

VIDEOS TUTORIALES PARA FORTALECER COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR



**RECURSOS
VISUALES**



**CONCEPTOS
Y PROBLEMAS**



AUTOEVALUACIÓN

Videos tutoriales para fortalecer competencias matemáticas en educación básica regular

Video tutorials to strengthen mathematical competencies in basic education

Oliviño Zegarra Arteaga

<https://orcid.org/0000-0001-6437-1909>

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Perú

olizear@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.54753/eac.v15i1.2512>

RECIBIDO: 19/06/2025

ACEPTADO: 19/11/2025

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de los videos tutoriales en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria de una institución educativa en Tocache. Se fundamentó en enfoques pedagógicos que destacan el aprendizaje activo, la transdisciplinariedad y el uso de recursos tecnológicos para potenciar competencias. Se empleó un diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental, aplicando pruebas pre y post a 51 estudiantes. Los resultados evidenciaron un incremento promedio del 23.5 % en el grupo experimental frente al 7.8 % en el grupo control, con diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.001$) según la prueba U de Mann-Whitney. Se concluye que los videos tutoriales constituyen una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático, al promover la motivación, la autonomía y la comprensión conceptual de los estudiantes, alineándose con los cambios pedagógicos actuales.

Palabras clave: aprendizaje activo, matemáticas; recursos educativos, tecnología educativa; videos educativos.

ABSTRACT

The study aimed to determine the influence of tutorial videos on the development of mathematical skills in solving problems involving regularity, equivalence, and change in fifth-grade secondary school students at an educational institution in Tocache. It was based on pedagogical approaches that emphasize active learning, transdisciplinarity, and the use of technological resources to enhance skills. A quasi-experimental design with a control group and an experimental group was used, applying pre- and post-tests to 51 students. The results showed an average increase of 23.5% in the experimental group compared to 7.8% in the control group, with statistically significant differences ($p = 0.001$) according to the Mann-Whitney U test. It is concluded that tutorial videos are an effective teaching strategy for strengthening mathematical learning by promoting student motivation, autonomy, and conceptual understanding, in line with current pedagogical changes.

Keywords: active learning, mathematics, educational resources, educational technology, educational videos.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas constituyen un pilar esencial en la formación académica, ya que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico, la capacidad de análisis y la resolución de problemas en contextos diversos. No obstante, a pesar de su relevancia, persisten dificultades en su enseñanza y aprendizaje, especialmente en el nivel secundario, donde se evidencian bajos logros de aprendizaje y desmotivación hacia la asignatura (Tapia y Murillo, 2020). Estas limitaciones suelen estar relacionadas con metodologías tradicionales centradas en la memorización de procedimientos, sin establecer vínculos significativos con la vida cotidiana.

Diversos especialistas han señalado la necesidad de replantear la enseñanza de las matemáticas mediante metodologías innovadoras. Zamora-Araya (2020) destaca que la autoconfianza de los estudiantes al desarrollar actividades matemáticas es un factor clave que influye positivamente en su desempeño académico en esta área. De manera similar, Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) identifican como una de las causas del bajo rendimiento estudiantil la falta de estrategias pedagógicas que conecten las matemáticas con el contexto real del estudiante.

En este escenario, los recursos tecnológicos en particular los videos tutoriales difundidos en plataformas digitales como YouTube se presentan como herramientas didácticas eficaces para fomentar un aprendizaje autónomo, motivador y significativo (Pastor-Rodríguez et al., 2022; Bozkurt y Sharma, 2020; Izquierdo-Iranzo y Gallardo-Echenique, 2020). En particular, los videos tutoriales no solo representan un recurso tecnológico más, sino que simbolizan un cambio de paradigma pedagógico: la enseñanza tradicional centrada en el docente transita hacia un modelo centrado en el aprendizaje activo, la autonomía y la interactividad. Estudios recientes indican que para hacer efectiva esta transición, los docentes deben desarrollar competencias digitales amplias: no solo manejo técnico de herramientas, sino también visión ética, innovación pedagógica y capacidades cognitivas avanzadas que permitan integrar la tecnología en prácticas significativas (Cabero-Almenara et al., 2025; Moreira-Choez et al., 2024). Además, la literatura contemporánea resalta la transdisciplinariedad como

clave para responder a los retos educativos actuales, al combinar saberes de distintas disciplinas, creatividad, conciencia social y tecnología (Echegoyen-Sanz et al., 2024; Alférez-Pastor et al., 2023), y diseñar experiencias que integren el conocimiento en lugar de fragmentarlo. En este sentido, los videos tutoriales funcionan como objetos de mediación tecnológica (Ikram et al., 2024), transformando cómo se comunica, se representa el conocimiento y cómo los estudiantes interactúan en entornos digitales.

El uso de videos tutoriales ha demostrado ser una estrategia eficaz para fortalecer competencias, no solo por su potencial didáctico inmediato, sino porque responde a las demandas de la educación contemporánea, que exige formar estudiantes autónomos, críticos y capaces de articular saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en contextos reales. En este marco, los videos tutoriales permiten nuevas formas de interacción pedagógica, fomentan aprendizajes flexibles, personalizados y transdisciplinarios (Ikram et al., 2024; Alférez-Pastor et al., 2023), e incrementan la motivación y la autonomía en el aprendizaje (Machado y Montes, 2020; Fitriati et al., 2024); Del Salto y Giraldo (2025) enfatizan que emplear recursos educativos digitales como videos tutoriales, GeoGebra, IDroo, Kahoot y Quizizz resulta esencial, pues su facilidad de uso incentiva la motivación estudiantil durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y favorece la mejora del rendimiento académico.

El constructo de competencia es hoy un eje articulador de las transformaciones educativas contemporáneas. Más que un conjunto de habilidades aisladas, integra saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales orientados a la acción en contextos reales. Como sostienen Philippe Perrenoud, el desarrollo de competencias implica movilizar de forma integrada recursos cognitivos, sociales y tecnológicos para afrontar problemas complejos. Esta perspectiva se enmarca en un cambio de paradigma pedagógico que busca formar sujetos críticos, autónomos y competentes (Perrenoud, 2006; Climent, 2009; Echegoyen-Sanz et al., 2024).

Particularmente, la competencia matemática es un pilar fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico, y se considera

una de las competencias clave para la ciudadanía en sociedades complejas y tecnológicamente mediadas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2018; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2019). No se limita a la resolución de ejercicios mecánicos, sino que implica comprender, modelar, argumentar y transferir saberes a diversas situaciones de la vida real. Investigar sobre esta competencia en el marco de una pedagogía mediada por tecnologías digitales aporta a la construcción de enfoques educativos más pertinentes, activos y orientados al desarrollo integral de los estudiantes.

