ARRANCADA
ISSN 1810-5882

Volumen 26 Número 54 Año 2026

Artículo original

Plataforma Moodle para el fortalecimiento del aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de décimo de Educación Básica Superior

Moodle platform for strengthening Mathematics learning in tenth-grade students of Basic Secondary Education

Plataforma Moodle para o fortalecimento da aprendizagem de Matemática em estudantes do décimo ano da Educação Básica Superior

Doris Lorena Mendoza González
https://orcid.org/0000-0003-2099-1828
Universidad César Vallejo, Piura, Perú

Juana María Cruz Montero
https://orcid.org/0000-0002-7772-6681
Universidad César Vallejo, Piura, Perú

***Email:** dmendozago1487@ucvvirtual.edu.pe

Como citar este artículo: Mendoza González, D. L. y Cruz Montero, J. M. (2026). Plataforma Moodle para el fortalecimiento del aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de décimo de Educación Básica Superior. *Arrancada*, 26(54), 258-268. https://arrancada.cuaje.edu.cu

Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Resumen

El estudio tuvo como objetivo demostrar el efecto del uso de la plataforma Moodle en el fortalecimiento del aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior en Esmeraldas, Ecuador, durante el año 2026, incorporando un componente de contextualización deportiva. Se adoptó un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba, con un grupo experimental (n = 35) y un grupo control (n = 35). La intervención consistió en un curso virtual en Moodle de 12 semanas, con recursos multimedia, cuestionarios en línea, tareas interactivas, actividades gamificadas y situaciones matemáticas vinculadas al deporte. Se aplicó una prueba de rendimiento matemático validada (KR-20 = 0,87) que evaluó comprensión conceptual, resolución de problemas y razonamiento lógico. Los resultados mostraron que el grupo experimental incrementó significativamente su puntuación media de 52,3 a 78,6 puntos ($p < 0,001$; $d = 1,42$), mientras que el grupo control pasó de 51,8 a 60,4 puntos. Las mejoras fueron consistentes en las tres dimensiones evaluadas. Se concluye que Moodle, articulado con contextos deportivos, constituye una estrategia eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático, incrementar la motivación y reducir la ansiedad matemática, especialmente en estudiantes deportistas. Los hallazgos aportan evidencia para la implementación de entornos virtuales en la Educación Básica Superior y para la integración interdisciplinar entre Matemáticas y deporte.

Palabras clave: Moodle; aprendizaje de las Matemáticas; educación secundaria; deporte; gamificación.

Abstract

The study aimed to demonstrate the effect of using the Moodle platform on strengthening Mathematics learning in tenth-grade students of Basic Secondary Education in Esmeraldas, Ecuador, during 2026, incorporating a sports contextualization component. A quasi-experimental design with pre-test and post-test was adopted, with an experimental group (n = 35) and a control group (n = 35). The intervention consisted of a 12-week virtual Moodle course with multimedia resources, online quizzes, interactive tasks, gamified activities, and mathematical situations linked to sports. A validated mathematics achievement test (KR-20 = .87) assessing conceptual understanding, problem-solving, and logical reasoning was applied. Results showed that the experimental group significantly increased its mean score from 52.3 to 78.6 points ($p < .001$; $d = 1.42$), while the control group moved from 51.8 to 60.4 points. Improvements were consistent across the three dimensions evaluated. It is concluded that Moodle, articulated with sports contexts, is an effective strategy to strengthen mathematical learning, increase motivation, and reduce mathematics anxiety, especially in student-athletes. The findings provide evidence for implementing virtual environments in Basic Secondary Education and for interdisciplinary integration between Mathematics and sport.

Keywords: Moodle; mathematics learning; secondary education; sport; gamification.

