



Fortaleciendo el Pensamiento Lógico Matemático en Estudiantes de Secundaria: Influencia de la Plataforma Moodle

Autores: Cristhian Antonio Rodríguez Yagual
Universidad César Vallejo, **UCV**
p7001046878@ucvvirtual.edu.pe
Piura, Perú
<https://orcid.org/0000-0003-4021-5674>

Roberto Luis Calle Zuñiga
Universidad César Vallejo, **UCV**
p7002276999@ucvvirtual.edu.pe
Piura, Perú
<https://orcid.org/0000-0003-3485-7814>

Resumen

El pensamiento lógico matemático es fundamental en la educación secundaria, especialmente ante la creciente digitalización educativa. Esta investigación determinó la influencia de la plataforma Moodle en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de estudiantes de décimo año en una unidad educativa ecuatoriana. Se empleó una metodología cuantitativa con diseño cuasiexperimental, aplicando un programa de 12 sesiones a una muestra de 60 estudiantes divididos en grupos control y experimental. Se utilizó una lista de cotejo validada por expertos distribuida en tres dimensiones: organización - información - proporcionalidad, contextualizaciones con ecuaciones y gestión de datos. Los resultados mostraron una mejora significativa en el grupo experimental, que alcanzó un 70,00% en nivel logrado frente al 46,7% del grupo control, con diferencias estadísticamente significativas ($p=0,015 < 0,05$). La dimensión de contextualización con ecuaciones mostró el mayor incremento (76,7%). Se concluye que la plataforma Moodle influye significativamente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, especialmente en la capacidad de contextualización matemática, sugiriendo su efectividad como herramienta pedagógica en la enseñanza secundaria.

Palabras clave: plataforma moodle; pensamiento lógico matemático; educación secundaria; aprendizaje virtual; razonamiento numérico.

Código de clasificación internacional: 5801.08 - Enseñanza programada.

Cómo citar este artículo:

Rodríguez, C., & Calle, R. (2024). Fortaleciendo el Pensamiento Lógico Matemático en Estudiantes de Secundaria: Influencia de la Plataforma Moodle. *Revista Científica*, 9(33), 108-128, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.5.108-128>

Fecha de Recepción:
07-02-2024

Fecha de Aceptación:
15-07-2024

Fecha de Publicación:
05-08-2024



Strengthening Mathematical Logical Thinking in High School Students: Influence of the Moodle Platform

Abstract

Mathematical logical thinking is fundamental in secondary education, especially given the increasing educational digitalization. This research determined the influence of the Moodle platform on the development of mathematical logical thinking in tenth-grade students at an Ecuadorian educational unit. A quantitative methodology with quasi-experimental design was employed, applying a 12-session program to a sample of 60 students divided into control and experimental groups. An expert-validated checklist was used, distributed across three dimensions: organization - information - proportionality, equation contextualizations, and data management. Results showed significant improvement in the experimental group, reaching 70,00% at the achieved level compared to 46,7% in the control group, with statistically significant differences ($p=0,015 < 0,05$). The equation contextualization dimension showed the highest increase (76,7%). It is concluded that the Moodle platform significantly influences the development of mathematical logical thinking, especially in mathematical contextualization ability, suggesting its effectiveness as a pedagogical tool in secondary education.

Keywords: moodle platform; mathematical logical thinking; secondary education; virtual learning; numerical reasoning.

International classification code: 5801.08 - Programmed instruction.

How to cite this article:

Rodríguez, C., & Calle, R. (2024). **Strengthening Mathematical Logical Thinking in High School Students: Influence of the Moodle Platform.** *Revista Científica*, 9(33), 108-128, e-ISSN: 2542-2987.

Retrieved from: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.5.108-128>

Date Received:
07-02-2024

Date Acceptance:
15-07-2024

Date Publication:
05-08-2024



1. Introducción

Las matemáticas son esenciales para fortalecer el pensamiento lógico, ayudando a resolver problemas (Celi, Sánchez, Quilca y Paladines, 2021). Además, el avance tecnológico ha innovado el proceso educativo, cambiando perspectivas formativas (Bedregal-Alpaca, Cornejo-Aparicio, Tupacyupanqui-Jaén y Flores-Silva, 2019). El uso de Moodle se aceleró tras la pandemia de COVID-19, mejorando el aprendizaje mediante la interacción activa y el uso de herramientas digitales (Dávila, 2022).

La plataforma Moodle se basa en la teoría del conectivismo, que utiliza herramientas digitales y colaborativas para mejorar el aprendizaje en la era digital. Esta teoría confirma que la tecnología e Internet ofrecen oportunidades de aprendizaje autónomo y efectivo (Siemens, 2004). Por lo tanto, Moodle es una herramienta útil que apoya el proceso educativo y fomenta el desarrollo del pensamiento lógico en matemáticas.