En tal sentido, el objetivo del estudio fue determinar la influencia de los videos tutoriales en el desarrollo de la competencia matemática “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en estudiantes de quinto grado de secundaria de una institución educativa de Tocache, Perú.

MARCO DE REFERENCIA

El presente estudio se sustenta en diversas teorías y antecedentes que abordan la integración de recursos tecnológicos, particularmente los videotutoriales, como herramientas didácticas que favorecen el aprendizaje de las matemáticas. Desde una perspectiva constructivista, se entiende que el aprendizaje se potencia cuando el estudiante interactúa activamente con materiales y recursos que estimulan su participación, reflexión y construcción del conocimiento. Asimismo, el enfoque del aprendizaje significativo de Ausubel respalda la idea de que la incorporación de recursos digitales como los videotutoriales favorece la asimilación de nuevos contenidos a partir de conocimientos previos, incrementando la motivación y el interés por la materia.

En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), enmarcadas dentro de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), representan un apoyo estratégico para la enseñanza de las matemáticas, al ofrecer entornos interactivos, accesibles y adaptables al ritmo de cada estudiante. Los videotutoriales, como recurso audiovisual, combinan elementos visuales y auditivos que facilitan la comprensión de contenidos abstractos, permiten la repetición de los procesos explicativos y refuerzan la autonomía del aprendizaje.

Diversos estudios han evidenciado la influencia positiva de los videotutoriales en el rendimiento académico. Soto y González (2022) demostraron mejoras significativas en el aprendizaje de polígonos en el plano cartesiano, mientras que Guzmán et al. (2025) señalan que estas herramientas favorecen el trabajo colaborativo, incrementan la motivación estudiantil y fortalecen el pensamiento lógico, al mismo tiempo que se ajustan a distintas necesidades y contribuyen a una educación inclusiva y de calidad. De manera similar, Barrios y Delgado (2022) sostienen que el uso adecuado de las tecnologías contribuye significativamente a optimizar los procesos de aprendizaje de las matemáticas, generando resultados positivos en los estudiantes; Fuentes-Riquero (2025) plantea que el uso de las TIC favorece el desarrollo de la autorregulación y potencia la sensación de control sobre el propio aprendizaje, lo cual refuerza la autoeficacia. Asimismo, incrementa la motivación interna del estudiante mediante estrategias activas como la gamificación y el aprendizaje por proyectos. En cuanto al desempeño académico, estas herramientas permiten acceder a recursos adaptados y contextualizados que profundizan la comprensión crítica de los estudiantes.

Investigaciones recientes, como las de Asqui (2024) plantea que el uso combinado de estrategias didácticas innovadoras y recursos digitales potencia de manera notable el aprendizaje de las matemáticas, favoreciendo una comprensión más profunda y una mayor implicación de los estudiantes; Fitriati et al. (2024) afirman que incorporar la colaboración mediante videos en el aula junto con el enfoque de aprendizaje basado en problemas contribuye a que los estudiantes fortalezcan su comprensión de la estadística y desarrollen con mayor eficacia sus habilidades para resolver problemas. Otros estudios (Osorio-Álzate et al., 2024; Esparza y Aguilar, 2021; Valls et al., 2022) destacan la importancia de la profundidad, la accesibilidad y la flexibilidad de estos recursos para fomentar la autonomía y la participación activa del alumnado.

Asimismo, se ha comprobado que los videotutoriales no solo mejoran el aprendizaje de las matemáticas, sino también de otras áreas del conocimiento, como la comunicación según Fuentes-

Riquero (2025), la programación (González, 2023), la asignatura de inglés (Hernández y Velandia, 2023). Ello refuerza la idea de que los recursos audiovisuales poseen un carácter transversal y se adaptan a diferentes contextos educativos. Saucedo-Fernández et al. (2024) encontraron que los estudiantes que utilizaron videos obtuvieron un rendimiento académico significativamente mejor; además, comprobaron una relación entre el nivel cognitivo alcanzado en la resolución de problemas matemáticos y el uso de videotutoriales en el tema de Probabilidades en el curso de Estadística Aplicada.

En relación con las variables de estudio, se entiende por uso de videotutoriales la implementación de recursos audiovisuales digitales, mayormente provenientes de plataformas como YouTube, con fines pedagógicos, ya sea de forma complementaria o como eje central de la estrategia didáctica. Por su parte, el aprendizaje de las matemáticas se define como el proceso mediante el cual los estudiantes desarrollan competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales para comprender, aplicar y transferir conocimientos matemáticos en la resolución de problemas.

En conclusión, los aportes teóricos y empíricos revisados permiten afirmar que los videotutoriales representan una estrategia didáctica innovadora y eficaz que contribuye significativamente al aprendizaje de las matemáticas, al tiempo que promueven la motivación, la autonomía y la construcción activa del conocimiento en los estudiantes.

METODOLOGÍA

Diseño

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se recolectó y analizó información numérica con el fin de medir el efecto de la intervención en el aprendizaje, siguiendo los planteamientos de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Fue un estudio de tipo aplicado, dado que buscó solucionar un problema educativo concreto, y tuvo un alcance explicativo, puesto que analizó la influencia de la variable independiente (videos

tutoriales) sobre la variable dependiente (desarrollo de la competencia matemática), conforme a Bisquerra (2014).

Se empleó un diseño cuasi-experimental (Tabla 2) con dos grupos no equivalentes: un grupo experimental y un grupo de control, evaluados mediante pretest y postest, siguiendo el modelo planteado por Campbell y Stanley (2015). El grupo experimental desarrolló 15 sesiones utilizando videos tutoriales como recurso didáctico, mientras el grupo de control trabajó con la metodología tradicional.

Población y muestra

La población (tabla 3) estuvo conformada por 74 estudiantes de quinto grado de educación secundaria de una institución educativa pública ubicada en la provincia de Tocache, región San Martín, Perú. El contexto es rural-urbano de transición, con una población aproximada de 60,000 habitantes, cuya economía se basa principalmente en agricultura, comercio y servicios básicos (INEI, 2023).

La muestra (tabla 4) fue seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, debido al acceso directo a los participantes, tal como recomiendan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) para estudios educativos contextualizados. Estuvo conformada por 51 estudiantes: 25 en el grupo de control y 26 en el grupo experimental.