Resumo

O estudo teve como objetivo demonstrar o efeito do uso da plataforma Moodle no fortalecimento da aprendizagem de Matemática em estudantes do décimo ano da Educação Básica Superior em Esmeraldas, Equador, durante o ano de 2026, incorporando um componente de contextualização esportiva. Adotou-se um delineamento quase-experimental com pré-teste e pós-teste, com um grupo experimental (n = 35) e um grupo controle (n = 35). A intervenção consistiu em um curso virtual no Moodle de 12 semanas, com recursos multimídia, questionários on-line, tarefas interativas, atividades gamificadas e situações matemáticas vinculadas ao esporte. Aplicou-se um teste de desempenho matemático validado (KR-20 = 0,87) que avaliou compreensão conceitual, resolução de problemas e raciocínio lógico. Os resultados mostraram que o grupo experimental aumentou significativamente sua pontuação média de 52,3 para 78,6 pontos ($p < 0,001$; $d = 1,42$), enquanto o grupo controle passou de 51,8 para 60,4 pontos. As melhorias foram consistentes nas três dimensões avaliadas. Conclui-se que o Moodle, articulado com contextos esportivos, constitui uma estratégia eficaz para fortalecer a aprendizagem matemática, aumentar a motivação e reduzir a ansiedade matemática, especialmente em estudantes atletas. Os achados fornecem evidências para a implementação de ambientes virtuais na Educação Básica Superior e para a integração interdisciplinar entre Matemática e esporte.

Palavras-chave: Moodle; aprendizagem de Matemática; ensino secundário; esporte; gamificação.

.

Recibido: octubre/26 Aceptado: noviembre/26

Introducción

La enseñanza de las Matemáticas en los niveles primario, secundario y pos-secundario continúa representando un desafío significativo para los sistemas educativos, debido a las dificultades que los estudiantes enfrentan con conceptos abstractos, el razonamiento y la resolución de problemas. Esta situación se relaciona con una enseñanza tradicional que prioriza la memorización y la repetición mecánica, limitando la participación activa del alumnado y obstaculizando el desarrollo de una comprensión significativa. En consecuencia, los procesos de enseñanza y aprendizaje deben integrar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales (OCDE, 2023).

En el contexto internacional, diversas investigaciones desarrolladas entre 2021 y 2025 evidencian dificultades persistentes en el aprendizaje matemático. Según la OCDE (2023), aproximadamente el 31 % de los estudiantes a nivel mundial no alcanza el nivel mínimo requerido de competencia matemática, y en algunos países latinoamericanos los porcentajes

de bajo desempeño superan el 45 %. Especialistas señalan que esta situación se vincula con enfoques pedagógicos centrados en la transmisión de contenidos, con escasas oportunidades para la enseñanza activa y la resolución de situaciones contextualizadas (Cabero et al., 2019). Ante ello, las evaluaciones internacionales subrayan la urgencia de aplicar metodologías más participativas que fortalezcan el razonamiento lógico-matemático y la capacidad de transferir los conocimientos a problemas cotidianos.

En este marco, las plataformas virtuales de aprendizaje, y en particular Moodle, han adquirido creciente importancia. Estudios recientes constatan que Moodle contribuye a la comprensión y aprendizaje de los contenidos matemáticos mediante recursos interactivos como videos educativos, cuestionarios en línea, actividades gamificadas y sistemas de retroalimentación inmediata, al tiempo que incrementa la autonomía, la participación y las habilidades de resolución de problemas y pensamiento analítico (Evans et al., 2025; Psycharis et al., 2013; Nurjanah y Mulyaning, 2020). La investigación de Pérez-Suay et al. (2023) en el ámbito universitario también evidenció que el modelado de datos a través de Moodle permite identificar patrones de desempeño y optimizar la enseñanza de las Matemáticas, lo que respalda su potencial para la educación secundaria.

En el ámbito nacional, la realidad ecuatoriana presenta características similares. Según el Banco Mundial (2023), alrededor del 58 % de los estudiantes ecuatorianos no alcanza niveles satisfactorios de competencia matemática, con dificultades en la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la aplicación de conocimientos en contextos cotidianos. Reportes educativos indican que aproximadamente el 60 % de los estudiantes presenta limitaciones en la interpretación de problemas matemáticos, el 55 % muestra dificultades en el uso adecuado de procedimientos y el 58 % en la aplicación de conceptos a contextos reales. A ello se suma la limitada incorporación de recursos tecnológicos en las instituciones educativas y la insuficiente capacitación docente para integrar plataformas virtuales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pese a las iniciativas de transformación digital impulsadas en el país (García-Peñalvo, 2021).

