metodologías activas y claridad en la interacción docente-estudiante, mejoran notablemente el rendimiento. La tecnología sin diseño pedagógico no garantiza aprendizaje efectivo.

Fuentes Claves

- García (2023)
- Viloria y Godoy (2010)
- Ausubel (1980)
- Pólya (1990)
- Vygotsky (1978).

Agradecimientos: A la UPNFM y a los estudiantes participantes por su valiosa colaboración.



Programa del XIV COME 2025

| Día | Hora | Actividad | Lugar |
|--------------|------------|--|-------------------------|
| 14 de agosto | 7:30 a. m. | Inscripción | Lobby Biblioteca |
| | 8:30 a.m. | Inauguración | Biblioteca Infantil |
| | 9:30 a.m. | Conferencia: La Inteligencia Artificial y la inteligencia natural en la Educación Matemática. ¿Contrarias o aliadas? Dr. Paul Torres Fernández | Biblioteca Infantil |
| | 10:30 a.m. | Receso | |
| | 11:00 a.m. | Taller: Explorando la Trigonometría con PhET: Visualiza, Comprende y Enseña Ph. D. Libni Berenice Castellón Gonzalez | Laboratorio Matemáticas |
| | | Taller: La demostración en geometría: una visión desde GeoGebra M. Sc. Fray Valentín Cloter Ruíz | Laboratorio CCNN |
| | | Taller: Matemáticas sobre Ruedas: ABP para Decisiones Financieras Reales M. Sc. Jerson Ariel Vallecillo Giron | Biblioteca Infantil |
| | | Taller: Del asombro al algoritmo: taller didáctico sobre la matemática que impulsa Transformers y ChatGPT. M. Sc. Rooy Estiven Fúnez Posadas M. Sc. Marco Antonio Medina Rajo | Sala de Proyección 1 |
| | 12:30 p.m. | Almuerzo | |
| | 1:30 p.m. | Taller: Detección de emociones en textos: una aplicación del procesamiento de lenguaje natural en el aula hondureña M. Sc. Marco Antonio Caballero Guillen Licda. Andrea Eloissa Espinal | Laboratorio CCNN |
| | | Taller: Formas alternativas de multiplicar y dividir M. Sc. Mario Roberto Canales Villanueva | Sala Proyección 1 |
| | | Taller: Visualización interactiva de la teoría de grupos: representaciones modulares con herramientas tecnológicas. M. Sc. Emanuelle Jesús Soto Cascante | Laboratorio Matemáticas |
| | | Taller: La matemática desde el nivel prebásica M. Sc. Adelfa Lucía Gavarrete Gavarrete M.Sc. Denisse Lilibeth Suazo Fernández | Biblioteca infantil |
| | 3:00 p.m. | Receso | |
| | 3:30 p.m. | Conferencia: Aprendizaje basado en proyectos: una estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística. M. Sc. Víctor Adolfo Cárdenas Pérez | Auditorio |
| | | Conferencia: Innovación educativa en la era de la IA M. Sc. Celio Luis Acosta Álvarez | Sala de Proyección 1 |
| | | Conferencia: Cómo la Inteligencia Artificial percibe el entorno: revisión de métodos clásicos y contemporáneos en visión por computadora. Dr. Ansony Rolando Medina Baca | Sala de Proyección 2 |
| | | Conferencia: Oportunidades de formación docente plataforma Fundación Terra Te Conecta Lic. Óscar Nuñez | Biblioteca Infantil |
| | 4:30 p.m. | Exposición de pósters | Biblioteca Infantil |
| | 5:30 p.m. | Grupos de discusión | Biblioteca Infantil |



