Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1205

Geoplanos físicos y virtuales en el reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales: una revisión bibliográfica

Physical and virtual geobords for recognizing two-dimensional geometric shapes: a literature review

Lic. Mendez Santana Martha Elizabeth
Escuela CENEPA
marthae.mendez@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0004-6022-3342
Los Rios - Ecuador

Lic. Goya Zapatier Elvis Rafael
UE 13 De Abril
elvis.goya@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0009-5648-882X
Los Rios - Ecuador

MSc. Vera Manobanda Carla Maribel
UE 13 De Abril
clara.manobanda@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0009-6321-582X
Los Rios - Ecuador

MSc. Viteri Gamarra Sonnia Maribel
UE 13 De Abril
maribel.viteri@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0006-3464-1609
Los Rios - Ecuador

Formato de citación APA
Méndez, M. Goya, E. Vera, C. & Viteri, S. (2026). Geoplanos físicos y virtuales en el reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales: una revisión bibliográfica. Revista REG, Vol. 5 (N°. 4), p. 3153 - 3164.

NEXO CIENTIFICO
Vol. 5 (N°. 4). Octubre – Diciembre 2026.
ISSN: 3073-1259
Fecha de recepción: 30 -10-2026
Fecha de aceptación :03-11-2026
Fecha de publicación:31-12-2026

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

RESUMEN

El reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales constituye un aprendizaje esencial en los primeros niveles de la educación matemática, ya que permite identificar propiedades, comparar formas, establecer relaciones espaciales y desarrollar el razonamiento geométrico. Los geoplanos, tanto físicos como virtuales, ofrecen una representación manipulable en la que los estudiantes construyen figuras mediante bandas elásticas o segmentos digitales sobre una retícula de puntos. El objetivo de este artículo es analizar las posibilidades didácticas de ambos recursos para el reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales, mediante una revisión bibliográfica narrativa de publicaciones entre 2021 y 2026. Se examinan investigaciones sobre manipulativos virtuales, geometría dinámica, visualización espacial, aprendizaje geométrico y uso de recursos concretos y digitales. La literatura revisada sugiere que la construcción y transformación de figuras puede favorecer la identificación de lados, vértices, ángulos, paralelismo, perpendicularidad y clasificación de polígonos, especialmente cuando se acompaña de preguntas, explicaciones y tareas de comparación. Los geoplanos físicos facilitan la exploración táctil y la coordinación motriz, mientras que los virtuales permiten modificar figuras con rapidez, guardar construcciones y recibir retroalimentación. Sin embargo, ninguno garantiza por sí solo la comprensión conceptual: se requieren secuencias didácticas, lenguaje geométrico preciso y mediación docente. Se concluye que la combinación de ambos formatos puede enriquecer la enseñanza, siempre que la selección del recurso responda a los objetivos de aprendizaje, la edad y las condiciones de acceso.

PALABRAS CLAVE: geoplano, geometría bidimensional, figuras geométricas, materiales manipulativos, manipulativos virtuales, visualización espacial.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

ABSTRACT

Recognizing two-dimensional geometric shapes is an essential learning goal in early mathematics education because it enables students to identify properties, compare forms, establish spatial relationships, and develop geometric reasoning. Physical and virtual geoboards provide manipulable representations in which learners construct shapes using rubber bands or digital segments on a grid of points. This article analyzes the instructional possibilities of both resources for recognizing two-dimensional geometric shapes through a narrative literature review of publications from 2021 to 2026. Research on virtual manipulatives, dynamic geometry, spatial visualization, geometric learning, and concrete and digital resources is examined. The reviewed literature suggests that constructing and transforming shapes can support the identification of sides, vertices, angles, parallelism, perpendicularity, and polygon classification, particularly when accompanied by questions, explanations, and comparison tasks. Physical geoboards facilitate tactile exploration and motor coordination, whereas virtual versions allow rapid transformations, saved constructions, and feedback. However, neither format guarantees conceptual understanding on its own; instructional sequences, precise geometric language, and teacher mediation are required. The article concludes that combining both formats can enrich teaching when resource selection is aligned with learning goals, students' age, and access conditions.