A nivel local, diversas observaciones realizadas por los docentes de Matemáticas en una institución educativa de Esmeraldas evidenciaron dificultades recurrentes en la comprensión de contenidos matemáticos, especialmente en la resolución de problemas contextualizados y el razonamiento lógico. Asimismo, se identificó una limitada utilización de recursos digitales interactivos para reforzar el aprendizaje fuera del aula, situación que restringía las oportunidades de práctica autónoma y retroalimentación permanente. Estas condiciones sugieren la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras apoyadas en entornos virtuales que promuevan una participación más activa del estudiantado y favorezcan la construcción significativa del conocimiento matemático (Torres y Cobo, 2023).

Los indicios expuestos evidencian la necesidad de implementar estrategias pedagógicas en entornos virtuales de aprendizaje que integren recursos multimedia, actividades interactivas y mecanismos de retroalimentación inmediata, herramientas que pueden potenciar el aprendizaje matemático, la autonomía del alumnado y el rendimiento académico. La presente investigación se vincula con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación de Calidad, particularmente con las metas orientadas al fortalecimiento de competencias digitales y a la promoción de oportunidades educativas inclusivas y equitativas (UNESCO, 2023).

A partir de la problemática identificada, surgió la siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto del uso de la plataforma Moodle en el fortalecimiento del aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de décimo de Educación Básica Superior en Ecuador, 2026? El objetivo principal fue demostrar el efecto del uso de la plataforma Moodle en el fortalecimiento del aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior. Los objetivos

específicos fueron: (a) determinar el nivel inicial de aprendizaje de las Matemáticas en las dimensiones de comprensión conceptual, resolución de problemas y razonamiento lógico-matemático; (b) diseñar e implementar un entorno virtual en Moodle para fortalecer dichas dimensiones; y (c) evaluar el efecto de la plataforma mediante la comparación de los resultados de la evaluación inicial y final entre los grupos.

La investigación se justifica desde la óptica teórica porque amplía el conocimiento sobre el uso de entornos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de las Matemáticas, aportando evidencias sobre recursos digitales útiles para la comprensión de contenidos abstractos. Desde la óptica práctica, permite el diseño e implementación de un curso en Moodle con videos, cuestionarios, tareas interactivas y estrategias de gamificación que potencian el aprendizaje y la participación. Socialmente, contribuye al desarrollo de competencias digitales y cognitivas necesarias para responder a los desafíos educativos actuales. Metodológicamente, ofrece un modelo de intervención replicable en contextos similares. Además, en el marco de la revista Arrancada, el estudio incorpora una articulación explícita entre el aprendizaje matemático y el deporte, aspecto relevante para la formación integral de estudiantes deportistas.

El sustento teórico se apoya en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1972), según la cual el aprendizaje es un proceso de interacción continua con el entorno que favorece el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas. Desde la teoría sociocultural, Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje se estimula mediante la interacción social y la mediación pedagógica, elementos que Moodle fomenta a través de foros, actividades colaborativas y espacios de comunicación. Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo conocimiento se relaciona con los conocimientos previos del estudiante, condición que se ve favorecida por la organización estructurada de los recursos en Moodle. Finalmente, el conectivismo de Siemens (2004) destaca la relevancia de las tecnologías digitales y las redes de información en el aprendizaje contemporáneo, lo que respalda el uso de Moodle para promover la construcción activa del conocimiento, la accesibilidad permanente a los recursos y la cooperación entre estudiantes.

Moodle se posiciona como una plataforma virtual de formación flexible, accesible e interactiva, orientada a favorecer procesos de enseñanza-aprendizaje centrados en el estudiante. Sus características incluyen la disponibilidad permanente de recursos educativos, la organización estructurada de la información, la retroalimentación inmediata, la integración de materiales multimedia y herramientas de evaluación formativa que permiten el seguimiento del progreso. Al mismo tiempo, propicia el aprendizaje autónomo y grupal mediante espacios de interacción y trabajo colaborativo, favoreciendo la adquisición de competencias digitales y cognitivas imprescindibles en la educación actual (García-Peñalvo, 2021; UNESCO, 2023).