| | | | |
|--------------|------------|---|----------------------------|
| 15 de agosto | 8:30 a.m. | Taller: La IA como recurso de apoyo para la labor docente: Teachy.education y ChatGPT. Prof. Héctor Gabriel Juárez Luna | Laboratorio de Matemáticas |
| | | Taller: Pizarras Inteligentes: Colaboración y Creatividad con Miro y Gemini Lic. Cristhian Eli Reyes Rodríguez | Laboratorio CCNN |
| | | Taller: Área y Volumen M. Sc. Geovanni Javier Andino Sevilla | Biblioteca Infantil |
| | | Taller: Modelación Matemática y Matemática Crítica: Analizando el Uso de las Estadísticas M. Sc. Luis Rolando Padilla Palma y Dra. Claudia Carreira da Rosa | Auditorio |
| | 10:00 a.m. | Receso | |
| | 10:30 a.m. | Conferencia: Implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje y reforzamiento matemático. M. Sc. Junior Carlos Arauz Aguilar | Sala de Proyección 2 |
| | | Conferencia: Aprendizaje interactivo del Cálculo a partir del uso de la plataforma Aprendamos Juntos y su herramienta Desmos M. Sc. Emanuelle Jesús Soto Cascante | Auditorio |
| | | Conferencia: Los números de canales M. Sc. Mario Roberto Canales Villanueva | Biblioteca Infantil |
| | | Conferencia: Pruebas Canguro Matemático: primera experiencia en Honduras Dr. Luis Armando Ramos Palacios | Sala de Proyección 1 |
| | 11:15 am | Proyecto Cooperación Internacional Universidad Federal de Mato Grosso Do Sul y la UPNFM Dr. Luis Ramos, Dr. Edgar Vasquez y M. Sc. Luis Padilla | Sala de Proyección 1 |
| | 11:30 a.m. | Almuerzo | |
| | 1:00 p.m. | Taller: Diseño y creación de problemas matemáticos usando Deepseek y Qwen Ph. D. Gabriel Alexander Chicas Reyes | Laboratorio Matemáticas |
| | | Taller: IA Generativa para Clases Creativas: Innovando en la Educación Básica M. Sc. Nery Arnaldo Molina Turcios | Laboratorio CCNN |
| | | Taller: Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria Lic. Levin Dasayev Mendoza Sánchez | Laboratorio Comerciales |
| | | Taller: Deducción de la fórmula del área del círculo en la formación docente. M. Sc. Luis Antonio Soto Hernández | Biblioteca Infantil |
| | 2:30 p.m. | Receso | |
| | 2:30 p.m. | Feria de Juegos Matemáticos M. Sc. Rodil Eladio Quintero | Calle frente edificio 1 |
| | 4:00 p.m. | Conferencia: Inteligencia Artificial y Matemática: Transformando la Educación del Siglo XXI Dra. Mariana Gabriela Torres | Biblioteca Infantil |
| | 5:00 p.m. | Acto de clausura | Biblioteca Infantil |
| | 6:00 p.m. | Tarde cultural | Biblioteca Infantil |



Momentos durante el XIV COME 2025



El XIV Congreso de Matemática Educativa (COME 2025) fue inaugurado el 14 de agosto en el Centro Universitario Regional de San Pedro Sula de la UPNFM, con la presencia de autoridades académicas encabezadas por la Rectora Dra. Lexy Concepción Medina Mejía. Durante el acto se destacó la importancia de la inteligencia artificial como aliada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la

matemática.

La conferencia inaugural estuvo a cargo del **Dr. Paul Antonio Torres Fernández**, con la ponencia titulada “La inteligencia artificial y la inteligencia natural en la educación matemática. ¿Contrarias o aliadas?”, que abrió un espacio de reflexión sobre el papel de la tecnología en la formación académica



El taller “Explorando la Trigonometría con PhET: Visualiza, Comprende y Enseña”, facilitado por **Libni Berenice Castellón González**, fue diseñado especialmente para docentes de matemáticas que deseaban fortalecer su comprensión y enseñanza de la trigonometría de forma visual, dinámica e interactiva.





En el taller “La demostración en Geometría: Una visión desde GeoGebra”, facilitado por **Fray Valentín Cloter Ruiz**, se buscó generar reflexión sobre la importancia del abordaje de la demostración en los diferentes cursos de matemáticas del sistema educativo nacional.



En el taller “Matemáticas sobre Ruedas: ABP para Decisiones Financieras Reales”, facilitado por **Jerson Ariel Vallecillo Girón**, se trabajó con los docentes para que implementen un proyecto en clase donde los estudiantes apliquen matemáticas para analizar si pueden adquirir un automóvil propio, utilizando funciones lineales y habilidades de análisis financiero básico.



En el taller “Del Asombro al Algoritmo: Taller Didáctico sobre la Matemática que Impulsa Transformers y ChatGPT”, facilitado por **Marco Antonio Medina Rajo y Rooy Estiven Fúnez Posadas**, se trabajó de forma didáctica sobre como el álgebra lineal, cálculo y estadística se convierten en IA aplicada.