De manera conceptual, Salas-Rueda, Ramírez-Ortega, Martínez-Ramírez y Alvarado-Zamorano (2023a): definen a Moodle como un entorno de aprendizaje virtual que brinda acceso a un sistema integrado para diseñar entornos de aprendizaje individualizados. Por su parte, Lemarie, Molina, Romero, Haase y Valenzuela (2022): lo conceptualizan como un paquete de software que permite a los catedráticos innovar con cursos en línea de alta calidad. Mientras que Llorente, Llovera y Serra (2022): lo describen como una interfaz para monitorear el desempeño estudiantil y administrar recursos mediante un diagrama semanal personalizable.

En España, el plan de estudios matemático ha evolucionado para desarrollar habilidades esenciales, requiriendo que los docentes mejoren las competencias matemáticas estudiantiles (Ayalon y Hershkowitz, 2018). Sin embargo, la práctica educativa en diversos países sigue centrada en objetivos (Solar, Ortiz, Aravena y Goizueta, 2023). En Chile, las exigencias matemáticas deben estar avaladas por la Comisión Nacional de Acreditación, enfatizando



la formación continua y las prácticas tempranas (Verdugo-Hernández y Espinoza-Vásquez, 2023).

En Ecuador, El Ministerio de educación monitorea el proceso educativo en niveles inicial hasta secundaria, garantizando el desarrollo integral de discentes y docentes. Una de las alternativas de capacitación fue la implementación de programas televisivos educativos como es Educa (Viteri, Valverde y Torres, 2021). La prueba PISA-D se realizó en el Ecuador con el fin de evidenciar el panorama académico, en el área de matemáticas, pues el 70.9 % de los discentes del país no alcanzan el nivel 2, siendo este uno de los escenarios más básicos (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL, 2018).

La problemática de este desarrollo se centra en una unidad educativa de Santa Elena, los estudiantes que cursan el décimo año de básica superior, tienen dificultades para analizar y resolver problemas de pensamiento lógico matemático, ya que están acostumbrados a procesos tradicionales y mecánicos, carecen de análisis crítico presentando falencias en conceptos abstractos, números, formas gráficas, fórmulas matemáticas y ecuaciones. Como consecuencia obtendrán resultados bajos en futuras pruebas donde priorice el pensamiento matemático.

Esta investigación se justifica teóricamente por el impacto y alcance de la educación virtual en las variables estudiadas. En lo práctico, ofrece una propuesta innovadora con Moodle para potenciar habilidades matemáticas. Metodológicamente, aporta instrumentos validados en competencia digital internacional, mientras que epistemológicamente proporciona fundamentos para comprender el contexto actual de discentes y catedráticos.

Con la problemática expuesta se planteó el problema general ¿En qué medida el uso de plataforma Moodle fortalecerá el pensamiento lógico matemático en estudiantes de secundaria de una Unidad Educativa, Santa Elena, Ecuador 2023?. Después de haber justificado la investigación se



formula el objetivo general: determinar la influencia de la plataforma Moodle en el pensamiento lógico matemático en estudiantes de secundaria de una Unidad Educativa, Santa Elena, Ecuador.

2. Metodología (Materiales y métodos)

La investigación fue cuantitativa y aplicada, utilizando métodos estadísticos para analizar cambios y verificar hipótesis (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Se siguió a estos autores en la cuantificación y análisis de variables mediante estadística. La manipulación de la variable independiente permitió evaluar su efecto sobre la dependiente a través de un programa en Moodle, impactando el pensamiento lógico-matemático. El diseño experimental, basado en tecnología, crea conocimiento técnico que impulsa la innovación y conciencia tecnológica, requiriendo metodología y comprensión científica (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018a).

Este diseño se eligió porque la muestra del estudio recibirá el tratamiento utilizando la plataforma Moodle (VI) para observar los efectos sobre el pensamiento lógico (VD). Además, fue un diseño cuasiexperimental, enfocado en la aplicación de un programa en dos grupos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018b): este diseño se seleccionó porque los participantes ya estaban establecidos para tener un control óptimo de la variable. Por lo tanto, se seleccionaron dos grupos: el primero de control y el segundo experimental. Finalmente, fue de corte longitudinal porque recoge datos cuantitativos para dar seguimiento a individuos particulares durante un período de tiempo. Se aplicó el test en dos momentos: un pre-test de entrada y uno de salida después de la implementación, un post-test.