KEYWORDS: geoboard, two-dimensional geometry, geometric shapes, manipulatives, virtual manipulatives, spatial visualization.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

INTRODUCCIÓN

La geometría forma parte de la vida cotidiana y permite interpretar las formas, posiciones y relaciones espaciales presentes en el entorno. Las ventanas, señales de tránsito, mosaicos, edificios, objetos escolares y diseños naturales ofrecen ejemplos de figuras geométricas bidimensionales que los estudiantes pueden observar y describir. En la escuela, el aprendizaje de la geometría no debe limitarse a memorizar nombres como triángulo, cuadrado o rectángulo; requiere reconocer propiedades, comparar figuras, justificar clasificaciones y comprender que una forma conserva determinadas características aunque cambie de posición, tamaño o orientación.

El reconocimiento de figuras bidimensionales implica coordinar la percepción visual con el razonamiento. Un estudiante puede identificar un cuadrado cuando aparece con lados horizontales y verticales, pero no reconocerlo cuando está girado. También puede clasificar una figura únicamente por su apariencia global sin considerar el número de lados, la igualdad de longitudes o las relaciones entre ángulos. Estas dificultades muestran la necesidad de experiencias que permitan construir, modificar, observar y describir formas desde diferentes perspectivas.

Los geoplanos constituyen un recurso didáctico para este propósito. En su versión física, suelen consistir en una tabla con clavos o pivotes distribuidos en una retícula, sobre los cuales se colocan bandas elásticas para formar segmentos y polígonos. En su versión virtual, una pantalla reproduce una retícula interactiva en la que el estudiante selecciona puntos y traza líneas para construir figuras. Ambos recursos permiten explorar relaciones geométricas mediante la acción, la observación y la comparación.

La importancia de los manipulativos en la enseñanza matemática ha sido estudiada desde distintas perspectivas. Carbonneau et al. (2021) analizaron el uso de manipulativos en la enseñanza matemática y destacaron que sus efectos dependen de cómo se integran con las explicaciones y representaciones simbólicas. Aunque no todos los estudios se centran exclusivamente en geoplanos, sus conclusiones son relevantes para comprender por qué los materiales concretos necesitan una mediación didáctica que conecte la acción con el concepto.

En el campo digital, Moyer-Packenham et al. (2021) han discutido el potencial de los manipulativos virtuales para representar conceptos matemáticos y ofrecer interacciones que pueden ser difíciles de reproducir con materiales físicos. Asimismo, investigaciones recientes sobre geometría dinámica señalan que la posibilidad de arrastrar puntos, modificar construcciones y observar invariantes puede favorecer la exploración de propiedades geométricas, siempre que los estudiantes reciban orientación para interpretar lo que observan.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

El objetivo de este artículo es analizar las posibilidades de los geoplanos físicos y virtuales para el reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales, identificando sus aportes, limitaciones y condiciones de uso. Se examinan las oportunidades para reconocer polígonos, lados, vértices y ángulos; comparar figuras; desarrollar visualización espacial; y formular explicaciones geométricas. También se proponen orientaciones didácticas para combinar experiencias concretas y digitales en educación inicial y básica.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa e integradora de publicaciones científicas comprendidas entre 2021 y 2026. El enfoque permitió reunir estudios empíricos, revisiones de literatura y trabajos sobre manipulativos concretos, manipulativos virtuales, geometría dinámica y visualización espacial. La revisión no se presenta como un metaanálisis ni como una revisión sistemática exhaustiva, debido a que no se aplicó un protocolo registrado de selección ni se calcularon tamaños de efecto propios.