El taller “Detección de emociones en textos: una aplicación del procesamiento de lenguaje natural en el aula hondureña”, facilitado por **Marco Antonio Caballero Guillen y Andrea Eloissa Espinal**, propone una innovadora aplicación del procesamiento de lenguaje natural (PLN) en el contexto educativo hondureño, enfocada en la detección automática de emociones en textos escritos por estudiantes.



En el taller “Formas alternativas para multiplicar y dividir”, facilitado por **Mario Roberto Canales Villanueva**, se trabajó las mayores dificultades de los alumnos del I ciclo tiene que ver con las operaciones de multiplicar y dividir, el buscar algoritmos alternativos puede hacer que los índices procedimentales puedan ser elevados utilizando estos algoritmos, esto puede llevar a mejorar los índices de resolución de problemas, que es otro tema que conlleva a dificultades en este mismo ciclo.



El taller “Visualización interactiva de la teoría de grupos: representaciones modulares con herramientas tecnológicas”, facilitado por **Emanuelle Jesús Soto Cascante**, se centró en la exploración de la teoría de grupos a través de la visualización interactiva de sus representaciones modulares.





En el taller “La matemática desde el nivel prebásica”, facilitado por **Adelfa Lucía Gavarrete Gavarrete y Denisse Lilibeth Suazo Fernández**, se trabajó la matemática en el nivel prebásico constituye una base fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la comprensión del mundo que rodea a los niños y niñas.



En la conferencia *Aprendizaje basado por proyectos: una estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística.*, presentada por **Víctor Adolfo Cárdenas Pérez**, se exploró un avance de una investigación doctoral sobre la efectividad del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza universitaria de la estadística.



En la conferencia *Innovación educativa en la era de la IA*, presentada por **Celio Luis Acosta Álvarez**, se exploró cómo la inteligencia artificial está transformando la enseñanza y el aprendizaje, destacando su capacidad para personalizar contenidos, facilitar tareas docentes y los retos éticos que implica.





En la conferencia *Cómo la Inteligencia Artificial percibe el entorno: revisión de métodos clásicos y contemporáneos en visión por computadora.*, presentada por **Ansony Rolando Medina Baca**, se exploró la evolución de la visión por computadora, desde operadores básicos hasta redes neuronales avanzadas con atención y auto-supervisión.



En la conferencia *Oportunidades de formación docente de la plataforma Fundación Terra Te Conecta*, presentada por el **Lic. Óscar Núñez**, se exploró cómo esta iniciativa ofrece espacios de actualización y desarrollo profesional para los docentes. Se presentaron los recursos disponibles en la plataforma, así como las ventajas de acceder a programas de capacitación virtual que fortalecen las competencias pedagógicas y tecnológicas del profesorado.



Durante la jornada del congreso se llevó a cabo la **exposición de pósteres**, en la cual los participantes presentaron sus investigaciones y experiencias educativas de manera gráfica y sintetizada. Este espacio permitió el intercambio académico entre autores y asistentes, favoreciendo el diálogo sobre propuestas innovadoras en la enseñanza de la matemática y generando un ambiente de retroalimentación constructiva.





En el marco del congreso se realizó un **grupo de discusión** orientado a compartir y analizar las experiencias relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de la estadística en Honduras. En este espacio participaron docentes de distintos niveles educativos, quienes reflexionaron sobre los retos y oportunidades que enfrentan en sus contextos educativos. El diálogo permitió contrastar prácticas, identificar necesidades de formación y proponer estrategias innovadoras para fortalecer la alfabetización estadística en el aula.



El taller “La IA como recurso de apoyo en la labor docente: Teachy.Education”, facilitado por **Héctor Gabriel Juárez Luna**, tuvo como propósito mostrar cómo la inteligencia artificial, a través de la plataforma Teachy.Education, puede convertirse en un recurso innovador para potenciar la labor docente en el área de matemáticas.



En el taller “Miro y Gemini Live. Aprendizaje Colaborativo con IA y Pizarras Virtuales”, facilitado por **Cristhian Eli Reyes Rodríguez**, se trabajó para capacitar a los participantes en aprendizaje y uso colaborativo de Miro, una plataforma líder en pizarras virtuales, e integrar sus capacidades de Inteligencia Artificial.





En el taller de Geometría “Área y Volumen”, facilitado por **Geovanni Javier Andino Sevilla**, se exploraron diversas actividades para calcular área de diversas formas planas, así como estrategias para calcular volumen.



El taller “Modelación Matemática y Matemática Crítica: Analizando el Uso de las Estadísticas”, facilitado por **Luis Rolando Padilla Palma**, tuvo como propósito invitar a la reflexión sobre el papel que juega la matemática, y en particular la estadística, en la interpretación de la realidad social y política.