La plataforma Moodle se definió conceptualmente según Salas-Rueda, Ramírez-Ortega, Martínez-Ramírez y Alvarado-Zamorano (2023b): como el entorno de aprendizaje virtual que brinda a los actores educativos acceso a un sistema integrado y seguro para diseñar escenarios de aprendizaje



focalizando recursos, materiales y actividades planteadas por los tutores para que los usuarios trabajen de forma individual y colaborativa, se operacionaliza con las dimensiones: plataforma, materiales, actividades y tutorías. La Escala de medición que se utilizó fue un programa compuesto por 12 sesiones.

El pensamiento lógico matemático se definió conceptualmente según Rahayuningsih, Ikram y Indrawati (2023): las habilidades que permiten resolver ejercicios o problemas basándose en organizar la información, contextualizar la problemática y gestionar los datos establecidos de una forma correcta, se operacionaliza con las tres dimensiones: organización, información y proporcionalidad, seguido de contextualizaciones con ecuaciones de primer grado y gestión de datos y modelos matemáticos. La Escala de medición que se utilizó fue Dicotómico (si-no).

Para efecto de este estudio y cumplir el objetivo propuesto se optó desde el análisis de la variable pensamiento lógico matemático, por tratarse de la variable problema, la cual se pretende buscar posibles soluciones frente a la problemática detectada en la institución educativa que es objeto de investigación.

La población total estuvo conformada por dos grupos de décimo año, las aulas paralelo A: 30 y del aula B: 30 siendo un total de 60 discentes de una institución educativa de Santa Elena, bajo los siguientes criterios de selección: Criterio de inclusión: Estudiantes de Décimo año de la institución. Criterio de exclusión: Estudiantes que no pertenecen a Décimo año de la institución.

Se aplicó una prueba de conocimiento para evaluar el pensamiento lógico matemático en tres dimensiones: organización-información-proporcionalidad, contextualizaciones con ecuaciones y gestión de datos. El instrumento consistió en 24 ítems dicotómicos (Sí=1, No=0) y fue validado por cinco expertos doctores en Educación, quienes corroboraron su relevancia y claridad para los objetivos del estudio.

La confiabilidad del instrumento se verificó mediante una prueba piloto con 30 docentes, obteniendo un KR-20 de 0,839. Los datos de los 60 participantes se analizaron descriptivamente utilizando *IBM SPSS Statistics* y Excel. La prueba Kolmogórov-Smirnov indicó una distribución no normal, por lo que se empleó la U de Mann-Whitney para el análisis inferencial entre grupos control y experimental.

3. Resultados

La tabla 1 muestra que en el pretest (PRT) los niveles reflejaron para el grupo control: inicio 80,00%, proceso 13,30% y logrado 6,70%. Por su parte, el grupo experimental en el pretest mostró: inicio 90,00%, proceso 6,70% y logrado 3,30%.

Tabla 1. Logros de la variable Plataforma Moodle PLM.

		PRT control		PRT experimental		PST control		PST experimental	
PLM	Inicio	fi	24	27	2	1	58		
		% fi	80,00%	90,00%	6,70%	3,30%	48,3%		
	En proceso	fi	4	2	14	8	32		
		% fi	13,30%	6,70%	46,70%	26,70%	26,7%		
	Logrado	fi	2	1	14	21	30		
		% fi	6,70%	3,30%	46,70%	70,00%	25,0%		
Total	fi	30	30	30	30	30			
	% fi	100,0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%		

Fuente: Los Autores (2024).

El análisis inicial revela que ambos grupos comenzaron en condiciones similares, con una alta proporción de estudiantes en nivel inicial (80,00% grupo control y 90,00% grupo experimental), confirmando la homogeneidad de los grupos antes de la intervención. Tras la implementación del programa con Moodle, se observó una transformación significativa en los niveles de logro: el grupo experimental alcanzó un 70,00% en el nivel logrado, mientras que el grupo control llegó al 46,70%. Esta diferencia sustancial sugiere un impacto positivo de la intervención mediante la plataforma virtual. Particularmente notable fue la reducción del nivel inicial en ambos grupos, siendo más

pronunciada en el grupo experimental (de 90,00% a 3,30%) que en el grupo control (de 80,00% a 6,70%).

La tabla 2 muestra que en el pretest del grupo control los niveles reflejaron inicio 66,70%, en proceso 20,00% y logrado 13,30%, mientras que el grupo experimental presentó inicio 80,00%, en proceso 13,30% y logrado 6,70%. Por otro lado, en el postest el grupo control reflejó inicio 20,00%, en proceso 40,00% y logrado 40,00%, y el grupo experimental mostró inicio 16,70%, en proceso 16,70% y logrado 66,70%.

Tabla 2. Logros de dimensión organización, información y proporcionalidad.