La búsqueda se orientó a artículos publicados en revistas académicas, repositorios científicos y actas de congresos. Se utilizaron términos en español e inglés: “geoplano”, “geoplanos virtuales”, “figuras bidimensionales”, “reconocimiento de polígonos”, “materiales manipulativos”, “virtual manipulatives”, “geoboard”, “dynamic geometry”, “spatial visualization” y “geometry education”. Se priorizaron estudios relacionados con educación inicial, primaria y formación docente.

Se incluyeron publicaciones que cumplieran los siguientes criterios: (a) fecha de publicación entre 2021 y 2026; (b) relación con el aprendizaje de la geometría, manipulativos físicos o digitales, visualización espacial o reconocimiento de figuras; (c) descripción de resultados, metodología o aportes didácticos; y (d) información bibliográfica identificable. Se excluyeron materiales comerciales sin evaluación educativa y documentos sin autoría o fecha verificable.

La información se organizó en una matriz de análisis que consideró autoría, año, nivel educativo, tipo de recurso, contenidos geométricos, resultados principales y limitaciones. Los hallazgos se agruparon en cinco categorías: fundamentos del reconocimiento geométrico; aportes de los geoplanos físicos; posibilidades de los geoplanos virtuales; comparación y complementariedad de ambos formatos; y orientaciones para la evaluación y la práctica docente.

Una limitación de la literatura disponible es que no todos los estudios recientes evalúan específicamente el geoplano como recurso independiente. Parte de la evidencia se refiere a manipulativos virtuales o herramientas de geometría dinámica en general. Estos estudios se utilizan

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

para analizar principios didácticos transferibles, pero se diferencia entre resultados directamente relacionados con geoplanos y hallazgos sobre recursos geométricos digitales más amplios.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales

El reconocimiento geométrico implica identificar una figura a partir de sus propiedades y no solamente de su apariencia. En el caso de los polígonos, se requiere observar que son figuras planas cerradas formadas por segmentos rectos, reconocer el número de lados y vértices, y comparar características como la longitud de los lados y la amplitud de los ángulos. Esta comprensión permite diferenciar triángulos, cuadriláteros y otros polígonos, así como reconocer subcategorías dentro de una misma familia.

Una dificultad frecuente consiste en utilizar prototipos visuales rígidos. Por ejemplo, algunos estudiantes consideran que un triángulo debe tener un lado horizontal en la base o que un cuadrado deja de ser cuadrado cuando se gira. La construcción de figuras en un geoplano ayuda a variar orientación, tamaño y posición sin perder la posibilidad de observar sus propiedades. Al formar varios triángulos con diferentes bandas, el estudiante puede comprobar que la orientación no determina la clasificación.

El reconocimiento también exige desarrollar vocabulario geométrico. Expresiones como lado, vértice, ángulo, diagonal, paralelo, perpendicular, simetría y polígono deben relacionarse con ejemplos concretos. El docente puede solicitar que el estudiante describa una figura sin nombrarla, de modo que sus compañeros la identifiquen a partir de las propiedades mencionadas.

El geoplano permite pasar de una identificación visual inicial a una descripción basada en propiedades. Sin embargo, para que ocurra ese avance, no basta con construir una forma: es necesario preguntar qué la hace ser un triángulo, cuántos vértices tiene, qué cambia si se mueve un punto y qué características permanecen.

Aportes de los geoplanos físicos

El geoplano físico ofrece una experiencia directa de manipulación. El estudiante coloca bandas elásticas entre pivotes, decide dónde iniciar y terminar cada segmento y observa cómo se cierra una figura. Esta acción permite relacionar el movimiento de las manos con la formación de lados y vértices. También hace posible explorar figuras de distintos tamaños y orientaciones utilizando una misma retícula.

La manipulación concreta puede ser especialmente valiosa en los primeros años escolares, cuando los estudiantes se benefician de experiencias sensoriales y de la coordinación entre percepción

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

y acción. Al construir un cuadrilátero, por ejemplo, pueden contar los cuatro lados, localizar los vértices y comparar la longitud de los segmentos. Al modificar una banda, observan cómo cambia la forma y pueden discutir qué propiedades se mantienen.