Instrumento

El instrumento fue un cuestionario estructurado de 20 preguntas de selección múltiple, elaborado según la matriz de competencias del Currículo Nacional del Perú para evaluar las capacidades de la competencia matemática “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”:

- a) Traducir datos
- b) Comunicar su comprensión
- c) Usar estrategias
- d) Argumentar información

La validez de contenido se obtuvo mediante juicio de expertos en didáctica de la matemática y metodología de investigación.

Confiabilidad y pilotaje

Se realizó una prueba piloto con 20 estudiantes de otra sección del mismo nivel educativo, quienes no formaron parte de la muestra principal. Con las respuestas obtenidas se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, alcanzando un valor de 0.84, lo que indica una alta consistencia interna para el instrumento, siguiendo los criterios de George y Mallery (2019).

Procedimiento de aplicación

El cuestionario se aplicó en formato impreso, en ambiente controlado y con supervisión directa del investigador. Se explicaron las instrucciones, se evitó el uso de materiales externos y se otorgó un tiempo estimado de 40 minutos para completar la prueba. El mismo procedimiento se replicó para el posttest tras la intervención didáctica.

Tabla 1

Ítems del instrumento

Capacidad	Ítem	Alternativas
Traducir datos	Si un cuaderno cuesta S/ 6 y un estudiante compra n, ¿cuál es el costo total?	a) $n+6$ b) $n-6$ c) $6n$ d) $6-n$
Comunicar su comprensión	Si $3x=12$, entonces $x=4$ porque...	a) restó 3 b) sumó 12 c) dividió ambos lados entre 3 d) multiplicó por 4
Usar estrategias	Una máquina produce 5 botellas por minuto. ¿Cuántas produce en t minutos?	a) $5+t$ b) $5-t$ c) $5t$ d) $t-5$
Argumentar información	En $2x+6=18$, el primer paso correcto es...	a) Restar 6 b) Sumar 6 c) Dividir por 18 d) Multiplicar por 2

Procedimiento para el análisis de datos

Dado que los datos no presentaron distribución normal según la prueba Shapiro-Wilk, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar los puntajes del posttest entre ambos grupos. Además, se aplicó ANOVA de un factor y se calculó el tamaño del efecto (η^2), como recomiendan Field (2018) y Cohen (1988), con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Consideraciones éticas

Se garantizó el anonimato, confidencialidad y voluntariedad de los participantes. Se informó a estudiantes y tutores sobre los objetivos del estudio y se obtuvo consentimiento informado, siguiendo principios éticos para investigaciones educativas.

Tabla 2

Modelo de diseño cuasi-experimental

G1	O1	X	O2
G2	O3	-	O4

Nota. Esta tabla muestra los dos grupos

Leyenda:

G1: Grupo experimental

G2: Grupo de control

O1 y O3: Evaluaciones previas (pretest)

O2 y O4: Evaluaciones posteriores (post-test)

X: Aplicación del tratamiento (videos tutoriales)

-: Sin intervención (grupo de control)

Tabla 3

Número de estudiantes en estudio

Grado - Sección	V	m	N
5° A	9	16	25
5° B	11	15	26
5° C	18	5	23
Total	38	36	74

Nota. Esta tabla muestra varones y mujeres en estudio

Tabla 4*Número de estudiantes en estudio*

Grado y Sección	Grupos	n
5° A	G.C	25
5° B	G. E	26
Total		51

Nota. Esta tabla muestra a los 2 grupos

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron dos técnicas principales: la prueba escrita estandarizada y la observación estructurada. La combinación de fuentes permitió obtener evidencia cuantitativa y cualitativa con fines de triangulación y fortalecimiento de la validez interna del estudio.

Prueba escrita (cuantitativa)

Consistió en un cuestionario de 20 ítems de selección múltiple aplicado como pretest y postest a los grupos control y experimental. Este instrumento

permitió medir el nivel de desarrollo de la competencia “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, generando los datos estadísticos analizados en los resultados inferenciales y descriptivos del estudio.

Observación estructurada (cualitativa)

Con el propósito de complementar los datos numéricos y comprender el comportamiento académico durante la intervención, se aplicó una ficha de observación durante las sesiones del grupo experimental. Esta técnica permitió registrar información sobre: participación activa, motivación, uso autónomo del recurso digital, interacción colaborativa y resolución de dudas durante el proceso.

Los datos cualitativos se emplearon en la discusión para interpretar la efectividad pedagógica del uso de videos tutoriales, especialmente en términos de motivación, autonomía y compromiso estudiantil.

Tabla 5*Ficha de observación utilizada*

Dimensión	Indicador	Escala de valoración	Justificación del indicador
Participación activa	Interviene en actividades y responde preguntas	1 = Nunca 2 = A veces 3 = Frecuentemente 4 = Siempre	Refleja interacción activa en el proceso de aprendizaje
Motivación	Muestra interés y disposición para aprender	1 = Baja 2 = Media 3 = Alta 4 = Muy alta	Los videos tutoriales buscan incrementar motivación intrínseca
Autonomía	Gestiona el video para aprender (pausa, retrocede, toma notas)	1 = Nunca 2 = Limitada 3 = Adecuada 4 = Alta	Evalúa el propósito central del recurso: aprendizaje autónomo
Interacción colaborativa	Trabaja y dialoga con otros estudiantes	1 = No 2 = Poco 3 = Regular 4 = Mucho	Permite observar construcción social del conocimiento
Resolución de dudas	Formula preguntas y busca soluciones	1 = Nunca 2 = A veces 3 = Frecuente 4 = Constante	Relacionado con el desarrollo del razonamiento matemático

Escala global:

0-7 = Nivel Bajo

8-13 = Nivel Medio

14-20 = Nivel Alto

Aplicación: La ficha fue aplicada en 3 momentos: inicio, mitad y final del proceso de intervención.

Técnica de procesamiento y análisis de información

El procesamiento de los datos cuantitativos se basó en un enfoque metodológico múltiple, integrando los métodos hipotético-deductivo (para verificar hipótesis), comparativo (para establecer diferencias entre grupos), analítico (para descomponer los fenómenos en sus dimensiones) y sintético (para integrar los hallazgos).

Prueba de normalidad: Dado el tamaño muestral ($n < 50$), se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, que evidenció la no normalidad de los datos (Romero et al., 2022).

Prueba no paramétrica: Ante la ausencia de normalidad, se utilizó la U de Mann-Whitney, adecuada para comparar dos grupos independientes y determinar la significancia de las diferencias.