En la conferencia *Implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje y reforzamiento matemático*, presentada por **Junior Carlos Arauz Aguilar**, se exploró la implementación de IA en el aprendizaje y reforzamiento de la matemática. Esta actividad se desarrolló de forma virtual.





En la conferencia *Aprendizaje interactivo del Cálculo a partir del uso de la plataforma Aprendamos Juntos y su herramienta Desmos*, presentada por **Emanuelle Soto Cascante**, se exploró una experiencia didáctica en la que Desmos facilitó la comprensión de conceptos abstractos del cálculo a través de representaciones visuales dinámicas.



En la conferencia *Los Números de Canales*, presentada por **Mario Roberto Canales Villanueva**, se exploró una curiosidad matemática vinculada al cambio de base en teoría de números.



En la conferencia *Pruebas Canguro Matemático: primera experiencia en Honduras*, dirigida por el **Dr. Luis Armando Ramos Palacios**, se compartió la vivencia inicial de implementar esta reconocida evaluación internacional en el país. Se presentaron los objetivos de la prueba, su relevancia para promover el pensamiento lógico-matemático y los aprendizajes obtenidos de esta primera experiencia con estudiantes hondureños.





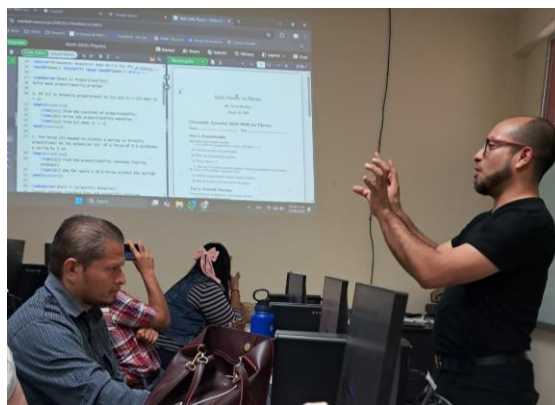
En el taller *Diseño y creación de problemas matemáticos usando DeepSeek y Qwen*, facilitado por **Gabriel Chicas Reyes**, se trabajó el uso de modelos de inteligencia artificial para elaborar enunciados matemáticos originales y contextualizados. Durante la actividad se mostraron estrategias para aprovechar estas herramientas en la generación de problemas de distintos niveles de complejidad, reflexionando además sobre su pertinencia pedagógica y la manera en que pueden integrarse a la práctica docente.



En el taller *“IA Generativa para Clases Creativas: Innovando en la Educación Básica”*, facilitado por **Nery Arnaldo Molina Turcios**, se buscó desarrollar y fortalecer competencias digitales en los profesores, promoviendo el uso de la IAG como herramienta de innovación en la educación básica.



En el taller *“Diseño asistido por IA de proyectos educativos en el salón de clases de matemáticas para secundaria”*, facilitado por **Levin Dasayev Mendoza Sánchez**, se trabajó para empoderar a los docentes de matemáticas de educación secundaria con las habilidades para utilizar herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en la creación de proyectos de aprendizaje significativos y contextualizados a la realidad hondureña.





En el taller “Deducción de la fórmula del área del círculo”, facilitado por **Luis Antonio Soto Hernández**, se trabajó la deducción de las fórmulas para el cálculo del área de figuras planas puede ser interesante para los estudiantes cuando las entienden, pero cuando no hay comprensión ofrecen resistencia.



En la **Feria de Juegos Matemáticos** se vivió un espacio dinámico y participativo, donde estudiantes y docentes presentaron juegos diseñados para fortalecer el pensamiento lógico y el gusto por la matemática. La actividad permitió explorar distintas estrategias lúdicas que combinaban creatividad, resolución de problemas y trabajo en equipo, generando un ambiente motivador y de aprendizaje compartido. Este evento lúdico fue coordinado por **Rodil Quintero**.

En la conferencia de clausura “*Inteligencia Artificial y Matemática: Transformando la Educación del Siglo XXI*”, presentada por **Mariana Gabriela Torres**, se exploró cómo la inteligencia artificial está revolucionando la educación matemática, introduciendo marcos teóricos innovadores y estrategias prácticas para transformar la enseñanza. Esta actividad se desarrolló de forma virtual desde Argentina





El congreso culminó el 15 de agosto con un emotivo acto de clausura dirigido por el M. Sc. Jaime García, Director del CURSPS. En su intervención resaltó los logros del evento y reafirmó el compromiso institucional con la innovación educativa.