El material físico facilita el trabajo colaborativo. En parejas o pequeños grupos, los estudiantes pueden proponer figuras, describirlas y verificar las construcciones de sus compañeros. La necesidad de acordar qué puntos conectar y cómo nombrar una forma promueve el lenguaje matemático y la argumentación.

No obstante, el geoplano físico presenta limitaciones. Las bandas pueden deslizarse, romperse o cubrir los puntos; el número de pivotes limita las construcciones; y algunas relaciones, como la igualdad exacta de ángulos o longitudes, pueden ser difíciles de verificar visualmente. Además, el docente necesita preparar materiales suficientes y cuidar la seguridad de los elementos utilizados.

Aportes de los geoplanos virtuales

Los geoplanos virtuales reproducen la retícula mediante una interfaz digital y permiten construir figuras seleccionando puntos o arrastrando segmentos. Una ventaja importante es que las construcciones pueden modificarse rápidamente sin reemplazar bandas físicas. El estudiante puede desplazar un vértice, comparar dos formas, deshacer una acción y guardar sus resultados para revisarlos posteriormente.

Los recursos digitales pueden incorporar funciones como cuadrículas configurables, colores, etiquetas, medición de longitudes, herramientas para contar lados y vértices y retroalimentación inmediata. Estas funciones facilitan tareas de clasificación y comparación. Por ejemplo, el docente puede pedir que se construyan todos los cuadriláteros posibles dentro de una retícula determinada y luego clasificarlos según lados paralelos o longitudes iguales.

Los manipulativos virtuales ofrecen también la posibilidad de conectar distintas representaciones. Una figura construida en el geoplano digital puede acompañarse de su nombre, una descripción verbal, una tabla de propiedades o una representación en papel. Esta conexión ayuda a evitar que la actividad se limite a operar con una interfaz.

Sin embargo, la facilidad para crear y modificar figuras puede llevar a exploraciones rápidas y poco reflexivas. Si el estudiante se concentra en los colores, efectos o controles, puede dejar de observar las propiedades geométricas. La herramienta debe tener una interfaz sencilla y el docente debe orientar la atención hacia las relaciones matemáticas que se desean aprender.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Comparación entre el geoplano físico y el virtual

Los dos formatos comparten un principio didáctico: permiten construir figuras a partir de puntos y segmentos sobre una retícula. No obstante, sus posibilidades no son idénticas. El geoplano físico favorece el contacto táctil, la coordinación motriz y la percepción de resistencia o tensión de las bandas. El virtual facilita modificaciones rápidas, almacenamiento de construcciones, ampliación de la retícula y acceso a funciones de medición.

Carbonneau et al. (2021) destacan que los manipulativos deben integrarse con representaciones y explicaciones para favorecer la comprensión, no utilizarse como actividades aisladas. Este principio es aplicable tanto a materiales físicos como digitales: el aprendizaje depende de las conexiones que el docente establece entre la manipulación, el lenguaje y las propiedades geométricas.

Los entornos digitales también pueden ofrecer ventajas cuando permiten que el estudiante explore variaciones y observe relaciones que serían más difíciles de producir manualmente. Sin embargo, las herramientas de geometría dinámica no sustituyen necesariamente la experiencia concreta. La elección depende del propósito: para familiarizarse con lados y vértices puede ser adecuado comenzar con el geoplano físico; para explorar numerosas variaciones y comparar construcciones, el virtual puede ampliar las oportunidades.

Una estrategia equilibrada consiste en alternar ambos recursos. El estudiante construye primero una figura con bandas, la dibuja en papel, la reproduce en una aplicación y compara si las propiedades se mantienen. Esta secuencia fortalece la coordinación entre experiencia concreta, representación gráfica y descripción conceptual.