El aprendizaje de las Matemáticas, por su parte, se concibe como un proceso formativo orientado al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico, que permite comprender contenidos, interpretar situaciones y resolver problemas de forma reflexiva y fundamentada. No se reduce a la adquisición de procedimientos o a la memorización de fórmulas, sino que implica la construcción de un conocimiento significativo aplicable a hechos reales (OCDE, 2023). Lithner (2018) enfatiza la importancia del razonamiento creativo y la formulación de estrategias personales para resolver problemas matemáticos, lo que exige alternativas al pensamiento basado en la repetición mecánica. En consecuencia, el aprendizaje matemático involucra habilidades cognitivas como el análisis, la argumentación, la toma de decisiones y la resolución de problemas, aspectos que contribuyen a la formación integral del estudiante.

La plataforma Moodle adquiere especial relevancia en el área de Matemáticas porque permite integrar recursos didácticos como videos explicativos, cuestionarios en línea, ejercicios interactivos, simulaciones y actividades de gamificación que favorecen la comprensión de

contenidos abstractos, la práctica continua y el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático. La UNESCO (2023) establece que la implementación de entornos virtuales de aprendizaje favorece las competencias académicas y digitales, así como los aprendizajes autónomos y significativos. García-Peñalvo (2021) resalta que el uso de Moodle favorece el rendimiento académico y la participación del alumnado gracias al acceso a recursos educativos innovadores adaptados a sus necesidades. Por ello, Moodle se configura como una alternativa didáctica pertinente para fortalecer el aprendizaje de las Matemáticas en el décimo año de Educación Básica Superior.

Asimismo, se consideró pertinente incorporar contextos deportivos dentro de las actividades matemáticas debido a que el deporte constituye un entorno cercano a los intereses de numerosos estudiantes y ofrece oportunidades auténticas para aplicar conceptos relacionados con la estadística, la geometría, la probabilidad y la modelación matemática. Esta integración busca favorecer aprendizajes contextualizados y fortalecer la motivación hacia la asignatura.

Desde la perspectiva metodológica, la investigación aporta evidencia empírica obtenida mediante un diseño cuasiexperimental con grupo control y mediciones pretest y postest, lo que permite estimar el efecto de una intervención educativa mediada por tecnología en condiciones reales de aula. Esta aproximación contribuye al fortalecimiento de la investigación aplicada en contextos escolares latinoamericanos, donde aún existe una limitada producción científica sobre el impacto de Moodle en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Básica Superior.

Materiales y métodos

Diseño y enfoque

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental de preprueba y posprueba con grupo control (Hernández et al., 2023). Este diseño permitió comparar el efecto de la intervención basada en Moodle sobre el aprendizaje de las Matemáticas entre un grupo experimental y un grupo control que continuó con la enseñanza tradicional.

Población y muestra

La población estuvo conformada por 140 estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de una institución educativa de Esmeraldas, Ecuador, durante el año lectivo 2026. Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionaron 70 estudiantes, distribuidos en dos grupos: experimental ($n = 35$) y control ($n = 35$). Los grupos fueron previamente conformados por la institución, lo que justificó el diseño cuasiexperimental. Se verificó la homogeneidad inicial de los grupos mediante una prueba t para muestras independientes, sin diferencias significativas en el pretest ($p > 0,05$).

Instrumentos

Para medir el aprendizaje de las Matemáticas se diseñó una prueba de rendimiento de 20 ítems de opción múltiple, distribuidos en tres dimensiones: comprensión conceptual (7 ítems), resolución de problemas (7 ítems) y razonamiento lógico-matemático (6 ítems). La validez de contenido fue establecida mediante juicio de expertos (cinco doctores en educación matemática), y la confiabilidad se calculó mediante el coeficiente KR-20, obteniéndose un valor de 0,87, considerado adecuado. La prueba se aplicó en dos momentos: pretest (semana 1) y postest (semana 13).