Nivel de significancia: El análisis se realizó con un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0.05$), criterio estándar en investigaciones educativas.

De esta manera, la combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas permitió triangular la información y reforzar la validez de los resultados obtenidos.

Para determinar la existencia de diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental en los puntajes posttest, se aplicó un análisis de varianza de un factor (ANOVA) complementado con la prueba U de Mann-Whitney, debido a que los datos no presentaron distribución normal. Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Además, se calculó el tamaño del efecto mediante η^2 .

RESULTADOS

El análisis de los datos permitió determinar el efecto de los videos tutoriales en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Los resultados se presentan en dos niveles: descriptivo e inferencial.

Análisis descriptivo

En el pretest (tabla 6) y (figura 1), la mayoría de estudiantes se concentró en el nivel de bajo rendimiento (0-10 puntos): 36% en el grupo de control y 69.2% en el grupo experimental. En el posttest (tabla 6), se observó un avance notable en el grupo experimental: el 50% alcanzó el nivel intermedio (11-13 puntos) y el 23% llegó al nivel alto (18-20 puntos).

Tabla 6

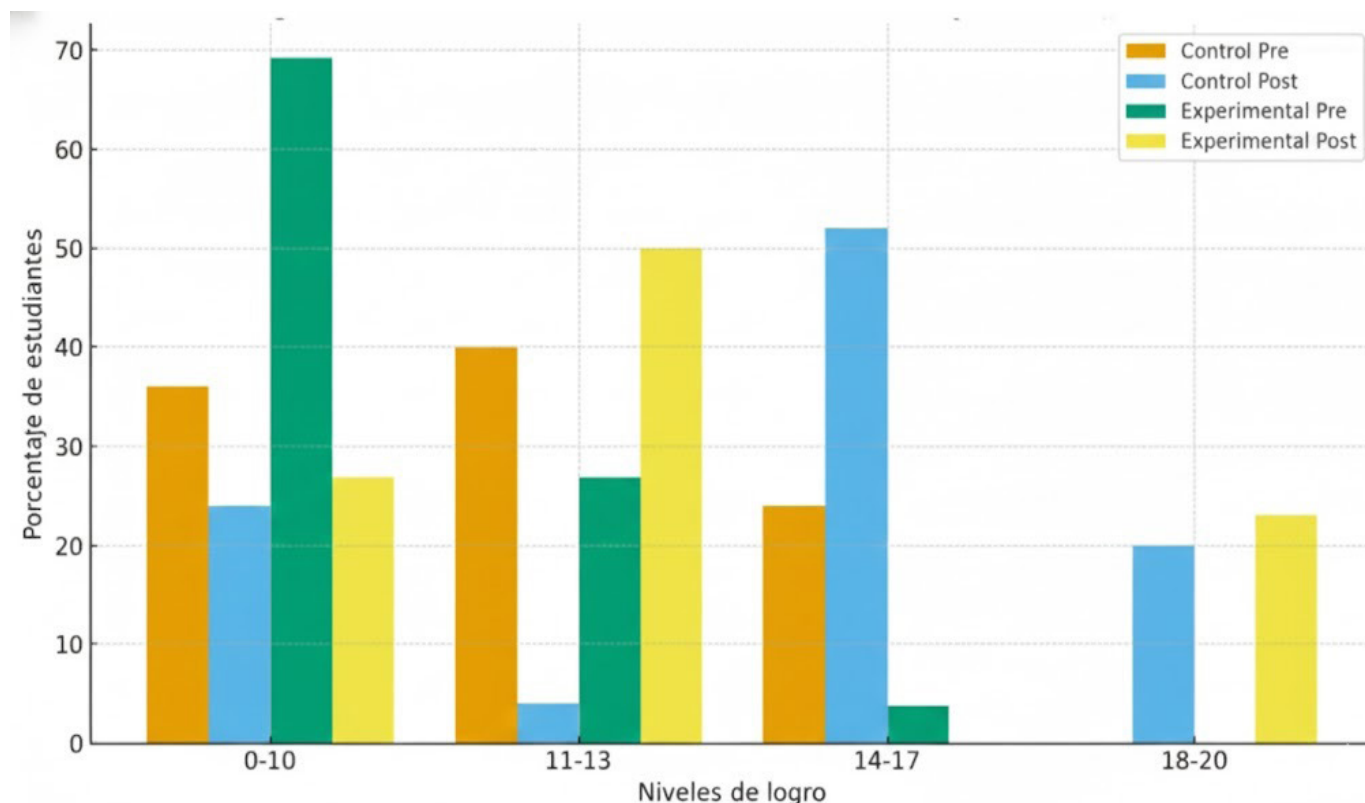
Distribución porcentual de logros en pre y posttest

Nivel de logro	Grupo Control Pre (%)	Grupo Control Post (%)	Grupo Experimental Pre (%)	Grupo Experimental Post (%)
0-10	36	24	69.2	26.9
11-13	40	4	26.9	50
14-17	24	52	3.8	0
18-20	0	20	0	23

Nota. La tabla presenta los porcentajes de estudiantes según nivel de logro en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, comparando los resultados del grupo control y experimental antes y después de la intervención con videos tutoriales.

Figura 1

Comparación de niveles de logro entre grupo control y experimental (pre y postest)



Nota. La figura muestra la distribución porcentual de estudiantes según nivel de logro en la competencia matemática. Se observa un incremento significativo en los niveles intermedio y alto en el grupo experimental tras la intervención con videos tutoriales.

En cuanto a las capacidades específicas, se evidenció un incremento en el grupo experimental: en la capacidad “Traducir datos”, el porcentaje en nivel bajo se redujo de 65.4% a 26.9%, mientras que 15.4% alcanzó el nivel alto. Tendencias similares se observaron en las demás capacidades (comunicar comprensión, usar estrategias y argumentar información).

Análisis inferencial

Con el fin de comprobar la hipótesis planteada, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, que indicó que los datos no seguían una distribución normal. Por ello, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar los resultados de los grupos (tabla 7).

Tabla 7

Prueba U de Mann-Whitney para el postest

Variable	U calculada	p-valor
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	202.5	0.003 **

Nota. La tabla muestra los resultados de la prueba inferencial aplicada para contrastar las diferencias entre el grupo control y el grupo experimental en el postest. El valor de significancia ($p < 0.05$) confirma que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa, rechazándose la hipótesis nula. Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Los resultados muestran un p -valor = 0.003 < 0.05, lo que confirma la existencia de diferencias estadísticamente significativas en el desempeño del grupo experimental frente al grupo control. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: los videos tutoriales influyen significativamente en el desarrollo de la competencia matemática estudiada.