Se entregaron reconocimientos a los invitados extranjeros por su dedicación y contribución al XIV Congreso de Matemática Educativa.



Asimismo, se le hizo entrega de un reconocimiento especial por la trayectoria de la **M. Sc. Gladys Gómez** en la organización del Congreso de Matemática Educativa.

En el marco del acto de clausura del Congreso de Matemática Educativa, se realizó la entrega de reconocimientos a los coordinadores generales del evento, **M. Sc. Alejandra Jacqueline Cáceres Aguilar** y **M. Sc. Víctor Adolfo Cárdenas Pérez**, en agradecimiento a su destacada labor en la organización y conducción de las actividades académicas.





La jornada cerró con la premiación de los concursos de póster y fotografía, la presentación del video “COME XIV 2025 en Imágenes” y una Noche Cultural que combinó arte y música para enmarcar el final de esta edición

Primer lugar fotografía: Lilian Benítez



Primer lugar póster: Nery Molina



La jornada de clausura del Congreso de Matemática Educativa también incluyó una tarde cultural, en la que se reconoció el talento artístico de **Gabriela María Caballero Cerella, David Fajardo, Paula Elizabeth Velásquez Serrano, Moisés Paz, Eduar Murillo, Mario Gabriel Funes Núñez y Nixon Antonio Chávez Toro**, así como la participación especial de la **Proyección Folklórica Herederos Cicumba** y del grupo de danza folklórica “**Folklore Catracho**”. Su acompañamiento deleitó al público con presentaciones musicales y dancísticas que dieron un marco festivo al evento y resaltaron la riqueza cultural de nuestro país.





Foto del recuerdo



¡Nos vemos en el XV COME 2026!



Evaluación del XIV COME 2025

Mediante un formulario de Google se realizó la evaluación del congreso, mediante el cual 106 personas emitieron sus valoraciones sobre diferentes aspectos. En la Figura 1 se puede observar que el nivel de calidad y presentación de los contenidos fue muy valorado por los participantes. Asimismo, los participantes manifiestan que el congreso les ha resultado útil para fomentar el trabajo colaborativo y en red.

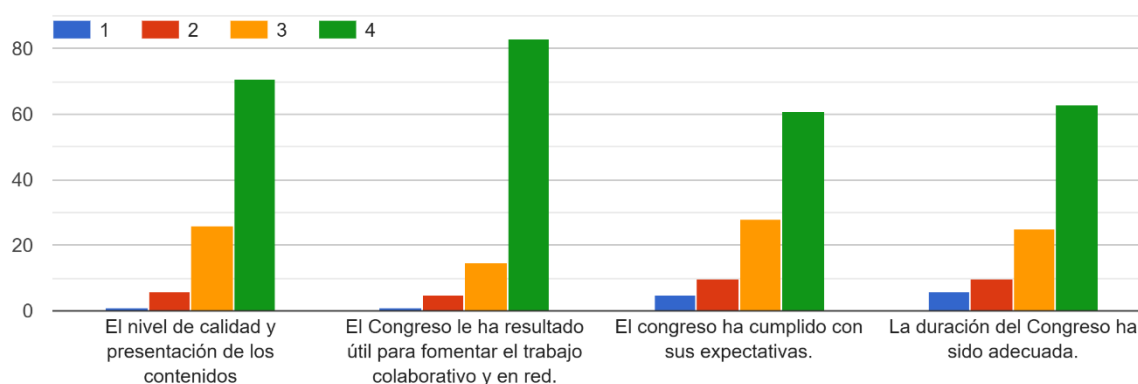


Figura 12. Aspectos generales. 1 es la nota más baja y 4 equivale a la nota más alta.

En cuanto a la difusión y organización del COME, la mayoría de los encuestados declaran que estos elementos han sido suficientes. Además, que el proceso de inscripción resultó eficiente. Por otra parte, el sitio web fue bien valorado por los participantes.