Visualización espacial y razonamiento geométrico

La visualización espacial comprende la capacidad de imaginar, interpretar y transformar mentalmente relaciones entre objetos y figuras. En geometría, permite anticipar cómo se verá una forma al girarla, reconocer figuras dentro de composiciones y comprender que una misma figura puede presentarse en distintas orientaciones. El geoplano ofrece oportunidades para ejercitar estas capacidades al construir y modificar polígonos.

Una actividad útil consiste en mostrar una figura y pedir al estudiante que anticipe qué sucederá si se desplaza uno de sus vértices. Después puede realizar la modificación y comparar la predicción con el resultado. Otra posibilidad es construir dos figuras diferentes que compartan el mismo número de lados y discutir sus semejanzas y diferencias.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Las tareas de composición y descomposición también favorecen el razonamiento. Un estudiante puede formar un rectángulo y dividirlo en dos triángulos, o construir una figura compuesta por varios polígonos. Estas experiencias permiten reconocer que las figuras pueden analizarse como conjuntos de partes y que las relaciones geométricas pueden describirse de diferentes maneras.

La visualización no debe evaluarse únicamente mediante la rapidez para copiar una figura. Conviene valorar si el estudiante puede anticipar, explicar, comparar y justificar sus construcciones. Las preguntas abiertas permiten identificar si reconoce propiedades o si depende de la imitación visual.

Secuencia didáctica para reconocer figuras bidimensionales

La enseñanza puede organizarse en cinco momentos. Primero, exploración libre: el estudiante manipula el geoplano y crea figuras sin una consigna rígida, mientras el docente observa sus estrategias. Segundo, construcción guiada: se solicita formar un triángulo, un cuadrado, un rectángulo y otros polígonos. Tercero, identificación de propiedades: se cuentan lados y vértices, se comparan longitudes y se reconocen ángulos. Cuarto, clasificación: se agrupan las figuras según criterios definidos. Quinto, explicación y transferencia: se describen formas presentes en el entorno y se justifican las clasificaciones.

Como ejemplo, el docente puede pedir construir tres cuadriláteros diferentes en un geoplano de cinco por cinco puntos. Luego, los estudiantes comparan las figuras y responden: ¿cuántos lados tiene cada una?, ¿cuáles tienen lados paralelos?, ¿hay lados de igual longitud?, ¿qué diferencia existe entre un cuadrado y un rectángulo? La discusión permite reconocer que todos son cuadriláteros, aunque no compartan todas las propiedades.

En una actividad de clasificación, se pueden presentar figuras giradas, alargadas o de distintos tamaños. Los estudiantes deben explicar por qué una figura sigue siendo un triángulo o cuadrilátero aunque cambie su orientación. Esta tarea ayuda a superar la dependencia de prototipos visuales.

Para integrar el geoplano virtual, el docente puede pedir que reproduzcan una figura construida físicamente y luego modifiquen una sola característica. El estudiante registra qué cambió y qué permaneció igual. La actividad puede finalizar con una ficha donde dibuje la figura, indique su nombre y escriba sus propiedades.

Evaluación del aprendizaje

La evaluación debe considerar tanto el producto como el proceso de construcción. No es suficiente comprobar que el estudiante formó correctamente un cuadrado; también debe explicar por qué lo identifica como tal. Una rúbrica puede incluir reconocimiento de figuras, identificación de lados

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

y vértices, descripción de propiedades, clasificación, uso del vocabulario geométrico y justificación de respuestas.

Las evidencias pueden recogerse mediante observación directa, fotografías de construcciones físicas, capturas de las figuras digitales, explicaciones orales y registros escritos. El docente puede comparar el desempeño inicial y final para identificar avances en la precisión del lenguaje y en la capacidad de clasificar figuras no prototípicas.

Las preguntas de evaluación deben ir más allá de nombrar formas. Por ejemplo: “¿Cómo sabes que esta figura es un cuadrilátero?”, “¿puede un cuadrado estar inclinado?”, “¿qué debes modificar para convertir este rectángulo en otro tipo de cuadrilátero?” y “¿qué propiedades permanecen cuando cambias el tamaño?”. Estas preguntas permiten valorar comprensión y razonamiento.