Análisis de varianza

Los resultados evidenciaron diferencias significativas en los puntajes postest entre los grupos control y experimental. El análisis de varianza (ANOVA) indicó un efecto significativo de la intervención, $F(1, 49) = 12.56$, $p = 0.001$, con un tamaño del efecto $\eta^2 = 0.204$ (efecto grande). Esto indica que aproximadamente el 20 % de la variabilidad en los puntajes postest se explica por la intervención pedagógica con videos tutoriales.

Tabla 8

Análisis de varianza (ANOVA) para puntajes postest

Fuente de variación	SC	gl	CM	F	p	η^2
Entre grupos	255.42	1	255.42	12.56	0.001	0.204
Dentro de los grupos	996.18	49	20.33	–	–	–
Total	1251.6	50				

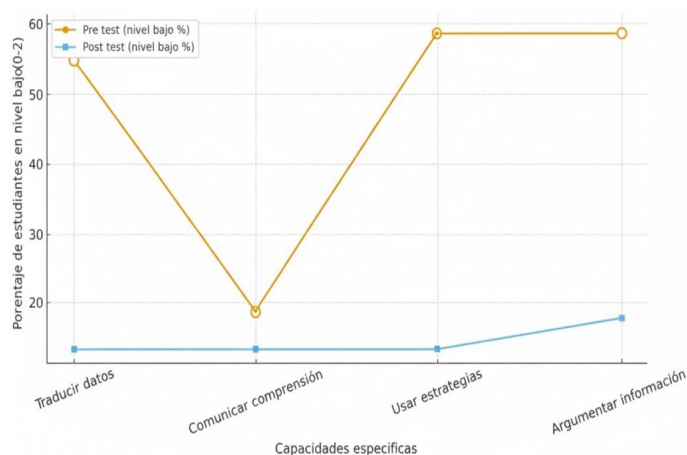
Nota. La tabla muestra la SC = Suma de cuadrados; gl = grados de libertad; CM = cuadrado medio; F = estadístico de contraste; η^2 = tamaño del efecto. El análisis indica diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0.001$) a favor del grupo experimental.

Síntesis de hallazgos

- Los videos tutoriales redujeron el porcentaje de estudiantes en nivel bajo en todas las capacidades analizadas.
- Un sector importante del grupo experimental alcanzó el nivel más alto de desempeño en el postest.
- La prueba inferencial confirmó que las diferencias entre el grupo control y el experimental son estadísticamente significativas, lo cual respalda la eficacia de la intervención.

Figura 2

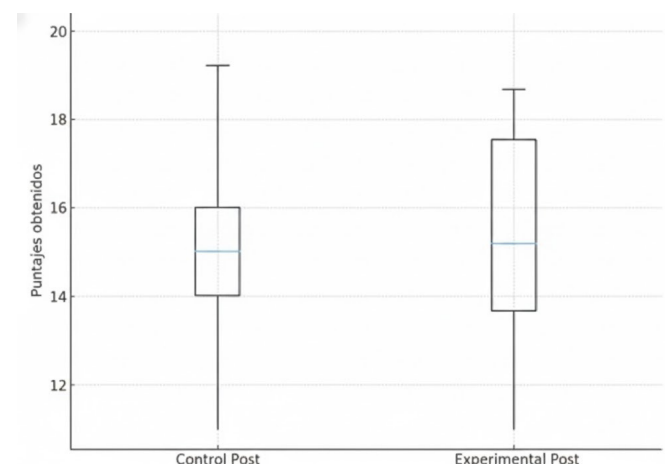
Evolución de las capacidades específicas en el grupo experimental (pre y post test)



Nota. La figura refleja la reducción en el porcentaje de estudiantes ubicados en nivel bajo (0–2) en cada capacidad de la competencia. Después de la intervención, todas las capacidades evidenciaron una mejora sustancial.

Figura 3

Comparación de puntajes postest en grupo control y experimental (boxplot).



Nota. El gráfico de cajas evidencia la dispersión y tendencia central de los puntajes obtenidos en el postest. El grupo experimental presenta medianas más altas y menor concentración en valores bajos, lo que confirma la influencia positiva de los videos tutoriales.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a través del instrumento de evaluación un cuestionario estructurado de selección múltiple, validado mediante el coeficiente alfa de Cronbach y con un nivel aceptable de confiabilidad confirman que los videos tutoriales constituyen una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria. Este instrumento permitió evaluar de forma precisa las cuatro capacidades asociadas a la competencia, identificando avances en comprensión conceptual, razonamiento, modelización y argumentación matemática. La aplicación de un pretest y postest en ambos grupos posibilitó comparar objetivamente la evolución de los aprendizajes.

Los resultados obtenidos mediante la prueba U de Mann-Whitney evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control ($p = 0.001$), lo que confirma que la intervención con videos tutoriales tuvo un efecto positivo y significativo en el desarrollo de la competencia matemática analizada. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Guzmán et al. (2025), quienes demostraron que los recursos digitales favorecen el proceso de resolución de problemas matemáticos y promueven mejores resultados en pruebas estandarizadas. De igual manera, concuerdan con los estudios de Fitriati et al. (2024), que evidencian que el uso de videos instructivos dinamiza el aprendizaje y mejora la comprensión conceptual en matemáticas. Del mismo modo, los resultados son consistentes con lo expresado por Osorio-Álzate et al. (2024), quienes encontraron mejoras significativas en el desempeño matemático a partir de la mediación tecnológica, fortaleciendo la motivación y el compromiso del estudiante. Finalmente, estos resultados se alinean con Barrios y Delgado (2022), quienes afirman que los recursos tecnológicos no solo optimizan el aprendizaje matemático, sino que también incrementan la autonomía y la iniciativa del estudiante durante el proceso de construcción del conocimiento.