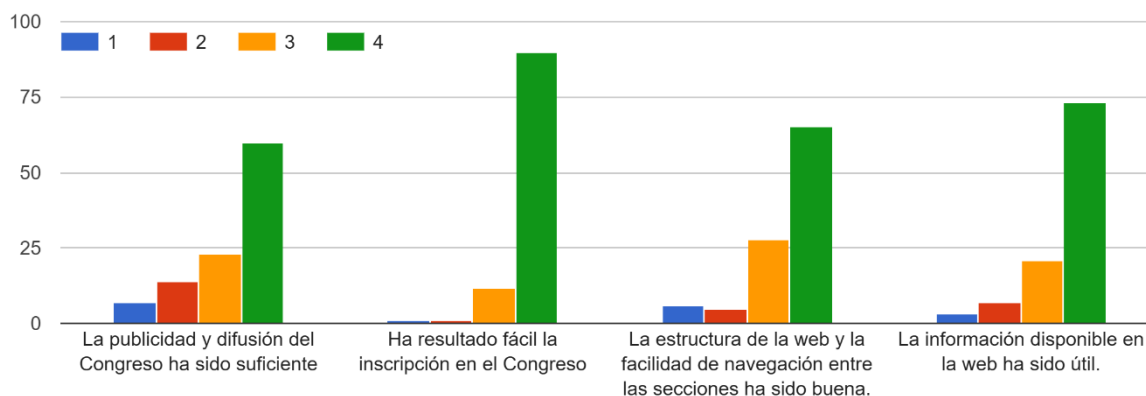


Figura 13. Difusión y organización. 1 es la nota más baja y 4 equivale a la nota más alta.



Con relación al cambio de sede, en la Figura 3 se observa que el 77% de los encuestados consideran como positivo la realización del congreso en la ciudad de San Pedro Sula.

¿Cómo califica el cambio de sede del congreso?

104 respuestas

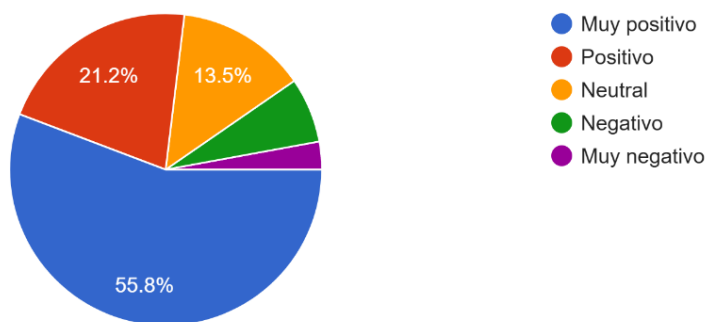


Figura 14. Sobre el cambio de sede

Y en vista a esta nueva dinámica, se les consultó sobre en qué ciudad les gustaría se realizará el próximo COME. 62.5% de los encuestados declaran que prefieren se realice en Santa Rosa de Copán.

¿A dónde le gustaría que se realizara el próximo come 2026?

104 respuestas

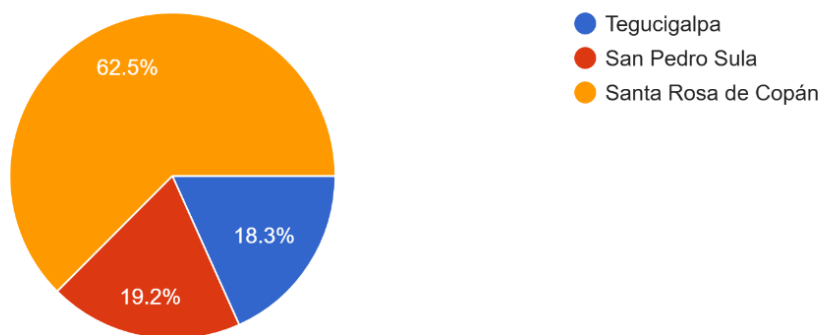
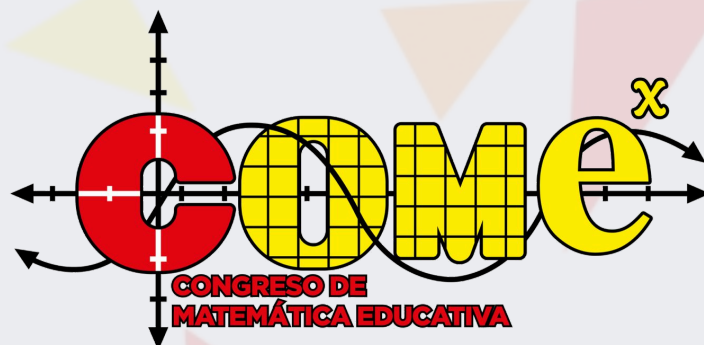


Figura 15. ¿XV COME 2026?



Patrocinadores del XIV COME 2025