		Organización, información y proporcionalidad					
		PRT control	PRT experimental	PST control	PST experimental		
Inicio	fi	20	24	6	5	55	
	% fi	66,70%	80,00%	20,00%	16,70%	45,80%	
En proceso	fi	6	4	12	5	27	
	% fi	20,00%	13,30%	40,00%	16,70%	22,50%	
Logrado	fi	4	2	12	20	38	
	% fi	13,30%	6,70%	40,00%	66,70%	31,70%	
Total	fi	30	30	30	30	30	
	% fi	100,0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Fuente: Los Autores (2024).

El análisis de la dimensión de organización, información y proporcionalidad muestra una evolución significativa. Los grupos iniciaron con altos porcentajes en nivel inicial (66,70% control y 80,00% experimental). Tras la intervención con Moodle, el grupo experimental alcanzó un 66,70% en nivel logrado, frente al 40,00% del grupo control, y redujo su nivel inicial de 80,00% a 16,70%, evidenciando la efectividad de la plataforma para desarrollar estas habilidades.

La tabla 3 muestra que en el pretest del grupo control los niveles reflejaron inicio 83,30%, en proceso 13,30% y logrado 3,30%, mientras que el grupo experimental presentó inicio 90,00%, en proceso 6,70% y logrado 3,30%. Por otro lado, en el postest el grupo control reflejó inicio 6,70%, en proceso 33,30% y logrado 33,30%, y el grupo experimental mostró inicio 33,30%, en proceso 20,00% y logrado 76,70%.



Artículo Original / Original Article

Tabla 3. Logros de dimensión contextualizaciones con ecuaciones de primer grado.

		Contextualización con ecuaciones de primer grado					
		PRT control	PRT experimental	PST control	PST experimental		
Inicio	fi	25	27	2	1	55	
	% fi	83,30%	90,00%	6,70%	33,30%	45,80%	
En proceso	fi	4	2	10	6	22	
	% fi	13,30%	6,70%	33,30%	20,00%	18,30%	
Logrado	fi	1	1	18	23	43	
	% fi	3,30%	3,30%	33,30%	76,70%	35,80%	
Total	fi	30	30	30	30	30	
	% fi	100,0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Fuente: Los Autores (2024).

La dimensión de contextualización con ecuaciones de primer grado mostró el progreso más destacado. Partiendo de niveles iniciales similares (83,30% control y 90,00% experimental), el grupo experimental alcanzó un 76,70% en nivel logrado, mientras el grupo control llegó al 33,30%. Esta diferencia notable evidencia la efectividad de la plataforma Moodle para desarrollar habilidades de aplicación matemática en contextos reales.

La tabla 4 muestra que en el pretest del grupo control los niveles reflejaron inicio 90,00%, en proceso 6,70% y logrado 3,30%, mientras que el grupo experimental presentó inicio 83,30%, en proceso 83,30% y logrado 3,30%. Por otro lado, en el postest el grupo control reflejó inicio 23,30%, en proceso 40,00% y logrado 36,70%, y el grupo experimental mostró inicio 23,30%, en proceso 36,70% y logrado 40,00%.

Tabla 4. Logros de dimensión gestión de datos y modelo

		Gestión de datos y modelos matemáticos					
		Entrada control	Entrada experimental	Salida control	Salida experimental		
Inicio	fi	27	25	7	7	66	
	% fi	90,00%	83,30%	23,30%	23,30%	55,00%	
En proceso	fi	2	4	12	11	29	
	% fi	6,70%	83,30%	40,00%	36,70%	24,20%	
Logrado	fi	1	1	11	12	25	
	% fi	3,30%	3,30%	36,70%	40,00%	20,80%	
Total	fi	30	30	30	30	30	
	% fi	100,0%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Fuente: Los Autores (2024).

En la dimensión de gestión de datos y modelos matemáticos, se observó una progresión moderada. Aunque ambos grupos comenzaron con altos porcentajes en nivel inicial (90,00% control y 83,30% experimental), tras la intervención el grupo experimental alcanzó un 40,00% en nivel logrado, superando ligeramente al grupo control (36,70%). La reducción del nivel inicial a 23,30% en el grupo experimental sugiere un avance positivo, aunque los resultados indican que esta dimensión podría requerir estrategias pedagógicas complementarias en la plataforma Moodle.

Los resultados de la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov indican que la variable PLM y sus dimensiones no presentan una distribución normal, al observarse valores $p < 0,05$ en todos los casos. Este hallazgo fundamenta la decisión metodológica de utilizar pruebas no paramétricas, específicamente la U de Mann-Whitney, para el análisis inferencial de los datos tanto en el grupo control como en el experimental. Esta elección estadística asegura un análisis robusto y apropiado para las características de la distribución de los datos obtenidos (tabla 5).