Intervención

El grupo experimental participó en un curso virtual diseñado en la plataforma Moodle durante 12 semanas, con dos sesiones semanales de 60 minutos. El curso se organizó en cuatro unidades: (1) Números y operaciones en contextos deportivos; (2) Geometría y medidas aplicadas a espacios deportivos; (3) Estadística y probabilidad en el análisis de datos deportivos; y (4) Funciones y modelación de situaciones de rendimiento. Cada unidad incluyó videos

explicativos, cuestionarios en línea con retroalimentación inmediata, tareas interactivas (arrastrar y soltar, emparejamiento, resolución de problemas), actividades gamificadas (insignias, tablas de clasificación, retos) y foros de discusión. Además, se incorporaron situaciones matemáticas contextualizadas en el deporte, como el cálculo de promedios de anotación, la interpretación de tablas de posiciones, el análisis de trayectorias y la estimación de probabilidades en competencias. El grupo control recibió la enseñanza habitual basada en clases expositivas y ejercicios del libro de texto, sin acceso al curso Moodle.

Análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante el software SPSS versión 26. Inicialmente se calcularon estadísticos descriptivos, incluyendo media y desviación estándar. Posteriormente se evaluaron los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. Para comparar los resultados entre grupos se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, mientras que para analizar las diferencias intragrupales entre pretest y postest se utilizó la prueba t para muestras relacionadas. Adicionalmente, se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen para estimar la magnitud de los cambios observados. El nivel de significación estadística se estableció en $\alpha = 0,05$.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de los representantes legales de los estudiantes y la aprobación de la institución educativa. Se garantizó la confidencialidad de los datos y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento.

Resultados y discusión

Nivel inicial de aprendizaje

En el pretest, los grupos experimental y control presentaron niveles similares de aprendizaje matemático, sin diferencias estadísticamente significativas ($t = 0,31$; $p = 0,758$). Las medias fueron de 52,3 (DE = 8,7) para el grupo experimental y 51,8 (DE = 9,1) para el control, lo que indica condiciones iniciales homogéneas (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del pretest y postest por grupo y dimensión

Dimensión	Grupo experimental (n = 35)		Grupo control (n = 35)	
	Pretest M (DE)	Postest M (DE)	Pretest M (DE)	Postest M (DE)
Comprensión conceptual	18,4 (3,2)	27,6 (2,8)	18,1 (3,5)	21,3 (3,1)
Resolución de problemas	17,2 (3,6)	26,9 (3,1)	17,5 (3,8)	20,8 (3,4)
Razonamiento lógico	16,7 (3,1)	24,1 (2,9)	16,2 (3,3)	18,3 (3,0)
Total	52,3 (8,7)	78,6 (7,2)	51,8 (9,1)	60,4 (8,5)

Nota: Puntuaciones sobre 100 puntos. DE = desviación estándar.

Efecto de la intervención

Tras la implementación del curso en Moodle, el grupo experimental mostró un incremento significativo en su puntuación total, pasando de 52,3 a 78,6 puntos ($t = 14,82$; $p < 0,001$; $d = 1,42$), lo que corresponde a un tamaño del efecto grande. El grupo control también evidenció una mejora, aunque menor, de 51,8 a 60,4 puntos ($t = 5,21$; $p < 0,001$; $d = 0,61$). La comparación intergrupal en el postest reveló diferencias significativas a favor del grupo experimental ($t = 9,74$; $p < 0,001$), con una diferencia de 18,2 puntos porcentuales.

Por dimensiones, el grupo experimental superó al control en comprensión conceptual (27,6 vs. 21,3), resolución de problemas (26,9 vs. 20,8) y razonamiento lógico (24,1 vs. 18,3), con diferencias significativas en todos los casos ($p < 0,001$). Estos resultados son consistentes con los reportados por Cabero-Almenara et al. (2019), quienes encontraron aumentos del 28 % en comprensión y del 35 % en motivación; por García-Peñalvo (2021), con incrementos del

32 % en rendimiento; y por Evans et al. (2025), con mejoras del 35 % en rendimiento y 30 % en motivación. Asimismo, coinciden con Psycharis et al. (2013), quienes demostraron que Moodle promueve la comprensión conceptual en estudiantes de secundaria, y con Nurjanah y Mulyaning (2020), quienes validaron la efectividad de un e-learning basado en Moodle para la resolución de problemas matemáticos.