El resultado del ANOVA confirma que la intervención basada en videos tutoriales tuvo un efecto significativo en el desarrollo de competencias matemáticas, coincidiendo con los hallazgos de estudios previos que demuestran el impacto positivo de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico. El tamaño del efecto obtenido ($\eta^2 = 0.204$) indica que la intervención no solo produjo mejoras estadísticas, sino que tiene un impacto pedagógico relevante y transferible a la práctica educativa. Este resultado sugiere que los videos tutoriales pueden ser incorporados como una estrategia didáctica sistemática para promover aprendizajes activos, autónomos y sostenibles en el tiempo. En este sentido, Cabero-Almenara et al. (2025) señalan que la integración planificada de recursos digitales favorece procesos cognitivos de alto nivel, como la toma de decisiones y la autorregulación. Asimismo, Moreira-Choez et al. (2024) afirman que las tecnologías educativas fortalecen la comprensión conceptual y la motivación, siempre que se articulen con estrategias pedagógicas claras y orientadas al desarrollo de competencias. Desde la perspectiva del aprendizaje multimodal, Mayer (2009) sostiene que los estímulos audiovisuales permiten procesar la información de manera más eficiente, favoreciendo la retención y el entendimiento profundo. Por tanto, estos hallazgos no solo respaldan la eficacia de los videos tutoriales, sino que plantean la necesidad de promover su uso pedagógico, capacitar a los docentes en su diseño e implementación y continuar desarrollando investigaciones que profundicen en su impacto formativo.

Estos hallazgos se articulan con el marco teórico sobre aprendizaje activo y mediación tecnológica, y coinciden con lo reportado por Guzmán et al. (2025), quienes encontraron una correlación significativa entre el uso de videotutoriales y la resolución de problemas matemáticos. Este impacto positivo se explica porque los videos permiten a los estudiantes acceder a explicaciones paso a paso, pausar y repetir los contenidos, y avanzar a su propio ritmo, lo que fortalece la comprensión y la autonomía en el aprendizaje.

Asimismo, se relacionan con los resultados de Fitriati et al. (2024), quienes demostraron que el uso de YouTube como recurso pedagógico favorece la motivación y la participación activa del estudiante. Estas plataformas ofrecen explicaciones visuales y ejemplos contextualizados que facilitan la construcción del conocimiento matemático, promueven el aprendizaje autorregulado y disminuyen la ansiedad ante la resolución de problemas complejos. Por tanto, el aporte positivo radica en que los recursos audiovisuales no solo amplían las oportunidades de aprendizaje, sino que también fortalecen habilidades cognitivas, estrategias metacognitivas y la confianza del estudiante para enfrentar desafíos matemáticos.

De igual modo, Osorio-Álzate et al. (2024) señalan que el uso de videojuegos educativos favoreció significativamente la adquisición de conocimientos matemáticos, destacándose como una herramienta innovadora y motivadora que permite adaptar las prácticas educativas a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Este efecto no solo genera mayor interés, sino que también fortalece la persistencia frente a problemas matemáticos y el desarrollo de estrategias para resolverlos.

En términos pedagógicos, estos resultados son relevantes porque, como plantea Mayer (2009), los recursos audiovisuales interactivos facilitan el procesamiento dual de la información, incrementando la comprensión y la retención del contenido. Además, Cabero-Almenara et al. (2025) afirman que las tecnologías educativas impulsan procesos de autorregulación y autonomía, competencias esenciales para un aprendizaje matemático profundo y significativo. Por tanto, la coincidencia entre estos antecedentes y los resultados obtenidos evidencia que el uso de recursos digitales no solo mejora el rendimiento, sino que también desarrolla habilidades cognitivas y metacognitivas que empoderan al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.

Una diferencia importante frente a los estudios de Barrios y Delgado (2022) radica en que, mientras dichos autores abordaron contenidos matemáticos específicos, esta investigación trabajó una competencia transversal, lo que amplía el alcance y relevancia de

los hallazgos. En este sentido, se puede aseverar que los resultados obtenidos evidencian que el uso de videos tutoriales no solo mejora el desempeño en contenidos puntuales, sino que fortalece habilidades generales de resolución de problemas, pensamiento lógico y autonomía académica. Esto coincide con lo planteado por Machado y Montes de Oca (2020), quienes sostienen que las herramientas digitales favorecen competencias transferibles a distintos contextos de aprendizaje. Por tanto, la intervención no solo es efectiva para un contenido concreto, sino que demuestra potencial para impactar competencias más amplias, vinculadas al desarrollo integral del estudiante.

De la misma manera, en contraste con lo planteado por Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) respecto a las limitaciones persistentes en metodologías tradicionales, esta investigación demuestra que la incorporación de recursos audiovisuales puede revertir dicha tendencia, incrementando la motivación, la autonomía y la participación activa en el aprendizaje. Tal como aseguran Cabero-Almenara et al. (2025), las tecnologías educativas favorecen la autorregulación y la toma de decisiones, competencias esenciales en los estudiantes de niveles básicos y medios. De igual manera, Mayer (2009) sostiene que los materiales audiovisuales potencian el aprendizaje al activar canales cognitivos duales visual y auditivo, facilitando la comprensión y la retención. A su vez, Fitriati et al. (2024) evidencian que los videos educativos y plataformas digitales aumentan el interés y el compromiso del estudiante al ofrecer explicaciones claras, contextualizadas y repetibles. En este sentido, los resultados obtenidos confirman que los recursos digitales representan una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático, especialmente en estudiantes jóvenes que demandan experiencias más dinámicas, interactivas y autónomas.

Desde una perspectiva disciplinar, estos resultados pueden interpretarse a la luz de la teoría del aprendizaje multimodal, que sostiene que la combinación de estímulos visuales y auditivos incrementa la retención y comprensión de la información al activar dos canales cognitivos

simultáneos de procesamiento (Mayer, 2009). Este enfoque no solo facilita la decodificación de conceptos matemáticos complejos, sino que también reduce la sobrecarga cognitiva, ya que el estudiante distribuye la información entre ambos canales, favoreciendo el aprendizaje profundo.

Además, los videos tutoriales permiten que los estudiantes controlen su propio ritmo de estudio pausando, retrocediendo y revisando el contenido cuantas veces sea necesario— lo que promueve procesos de autorregulación y metacognición. Estas características se alinean con lo planteado por Panadero (2017), quien afirma que la autorregulación implica monitorear y ajustar las propias estrategias de aprendizaje, desarrollando autonomía académica. Así, el uso de videos no solo facilita la adquisición de contenidos matemáticos, sino que también fortalece habilidades autorregulativas esenciales para la construcción de saberes significativos y la resolución autónoma de problemas.

La triangulación entre los resultados empíricos, los fundamentos teóricos y los estudios previos permite sostener que los videos tutoriales no son únicamente un soporte complementario, sino mediadores tecnológicos que transforman la dinámica pedagógica y promueven aprendizajes más activos y personalizados (Ikram et al., 2024; Echegoyen-Sanz et al., 2024). Este enfoque contribuye al desarrollo de competencias matemáticas integrales, lo que se traduce en ventajas concretas para el estudiante: mayor capacidad para interpretar información, formular estrategias de resolución, argumentar procedimientos y tomar decisiones fundamentadas frente a problemas complejos.