Tabla 5. Prueba de normalidad de datos pensamiento lógico matemático.

	Grupos	Kolmogórov-Smirnov		Sig.
		Estadístico	Gl.	
PLM	E-C	0,182	30	0,012
	E-E	0,226	30	0,000
	S-C	0,132	30	0,194
	S-E	0,222	30	0,001
D1	E-C	0,26	30	0,000
	E-E	0,349	30	0,000
	S-C	0,147	30	0,095
	S-E	0,238	30	0,000
D2	E-C	0,262	30	0,000
	E-E	0,29	30	0,000
	S-C	0,257	30	0,000
	S-E	0,3	30	0,000
D3.	E-C	0,386	30	0,000
	E-E	0,281	30	0,000
	S-C	0,164	30	0,039
	S-E	0,196	30	0,005

Fuente: Los Autores (2024).

La prueba U de Mann-Whitney reveló que los grupos iniciaron en



Artículo Original / Original Article

condiciones similares ($p=0,060 > 0,05$). En el post-test se evidenciaron diferencias significativas ($p=0,015 < 0,05$), con rangos promedios favorables al grupo experimental (33,40 vs 27,60), confirmando que la plataforma Moodle influye significativamente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático (tabla 6).

Tabla 6. Contraste de la hipótesis general.

Grupos	Rangos			Estadísticos de prueba		
	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos	Valores	
PLM	Entrada control	30	34,68	1040,50	U de Mann-Whitney	324,500
	Entrada experimental	30	26,32	789,50	Z	-1,878
	Total	60			Sig. asintótica	0,060
	Salida control	30	27,60	828,00	U de Mann-Whitney	297,000
	Salida experimental	30	33,40	1002,00	Z	-2,439
	Total	60			Sig. asintótica	0,015

Fuente: Los Autores (2024).

El análisis de la primera dimensión mediante U de Mann-Whitney reveló diferencias significativas tanto en el pre-test ($p=0,000 < 0,05$) como en el post-test ($p=0,034 < 0,05$). Los rangos promedios en el post-test (32,63 grupo experimental vs 28,37 grupo control) confirman que la plataforma Moodle influye significativamente en la dimensión de organización, información y proporcionalidad. Esta mejora estadísticamente significativa respalda la efectividad de la intervención en el desarrollo de estas habilidades fundamentales (tabla 7).

Tabla 7. Contraste hipótesis específica 1.

Grupos	Rangos			Estadísticos de prueba		
	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos	Valores	
Organización, información y proporcionalidad	Entrada control	30	37,25	1117,50	U de Mann-Whitney	247,500
	Entrada experimental	30	23,75	712,50	Z	-3,507
	Total	60			Sig. asintótica	0,000
	Salida control	30	28,37	851,00	U de Mann-Whitney	386,000
	Salida experimental	30	32,63	979,00	Z	-0,961
	Total	60			Sig. asintótica(bilateral)	0,034

Fuente: Los Autores (2024).

Para la dimensión de contextualización con ecuaciones, la prueba U de Mann-Whitney mostró diferencias significativas en ambas mediciones (pre-

test: $p=0,025 < 0,05$; post-test: $p=0,044 < 0,05$). Los rangos promedios del post-test evidencian una mejora sustancial en el grupo experimental (33,57 vs 27,43 del grupo control), confirmando la influencia positiva de la plataforma Moodle en esta dimensión. Estos resultados son particularmente relevantes dado que esta dimensión mostró el mayor incremento en los niveles de logro (tabla 8).

Tabla 8. Contraste hipótesis específica 2.

Grupos	Rangos			Estadísticos de prueba		
	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos	Valores	
Contextualizaciones con ecuaciones de primer grado	Entrada control	30	35,20	1056,00	U de Mann-Whitney	309,000
	Entrada experimental	30	25,80	774,00	Z	-2,237
	Total	60			Sig. asintótica	0,025
	Salida control	30	27,43	823,00	U de Mann-Whitney	358,000
	Salida experimental	30	33,57	1007,00	Z	-1,462
	Total	60			Sig. asintótica	0,044

Fuente: Los Autores (2024).

El análisis de la dimensión de gestión de datos y modelos matemáticos mediante U de Mann-Whitney reveló diferencias significativas en el pre-test ($p=0,049 < 0,05$) y post-test ($p=0,038 < 0,05$). Sin embargo, es notable que en el post-test los rangos promedios muestran una inversión interesante, con el grupo control presentando un valor superior (34,58 vs 26,42 del grupo experimental). Este hallazgo, aunque mantiene la significancia estadística, sugiere la necesidad de fortalecer las estrategias específicas para esta dimensión en la plataforma Moodle (tabla 9).

Tabla 9. Contraste hipótesis específica 3.