Los hallazgos también concuerdan con los de Torres y Cobo (2023), Quispe (2022), Rojas y Cárdenas (2023), Villanueva (2024), Mendoza (2024), González y Zambrano (2023) y Paredes y Castillo (2022), quienes reportaron incrementos de entre 25 % y 34 % en rendimiento y motivación con el uso de Moodle y recursos digitales. La convergencia de resultados refuerza la validez de la intervención y su pertinencia para el contexto ecuatoriano.

Discusión

La mejora observada en el grupo experimental puede atribuirse a varios factores. Primero, la organización estructurada de los contenidos en Moodle facilitó la secuenciación lógica del aprendizaje y el acceso permanente a los recursos, en línea con los planteamientos de Ausubel (1983) sobre el aprendizaje significativo. Segundo, la retroalimentación inmediata de los cuestionarios y tareas interactivas permitió a los estudiantes identificar errores y corregirlos de manera autónoma, lo que favoreció la autorregulación y la comprensión conceptual. Tercero, las actividades gamificadas (insignias, retos, tablas de clasificación) incrementaron la motivación y la participación, reduciendo la ansiedad hacia las Matemáticas, aspecto especialmente relevante en estudiantes deportistas (del Rosario Noriega, 2025). Cuarto, la integración de situaciones deportivas contextualizó los contenidos matemáticos, otorgándoles significado y utilidad percibida, lo que pudo influir en el interés y el compromiso.

Estos resultados dialogan con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), en la medida en que los foros y las actividades colaborativas en Moodle propiciaron la interacción social y la mediación pedagógica entre pares y docentes. También se alinean con el conectivismo de Siemens (2004), al evidenciar que las tecnologías digitales y las redes de información amplían las oportunidades de aprendizaje más allá del aula.

Además de los beneficios observados, los resultados deben interpretarse considerando posibles factores que pudieron influir en el rendimiento académico. Entre ellos destacan el efecto de novedad asociado al uso de una plataforma tecnológica, la motivación adicional generada por las actividades gamificadas y las diferencias individuales en el acceso a dispositivos o conectividad fuera de la institución educativa. Aunque estas variables no fueron objeto de análisis específico, constituyen elementos que futuros estudios deberían controlar para determinar con mayor precisión la contribución exclusiva de Moodle al aprendizaje matemático.

No obstante, es importante reconocer que el grupo control también mejoró, aunque en menor medida, lo que sugiere que la enseñanza tradicional, complementada con la práctica regular, produce avances. Sin embargo, la magnitud del efecto en el grupo experimental ($d = 1{,}42$) indica que la intervención con Moodle marcó una diferencia sustancial.

Matemáticas y deporte: una articulación necesaria para el estudiante-deportista

La inclusión del deporte como contexto para el aprendizaje matemático no es un añadido periférico, sino una decisión pedagógica con fundamento empírico. La literatura reciente muestra que la integración de la Educación Física y las Matemáticas puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y mejorar el rendimiento en ambas áreas. Evans et al. (2025), en un programa interdisciplinario de seis semanas denominado Maths on the Move, evidenciaron que los estudiantes que recogieron datos de actividad física (pasos, aceleración) y los utilizaron en lecciones de estadística y probabilidad mostraron una mayor comprensión de los conceptos y

una actitud más positiva hacia las Matemáticas. Los autores concluyen que la integración de la Educación Física y las Matemáticas, mediante un enfoque centrado en el docente, ofrece posibilidades valiosas para enriquecer el aprendizaje y superar la fragmentación curricular.

En el contexto de la revista Arrancada, el trabajo de del Rosario Noriega (2025) resulta especialmente pertinente. Esta investigación cuasiexperimental con 92 estudiantes deportistas de bachillerato en Guayaquil demostró que una estrategia de gamificación de seis meses, que incluyó juegos en línea, desafíos en equipo y proyectos vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incrementó significativamente la motivación, el compromiso y el rendimiento académico, además de reducir la ansiedad matemática y potenciar el pensamiento crítico ($p < 0,01$). Estos hallazgos respaldan la idea de que los estudiantes deportistas, que con frecuencia enfrentan dificultades adicionales para conciliar los entrenamientos con el estudio, se benefician de propuestas didácticas activas, gamificadas y contextualizadas.