Como señalan Zimmerman (2015) y Panadero (2017), el fortalecimiento de competencias vinculadas a la autorregulación y el razonamiento lógico no solo mejora el rendimiento académico inmediato, sino que también potencia habilidades transferibles para contextos educativos y profesionales futuros, favoreciendo la autonomía, la resiliencia cognitiva y la capacidad de aprender de manera continua. En consonancia con las demandas transdisciplinarias de la educación

actual, estos hallazgos evidencian que el uso de videos tutoriales facilita procesos cognitivos más profundos, incrementa la autoconfianza del estudiante y promueve un aprendizaje matemático significativo y sostenido.

No obstante, se reconocen algunas limitaciones: el estudio se aplicó en una sola institución educativa con una muestra reducida, lo cual restringe la generalización de los hallazgos. Tampoco se abordaron variables socioemocionales ni diferencias por género, que podrían incidir en la apropiación de recursos digitales. Estas limitaciones ofrecen oportunidades para futuras investigaciones con muestras más amplias y diseños mixtos.

En síntesis, la presente discusión reafirma que el uso de videos tutoriales en la enseñanza de las matemáticas no solo mejora el rendimiento académico, sino que también potencia la motivación, la autonomía y la participación activa de los estudiantes. Además, aporta evidencia empírica sólida sobre el papel de los recursos digitales en la transformación pedagógica y en la construcción de competencias relevantes para la sociedad actual.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación evidencian que la utilización de videos tutoriales constituye una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de quinto grado de secundaria. La intervención mejoró significativamente la comprensión conceptual, el razonamiento, la modelización y la argumentación matemática, tal como lo confirman los análisis estadísticos (prueba U de Mann-Whitney y ANOVA, $p = 0.001$; $\eta^2 = 0.204$).

Además, el uso de recursos audiovisuales favorece la motivación, la autonomía y la participación activa de los estudiantes, promoviendo procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo. Estos hallazgos se alinean con la literatura vigente sobre mediación tecnológica y aprendizaje multimodal (Mayer, 2009; Zimmerman, 2015; Panadero, 2017), consolidando la idea de que los videos tutoriales no

solo transmiten conocimientos, sino que también potencian habilidades cognitivas y metacognitivas transferibles a distintos contextos.

No obstante, se reconoce que la investigación se realizó en una sola institución educativa con una muestra limitada, sin considerar variables socioemocionales ni diferencias de género, lo que sugiere la necesidad de futuros estudios con diseños más amplios y variados.

En síntesis, los videos tutoriales representan un recurso pedagógico con impacto comprobado en el rendimiento y el desarrollo de competencias matemáticas, cuya incorporación sistemática en la enseñanza puede contribuir a un aprendizaje más significativo, autónomo y sostenido en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfárez-Pastor, M.; Collado-Soler, R.; Lérída-Ayala, V.; Manzano-León, A.; Aguilar-Parra, J. M. y Trigueros, R. (2023). Formación de competencias digitales en futuros docentes de educación primaria: una revisión sistemática. *Ciencias de la Educación*, 13(5), 461. <https://doi.org/10.3390/educsci13050461>
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1). 59-72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Barrios, L. M. y Delgado, M. (2022). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Barrios, L. M., y Delgado, M. (2022). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa* (4.ª ed.). La Muralla. <https://books.google.co.ve/s?id=VSb4cVukkcC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Bozkurt, A. y Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to Corona Virus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A.; Loaiza-Aguirre, M. I., y Pugla-Quirola, D. R. (2025). A structural model of distance education teachers' digital competencies for artificial intelligence. *Education Sciences*, 15(10), 1271. <https://doi.org/10.3390/educsci15101271>
- Cabero-Almenara, J.; Palacios-Rodríguez, A.; Loaiza-Aguirre, M. I. y Pugla-Quirola, D. R. (2025). A Structural Model of Distance Education Teachers' Digital Competencies for Artificial Intelligence. *Education Sciences*, 15(10), 1271. <https://doi.org/10.3390/educsci15101271>
- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (2015). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social* (2.ª ed.). Amorrortu. https://www.academia.edu/33262198/CAMPBELL_STANLEY_Dise%C3%B1os_experimentales_y_Cuasiexperimentales_en_la_investigaci%C3%B3n_social
- Castro-Velásquez, M. J. y Rivadeneira-Loor, F. Y. (2022). Posibles causas del bajo rendimiento en las matemáticas: una revisión a la literatura. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1089-1098. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3635>
- Climént, J. B. (2009). El papel de las competencias individuales y colectivas en los sistemas de acción. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2), 1-19. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713058010.pdf>
- Cohen, J. (1988). *Análisis de potencia estadística para las ciencias del comportamiento* (2.ª ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Del Salto, E. E. y Giraldo, M. (2025). Recursos educativos digitales para el aprendizaje de matemáticas en una institución para estudiantes de bachillerato. *Revista Conrado*, 21(102), e4060. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v21n102/1990-8644-rc-21-102-e4060.pdf>
- Echegoyen-Sanz, Y.; Morote, Á y Martín-Ezpeleta, A. (2024). Educación transdisciplinaria para la sostenibilidad. Creatividad y concienciación en la formación del profesorado. *Front. Educ.* 8:1327641. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1327641>