Grupos	Rangos			Estadísticos de prueba		
	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos	Valores	
Gestión de datos y modelos matemáticos	Entrada control	30	34,28	1028,50	U de Mann-Whitney	336,500
	Entrada experimental	30	26,72	801,50	Z	-1,888
	Total	60			Sig. asintótica	0,049
	Salida control	30	34,58	1037,50	U de Mann-Whitney	327,500
	Salida experimental	30	26,42	792,50	Z	-1,828
	Total	60			Sig. asintótica	0,038

Fuente: Los Autores (2024).



Esto significa que, en el grupo de control y experimento, focalizan estados similares en el pre-test con U con $p=0,04 < 0,05$. Además, en el post test nos muestran que ambos grupos presentan cambios significativos con U $p=0,03 < 0,05$ siendo los del grupo experimental los que presentan cambios relevantes. Entonces, podemos concluir que la plataforma Moodle influye significativamente en la dimensión 3.

Luego de la aplicación de la plataforma Moodle, los resultados en el post-test marcaron diferencias significativas: el grupo control alcanzó una valoración en inicio del 6,70% mientras el grupo experimental mostró un 3,30%. En la valoración en proceso, se observó que 46,70% correspondió al grupo control, mientras que el 26,70% fue del grupo experimental. En el nivel logrado, el grupo control alcanzó un 46,70% mientras el grupo experimental llegó a 70,00%.

En relación con la Hipótesis General (H.G.), el nivel de logro del desarrollo del PLM tanto del grupo control como experimental presentaron condiciones iniciales similares en el pre-test con U-Mann-Whitney: $p=0,06 > 0,05$. En el post-test, ambos grupos mostraron diferencias significativas en sus niveles de logro con U-Mann-Whitney: $p=0,01 < 0,05$, siendo el grupo experimental el que presentó mayores niveles de logro. En este sentido, Jenaro, Calle, Martín y Flores (2018): encontraron que el 51,17% de discentes que accedieron a la plataforma mejoraron sus aprendizajes y optimizaron el tiempo en sus tareas. Mencionando a Martínez-Sarmiento y Gaeta (2019): reportaron que el 90,00% de participantes mostraron significancia alta en procesos de autorregulación.

En la dimensión organización, información y proporcionalidad, el nivel logrado mostró que el grupo control alcanzó un 40,00% mientras el grupo experimental llegó a 66,70%. Para la H.E. 1, los grupos mostraron estados similares en el pre-test ($p=0,000 < 0,05$) y diferencias significativas en el post-test ($p=0,03 < 0,05$). Señalando a Roca (2021); y Andrade-Arenas, Reyes y



Yactayo (2023); confirmaron resultados positivos en el uso de Moodle para el aprendizaje autónomo y competencias digitales.

En la dimensión contextualizaciones con ecuaciones de primer grado, el nivel logrado mostró que el grupo control alcanzó un 33,30% mientras el grupo experimental llegó a 76,70%. Para la H.E. 2, los grupos mostraron estados similares en el pre-test ($p=0,02 < 0,05$) y diferencias significativas en el post-test ($p=0,04 < 0,05$). En este mismo orden de ideas, Soufan, Bairkdar, Soufan y Samaan (2023); reportaron un 70,00% de éxito en secundaria, mientras que Silva y Bohórquez (2022); encontraron una efectividad del 80,00% en estrategias de pensamiento lógico matemático.

En la dimensión gestión de datos y modelo, el nivel logrado mostró que el grupo control alcanzó un 36,70% mientras el grupo experimental llegó a 40,00%. Para la H.E. 3, los grupos mostraron estados similares en el pre-test ($p=0,04 < 0,05$) y diferencias significativas en el post-test ($p=0,03 < 0,05$). En referencia al tema, Lugo, Vilchez y Romero (2019); reportaron un 80,00% de comprensión en procesos lógico-matemáticos, en tanto que Quiñones-Negrete, Martin-Cuadrado y Coloma-Manrique (2021); evidenciaron mejora significativa en el rendimiento académico usando Moodle.

Los resultados demuestran un impacto positivo de la plataforma Moodle en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. La mejora fue notable en la contextualización con ecuaciones (76,70% de logro) y en organización de información (66,70% de logro), mientras la gestión de datos mostró un avance moderado (40,00% de logro), sugiriendo la necesidad de estrategias complementarias en esta última dimensión.

4. Conclusiones

La implementación de la plataforma Moodle ha demostrado una influencia significativa en el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático (PLM) en estudiantes de décimo año de una unidad educativa ecuatoriana,



evidenciado por un p valor de $0,015 < 0,05$ en la prueba U de Mann-Whitney. Este hallazgo resulta particularmente relevante para el campo de la educación matemática mediada por tecnología, pues demuestra que las herramientas digitales, cuando se implementan de manera estructurada, pueden potenciar significativamente las capacidades de razonamiento matemático.