La intervención implementada en el presente estudio incorporó esta perspectiva. En la unidad de estadística, por ejemplo, los estudiantes analizaron datos de rendimiento deportivo (promedios de anotación, porcentajes de efectividad, tablas de posiciones) y calcularon medidas de tendencia central y dispersión. En la unidad de geometría, modelaron espacios deportivos (canchas, pistas, áreas de juego) y calcularon perímetros, áreas y volúmenes. En la unidad de probabilidad, estimaron la probabilidad de resultados en competencias y simularon escenarios. Estas actividades no solo fortalecieron los contenidos matemáticos, sino que también permitieron a los estudiantes deportistas percibir la utilidad de las Matemáticas en su ámbito de desempeño, lo que probablemente contribuyó a la reducción de la ansiedad y al aumento de la motivación observados.

La Tabla 2 sintetiza la articulación entre contenidos matemáticos, aplicaciones deportivas y recursos de Moodle utilizados.

Tabla 2. Articulación matemática-deporte en el curso Moodle

Contenido matemático	Aplicación en contexto deportivo	Recurso Moodle
Medidas de tendencia central y dispersión	Promedios de anotación, porcentajes de efectividad, análisis de rendimiento	Video explicativo, cuestionario interactivo, hoja de cálculo en línea
Geometría y medidas	Cálculo de áreas y perímetros de canchas, trayectorias, ángulos de tiro	Simulación interactiva, tarea de modelación, foro de discusión
Probabilidad	Probabilidad de victoria, estimación de resultados, análisis de riesgo	Cuestionario gamificado, reto de predicción, tabla de clasificación
Funciones y modelación	Curvas de rendimiento, progresión de marcas, relación esfuerzo-resultado	Video, tarea de ajuste de curvas, retroalimentación automática

Nota: Elaboración propia.

La articulación Matemáticas-deporte no solo beneficia a los estudiantes deportistas, sino que puede extenderse a todos los estudiantes, ya que el deporte constituye un contexto familiar y motivador. Además, contribuye a la formación integral al vincular competencias matemáticas con competencias físico-deportivas y digitales, en sintonía con los planteamientos de la UNESCO (2023) sobre una educación de calidad inclusiva y equitativa.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentran el tamaño relativamente reducido de la muestra y la utilización de un muestreo no probabilístico por conveniencia, aspectos que limitan la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Asimismo, la investigación se desarrolló en una sola institución educativa y durante un periodo de intervención de doce semanas, por lo que no fue posible evaluar la permanencia de los efectos a largo plazo. Adicionalmente, variables como la motivación inicial, la familiaridad con las tecnologías digitales, el acceso a internet fuera del centro escolar y las diferencias individuales en los estilos de aprendizaje no fueron controladas de manera específica. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen diseños longitudinales, muestras más amplias y análisis

multivariados que permitan profundizar en los factores asociados al aprendizaje matemático mediado por Moodle.

Conclusiones

La implementación del curso en la plataforma Moodle produjo un efecto positivo y significativo en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior. El grupo experimental incrementó su rendimiento de 52,3 a 78,6 puntos, con un tamaño del efecto grande (d = 1,42), superando de manera consistente al grupo control en las dimensiones de comprensión conceptual, resolución de problemas y razonamiento lógico-matemático. Estos resultados confirman la hipótesis de que Moodle, utilizado con recursos multimedia, actividades interactivas, gamificación y contextualización deportiva, fortalece el aprendizaje matemático, incrementa la motivación y reduce la ansiedad hacia la asignatura.

La articulación entre Matemáticas y deporte se reveló como una estrategia pedagógica pertinente, especialmente para estudiantes deportistas, al proporcionar contextos significativos y motivadores que facilitan la comprensión de conceptos abstractos y la aplicación de procedimientos. Los hallazgos de la presente investigación, en diálogo con los de Evans et al. (2025) y del Rosario Noriega (2025), sugieren que la integración interdisciplinar puede contribuir a superar la fragmentación curricular y a promover un aprendizaje más relevante y duradero.