- Esparza, D. S. y Aguilar, M. S (2021). Perspectivas de los estudiantes sobre el uso de YouTube como fuente de ayuda matemática: el caso de 'julioprofe'. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*, 54(6), 1054–1066. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1988165>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage Publications. https://catalogo.upc.edu.pe/discovery/fulldisplay/alma99868512003391/51UPC_INST:51UPC_INST
- Fitriati, F.; Rahmi, R.; Novita, R.; Salmina, M.; Sari, I.K.; Nasriadi, A.; Muzakir, U.; y Fajri, N. (2024). Medición del efecto del aprendizaje basado en problemas con videos instructivos en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de estudiantes de primaria. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 4(2), 53–61. <https://doi.org/10.51612/teunuleh.v4i2.125>
- Fitriati, F.; Rahmi, R.; Novita, R.; Salmina, M.; Sari, I.K.; Nasriadi, A.; Muzakir, U. y Fajri, N. (2024). Medición del efecto del aprendizaje basado en problemas con videos instructivos en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de estudiantes de primaria. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 4(2), 53–61. <https://doi.org/10.51612/teunuleh.v4i2.125>
- Fuentes-Riquero, S. Y. (2025). Estrategias de aprendizaje autónomo a través de las TIC en estudios sociales: Un enfoque para mejorar la autoeficacia y el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 74–86. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/77>
- George, D., y Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 26 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429056765>
- González, I. G. (2023). Influencia del uso de los videos tutoriales en la enseñanza universitaria. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 10(2), 41–48. <https://www.terc.mx/index.php/terc/article/view/320/261>
- Guzmán, N. A.; Carpio, J.; Ramírez, A.; y Delgado, M. E. V. (2025). Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1526–1544. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.998>
- Guzmán, N. A.; Carpio, J.; Ramírez, A. y Delgado, M. E. V. (2025). Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1526–1544. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.998>
- Hernández, R. A. y Velandia, F. A. (2023). *Modelo B-Learning como Apoyo al Aprendizaje en Matemáticas e Inglés a Estudiantes de Octavo Grado del Técnico Industrial de Ocaña* [Proyecto para obtener el título Especialista, IE. Instituto Técnico Industrial “Lucio Pabón Núñez” de Ocaña]. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/081ff5d4-4abf-47f7-b66c-ac6671196cc3/content>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Ikram, Ch., Mohamed, M. y Mohamed, K. (2024). Mejora del desarrollo de contenido pedagógico adaptativo con ADDIE y Scrum en entornos hipermedia. *DIROSAT: Revista de Educación, Ciencias Sociales y Humanidades*, 2(2), 63–72. <https://doi.org/10.58355/dirosat.v2i2.64>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2023). Perú: *Estimaciones y proyecciones de población 2020–2025*. INEI. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/5953678-peru-estimaciones-y-proyecciones-de-poblacion-departamental-por-anos-calendario-y-edad-simple-1995-2030>
- Izquierdo-Iranzo, P. y Gallardo-Echenique, E. (2020). Estudigramers: Influencers del aprendizaje. *Comunicar*, 62, 115–125. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-10>

- Machado, E. y Montes de Oca, N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. *Transformación*, 16(1), 1-16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-29552020000100001&script=sci_arttext
- Mayer, R. E. (2009). *The Cambridge Handbook of Multimedia* (2nd ed.). Cambridge University Press. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=SSLdo1MLIyWC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Multimedia+learning+\(2nd+ed.\).+Cambridge+University+Press.&ots=uWz6P7X-Gu&sig=ooVxNxa7zbli3WT42O-dZ4zWFsl8&redir_esc=y#v=onepage&q=Multimedia%20learning%20\(2nd%20ed.\).%20Cambridge%20University%20Press.&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=SSLdo1MLIyWC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Multimedia+learning+(2nd+ed.).+Cambridge+University+Press.&ots=uWz6P7X-Gu&sig=ooVxNxa7zbli3WT42O-dZ4zWFsl8&redir_esc=y#v=onepage&q=Multimedia%20learning%20(2nd%20ed.).%20Cambridge%20University%20Press.&f=false)
- Mayer, R. E. (2009). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781108898638_A45556578/preview-9781108898638_A45556578.pdf
- Moreira-Choez J.S.; Gómez Barzola K.E.; Lamus de Rodríguez, T.M.; Sabando-García A.R.; Cruz Mendoza, J. C. y Cedeño Barcia, L. A. (2024) Assessment of digital competencies in higher education faculty: a multimodal approach within the framework of artificial intelligence. *Front. Edu.*, 9: 1425487. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1425487>
- Moreira-Choez, J. S.; Gómez Barzola, K. E.; Lamus de Rodríguez, T. M.; Sabando-García, A. R.; Cruz Mendoza, J. C.; y Cedeño Barcia, L. A. (2024). *Assessment of digital competencies in higher education faculty: A multimodal approach within the framework of artificial intelligence*. *Frontiers in Education*, 9, 1425487. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1425487>
- OCDE. (2019). *Resultados PISA 2018 (Volumen I): Lo que los estudiantes saben y pueden hacer*, PISA, Publicaciones de la OCDE. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-es>
- Osorio-Álzate, E. M.; Aroca-Ramírez, D. C.; Medina-Naranjo, E. C.; Tovar-Torres, C.; y Perico-Granados, N. (2024). Resolución de problemas matemáticos mediados por un videojuego educativo. *Revista Digital Novasineria*, 7(2), 115-137. <https://doi.org/10.37135/ns.01.14.07>
- Osorio-Álzate, E. M.; Aroca-Ramírez, D. C.; Medina-Naranjo, E. C.; Tovar-Torres, C.; y Perico-Granados, N. (2024). Resolución de problemas matemáticos mediados por un videojuego educativo. *Revista Digital Novasineria*, 7(2), 115-137. <https://doi.org/10.37135/ns.01.14.07>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Pastor-Rodríguez, A.; Martín-García, N.; de Frutos Torres, B.; y Rodríguez-de-Mier, B. Á. (2022). Píldoras de conocimiento: evaluación de los vídeos docentes para el autoaprendizaje en el contexto universitario. *Doxa Comunicación*, 35, 261-279. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n35a1538>
- Perrenoud, P. (2006). *Construir competencias desde la escuela*. Ediciones Noreste. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Perrenoud-Philippe.-Construir-competencias-desde-la-escuela.-Ediciones.pdf>
- Romero, H.; Real Cotto, J. J.; Ordoñez Sánchez, J. L.; Gavino Díaz, G. E.; y Saldarriaga, G. (2022). *Metodología de la investigación*. *Acvenisproh Académico*. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0017>
- Saucedo-Fernández, M.; Díaz-Perera, J. J. y Jiménez-Izquierdo, S. (2024). El video tutorial; generador de la competencia matemática solución de problemas. *Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(2), 97-112. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3693>
- Soto, L. M. B. y González, M. D. (2022). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(1). <https://www.redalyc.org/journal/6079/607965937007/607965937007.pdf>



- Tapia, R. A. y Murillo, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Muro de la Investigación*, 5(2), 13–24. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>
- UNESCO. (2018). *Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial?* París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232697>
- Valls, M. del C.; Martín, P. A.; Sánchez, A. M. y Martínez, M. del C. (2022). El uso de videotutoriales en la docencia de Matemáticas Financieras: Una valoración con PLS-SEM. *Pi-InnovaMath*, 4. <https://doi.org/10.5944/pim.4.2021.33614>
- Zamora-Araya, J. A. (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en la matemática. *Uniciencia*, 34(1), 74-87. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.5>
- Zimmerman, B. J. (2015). Self-regulated learning: Theories, measures, and outcomes. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2nd ed., pp. 541–546). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>