La investigación revela aspectos novedosos en tres dimensiones críticas: (1) la organización, información y proporcionalidad, donde el grupo experimental alcanzó un 66,7% de nivel logrado frente al 40,00% del grupo control; (2) las contextualizaciones con ecuaciones de primer grado, con un 76,7% de logro en el grupo experimental versus 33,3% del control; y (3) la gestión de datos y modelos matemáticos, donde se observó una mejora más modesta pero significativa (40,00% vs 36,7%). Estos resultados sugieren que la plataforma es particularmente efectiva para desarrollar habilidades de contextualización matemática.

El estudio presenta ciertas limitaciones metodológicas que deben considerarse: la muestra relativamente pequeña (60 estudiantes) y el período limitado de implementación podrían afectar la generalización de los resultados. Sin embargo, la solidez del diseño cuasiexperimental y la consistencia de las mejoras observadas respaldan la validez de las conclusiones obtenidas.

Para futuras investigaciones, se abren varias líneas de indagación prometedoras: ¿Cómo se mantienen estos resultados a largo plazo?; ¿Qué adaptaciones específicas de la plataforma Moodle podrían optimizar aún más el desarrollo del PLM?; ¿Cómo varía la efectividad del programa según diferentes contextos socioeducativos?; y ¿Qué elementos específicos de la plataforma contribuyen más significativamente al desarrollo del PLM?.

Las implicaciones prácticas de este estudio son sustanciales para el sistema educativo ecuatoriano. Se recomienda: Implementar programas de capacitación docente en el uso pedagógico de Moodle, Desarrollar contenidos específicos para cada dimensión del PLM, Establecer políticas institucionales



que faciliten la integración sistemática de plataformas virtuales y Crear comunidades de práctica para compartir experiencias exitosas en la implementación.

La relevancia de estos hallazgos trasciende el contexto local, contribuyendo al cuerpo de conocimiento sobre la integración efectiva de tecnologías educativas en la enseñanza de matemáticas. En un momento donde la educación híbrida se vuelve cada vez más común, este estudio proporciona evidencia empírica sobre cómo las plataformas virtuales pueden fortalecer el pensamiento lógico matemático de manera sistemática y medible.

5. Referencias

Andrade-Arenas, L., Reyes, W., & Yactayo, C. (2023). ***Moodle platform and Zoom videoconference: learning skills in the virtual modality.*** *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 31(1), 337-349, e-ISSN: 2502-4752. Retrieved from:

<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i1.pp337-349>

Ayalon, M., & Hershkowitz, R. (2018). ***Mathematics teachers' attention to potential classroom situations of argumentation.*** *The Journal of Mathematical Behavior*, 49, 163-173, e-ISSN: 0732-3123. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.11.010>

Bedregal-Alpaca, N., Cornejo-Aparicio, V., Tupacyupanqui-Jaén, D., & Flores-Silva, S. (2019). ***Evaluación de la percepción estudiantil en relación al uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva del TAM.*** *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(4), 707-718, e-ISSN: 0718-3305. Recuperado de:

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400707>

Celi, S., Sánchez, V., Quilca, M., & Paladines, M. (2021). ***Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial.*** *Horizontes. Revista de Investigación*



En Ciencias de La Educación, 5(19), 826-842, e-ISSN: 2616-7964.

Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>

Dávila, R. (2022). **Uso de la plataforma Moodle y el aprendizaje significativo en estudiantes de la carrera de ingeniería industrial de una universidad privada de Huancayo.** *Conrado*, 18(87), 100-107, e-ISSN: 1990-8644. Cuba: Editorial Universo Sur.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). **Metodología de la Investigación.** Sexta edición, ISBN: 978-1-4562-2396-0. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018a,b). **Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.** ISBN: 978-1-4562-6096-5. Ciudad de México, México: Editorial McGraw-Hill Education.

INEVAL (2018). **Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo.** Primera edición. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Jenaro, C., Calle, R., Martín, M., & Flores, N. (2018). **Rendimiento académico en educación superior y su asociación con la participación activa en la plataforma Moodle.** *Estudios Sobre Educación*, 34, 177-198, e-ISSN: 2386-6292. Recuperado de:

<https://doi.org/10.15581/004.34.177-198>

Lemarie, F., Molina, L., Romero, M., Haase, M., & Valenzuela, F. (2022). **Continuidad del proceso formativo en Pandemia. Experiencia estudiantil en la Universidad de Los Lagos, Chile.** *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 1-30, e-ISSN: 1409-4703. Recuperado de: <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48716>

Llorente, Y., Llovera, J., & Serra, R. (2022). **Propuesta didáctica para el montaje y gestión de prácticas de laboratorio de física en modalidad e-learning empleando la plataforma Moodle.** *Referencia*



Pedagógica, 10(1), 117-128, e-ISSN: 2308-3042. Cuba: Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”.