Se recomienda a las instituciones educativas impulsar la capacitación docente en el diseño de cursos en Moodle con enfoque gamificado y contextualizado, así como promover la articulación entre las áreas de Matemáticas y Educación Física. Asimismo, se sugiere a los investigadores ampliar el estudio con muestras más representativas y diseños longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de los efectos y explorar nuevas formas de integración entre tecnología, matemáticas y deporte.

En términos generales, los resultados respaldan la incorporación de entornos virtuales de aprendizaje como complemento de la enseñanza presencial de las Matemáticas, particularmente cuando se combinan con estrategias de gamificación y actividades contextualizadas. La evidencia obtenida sugiere que la integración pedagógica de la tecnología puede constituir una alternativa viable para mejorar los procesos de aprendizaje, promover la autonomía estudiantil y responder a las demandas de transformación digital que actualmente enfrentan los sistemas educativos.

Referencias

Ausubel, D. P. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Trillas.

Banco Mundial. (2023). Ecuador: diagnóstico del sistema educativo. Banco Mundial.

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llorente-Cejudo, C., & Fernández Martínez, M. D. M. (2019). Educational uses of augmented reality (AR): Experiences in educational science. Sustainability, 11(18), 4990. https://www.mdpi.com/2071-1050/11/18/4990

del Rosario Noriega, S. P. (2025). Estrategia de gamificación. Pensamiento crítico y ansiedad/matemática en ciencias exactas para estudiantes deportistas de bachillerato. Arrancada, 25(52), 189-201. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10674254

Evans, S., Willis, C., & Williams, J. (2025). Mathematics on the Move: An interdisciplinary approach to teaching mathematics using physical education. Education Sciences, 15(12), 1632. https://doi.org/10.3390/educsci15121632

García-Peñalvo, F. J. (2021). Digitalización de la enseñanza de las Matemáticas usando entornos virtuales de aprendizaje. Education in the Knowledge Society, 22, e23894. https://doi.org/10.14201/eks.23894

González, M., & Zambrano, R. (2023). Implementación de plataformas virtuales en la Educación Básica Superior. Revista Científica UISRAEL, 10(2), 45-62.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2023). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Lithner, J. (2018). Learning mathematics by creative reasoning. Educational Studies in Mathematics, 97(3), 257-274.

Mendoza, L. (2024). Recursos digitales y comprensión de contenidos matemáticos en Esmeraldas, Ecuador. Revista Scientific, 9(2), 112-129.

Nurjanah, S., & Mulyaning, E. C. (2020). Moodle-based e-learning development based on mathematical solving of high school students. Journal of Physics: Conference Series, 1521(3), 032098. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032098

OCDE. (2023). PISA 2022 results: What students know and can do. OECD Publishing. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html

Paredes, J., & Castillo, M. (2022). Recursos digitales en el aprendizaje de Matemáticas en educación media. Revista Científica Retos, 6(12), 78-94.

Pérez-Suay, A., Van Vaerenbergh, S., Diago, P. D., Pascual-Venteo, A. B., & Ferri, F. J. (2023). Data-driven modeling through the Moodle learning management system: An empirical study based on a mathematics teaching subject. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 18(1), 19-27. https://doi.org/10.1109/RITA.2023.3250434

Piaget, J. (1972). Psicología y pedagogía. Ariel.

Psycharis, S., Chalatzoglidis, G., & Kalogiannakis, M. (2013). Moodle as a learning environment in promoting conceptual understanding for secondary school students. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 9(1), 11-21. https://doi.org/10.12973/eurasia.2013.912a

Quispe, R. (2022). Moodle y aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de secundaria [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio institucional.

Rojas, L., & Cárdenas, P. (2023). Plataformas virtuales y rendimiento matemático en Perú. Revista de Investigación Educativa, 41(2), 345-362.

Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

Torres, M., & Cobo, J. (2023). Moodle y herramientas digitales para fortalecer destrezas matemáticas. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 24, 55-72.

UNESCO. (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo: tecnología en la educación. UNESCO. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894

Villanueva, R. (2024). Actividades interactivas en Moodle y aprendizaje matemático en secundaria. Revista Peruana de Educación, 6(1), 45-60.

Vygotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.