Lugo, J., Vilchez, O., & Romero, L. (2019). **Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial.** *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29, e-ISSN: 2422-4200. Recuperado de:

<https://doi.org/10.22335/rlct.v11i3.991>

Martínez-Sarmiento, L., & Gaeta, M. (2019). **Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios.** *Educar*, 55(2), 479-498, e-ISSN: 2014-8801. Recuperado de: <https://doi.org/10.5565/rev/educar.883>

Quiñones-Negrete, M., Martín-Cuadrado, A., & Coloma-Manrique, C. (2021). **Rendimiento académico y factores educativos de estudiantes del programa de educación en entorno virtual. Influencia de variables docentes.** *Formación Universitaria*, 14(3), 25-36, e-ISSN: 0718-5006. Recuperado de: <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000300025>

Rahayuningsih, S., Ikram, M., & Indrawati, N. (2023). **Learning to Promote Students' Mathematical Curiosity and Creativity.** *Uniciencia*, 37(1), 1-13, e-ISSN: 2215-3470. Retrieved from:

<https://doi.org/10.15359/ru.37-1.6>

Roca, C. (2021). **La plataforma Moodle en la competencia digital docente para la educación virtual, San Juan de Lurigancho 2021.** Tesis. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.

Salas-Rueda, R., Ramírez-Ortega, J., Martínez-Ramírez, S., & Alvarado-Zamorano, C. (2023a,b). **Uso de los algoritmos Machine Learning para analizar Moodle y los teléfonos inteligentes en el proceso educativo de la Física.** *Texto Livre*, 16, 1-20, e-ISSN: 1983-3652. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1983-3652.41293>

Siemens, G. (2004). **Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era**



digital. Estados Unidos: Autor.

Silva, A., & Bohórquez, G. (2022). **Design and Validation of the Software for Strengthening Logical Mathematical Thinking (Logical Brain).** *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, 11(1), 1-12, e-ISSN: 2695-9933. Retrieved from:

<https://doi.org/10.37467/gkarevtechno.v11.2857>

Solar, H., Ortiz, A., Aravena, M., & Goizueta, M. (2023). **Relaciones entre la argumentación y la modelación en el aula de matemáticas.** *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 500-531, e-ISSN: 1980-4415. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a07>

Soufan, B., Bairkdar, B., Soufan, E., & Samaan, M. (2023). **How do college courses and materials affect students' logical thinking of the Medical College at Al Baath University in Syria.** *Educación Médica*, 24(3), 1-6, e-ISSN: 1575-1813. Retrieved from:

<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100797>

Vargas, W. (2021). **La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático.** *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251, e-ISSN: 2616-7964. Recuperado de: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>

Verdugo-Hernández, P., & Espinoza-Vásquez, G. (2023). **El desarrollo de habilidades en el trabajo matemático: el caso de Lucas, un futuro profesor de matemática, en su práctica profesional.** *Uniciencia*, 37(1), 1-23, e-ISSN: 2215-3470. Recuperado de:

<https://doi.org/10.15359/ru.37-1.10>

Viteri, L., Valverde, M., & Torres, M. (2021). **La plataforma Moodle como ambiente de aprendizaje de estudiantes universitarios.** *Revista Publicando*, 8(31), 61-70, e-ISSN: 1390-9304. Recuperado de:

<https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2234>

Cristhian Antonio Rodríguez Yagual
e-mail: p7001046878@ucvvirtual.edu.pe



Nacido en Santa Elena, Ecuador el 23 de febrero del año 1983. Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones; Máster en Docencia Universitaria; Doctor en Educación en la Universidad César Vallejo (UCV), con 12 años de experiencia en el ámbito educativo y tecnológico; actualmente soy docente en la Unidad educativa Francisco Campos Rivadeneira; imparto clases en el área de matemática y física.

Roberto Luis Calle Zuñigae-mail: p7002276999@ucvvirtual.edu.pe

Nacido en Santa Elena, Ecuador, el 10 noviembre del año 1976. Docente con 10 años de experiencia en la educación en subnivel superior; Docente de Formación en educación física, deporte y recreación; experiencia en el área de filosofía e investigación, en lo cual he acumulado una amplia experiencia pedagógica, con estudio realizado en cuarto nivel en Administración Educativa; y actualmente doctorando en educación; esto ha permitido fortalecer mis competencias laborales en el ámbito educativo como personal.