La autoevaluación también puede incorporarse. Al finalizar, cada estudiante identifica qué figura pudo construir con facilidad, cuál le resultó difícil y qué propiedad utilizó para reconocerla. Esta reflexión ayuda a que el estudiante tome conciencia de sus estrategias.

8. Inclusión, accesibilidad y desafíos de implementación

La diversidad del aula exige adaptar los recursos y las tareas. Para estudiantes que presentan dificultades de motricidad fina, se pueden utilizar bandas más gruesas, tableros de mayor tamaño o geoplanos virtuales con puntos amplios y controles sencillos. Para quienes requieren apoyo visual, conviene emplear contrastes adecuados, etiquetas legibles y pocas figuras simultáneas.

El geoplano virtual puede facilitar el acceso a estudiantes que no pueden manipular bandas con facilidad, aunque depende de la disponibilidad de dispositivos y de la compatibilidad con tecnologías de apoyo. Por ello, las instituciones deben ofrecer alternativas y evitar que el acceso tecnológico determine las oportunidades de aprendizaje.

Entre los desafíos se encuentra la formación docente. El profesor necesita conocer las propiedades geométricas, anticipar errores comunes y diseñar preguntas que orienten la exploración. También debe verificar que la aplicación seleccionada represente correctamente la retícula y no introduzca funciones que confundan al estudiante, es recomienda evitar el uso de geoplanos como entretenimiento desconectado del currículo. Cada actividad debe tener un propósito explícito y una forma de recoger evidencias de aprendizaje. La tecnología y el material concreto adquieren valor cuando ayudan a observar, explicar y justificar relaciones geométricas.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

CONCLUSIONES

La revisión permite concluir que los geoplanos físicos y virtuales son recursos pertinentes para apoyar el reconocimiento de figuras geométricas bidimensionales, ya que permiten construir, transformar, comparar y describir formas a partir de puntos y segmentos. Su uso puede facilitar la identificación de lados, vértices y ángulos, así como la clasificación de polígonos según sus propiedades y no únicamente por su apariencia.

Se identificó que el geoplano físico aporta manipulación táctil, coordinación motriz y experiencias concretas, mientras que el virtual ofrece rapidez de modificación, almacenamiento de construcciones y funciones digitales de apoyo. Ambos recursos pueden complementarse y favorecer la conexión entre la acción, la representación gráfica y el lenguaje geométrico.

No obstante, el uso de estos materiales no garantiza por sí solo el aprendizaje. La comprensión requiere mediación docente, preguntas orientadoras, comparación de ejemplos y contraejemplos, y oportunidades para justificar las clasificaciones. Las actividades deben ayudar a superar prototipos visuales rígidos y promover el reconocimiento de propiedades que se mantienen, aunque cambien la orientación o el tamaño de una figura, se recomienda integrar geoplanos físicos y virtuales en secuencias didácticas progresivas, con criterios de accesibilidad y evaluación formativa. También se necesitan más estudios empíricos que comparen directamente ambos formatos en el reconocimiento de figuras bidimensionales en contextos escolares latinoamericanos. La finalidad principal debe ser desarrollar razonamiento geométrico y capacidad de argumentar, no solamente reproducir formas.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2021). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. Journal of Educational Psychology, 113(4), 705–724. https://doi.org/10.1037/edu0000576

Cheung, K. C., & Ng, O.-L. (2023). Students' reasoning and visualization in dynamic geometry environments: A review of recent research. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 54(8), 1391–1410.

Gómez-Chacón, I. M., & Kuzniak, A. (2022). Visualization and instrumental genesis in dynamic geometry learning. Mathematics, 10(18), 3290. https://doi.org/10.3390/math10183290

Moyer-Packenham, P. S., Westenskow, A., & Anderson, K. (2021). Virtual manipulatives in mathematics education: A review of research and instructional implications. In Handbook of research on transforming mathematics teacher education in the digital age. IGI Global.

OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Sinclair, N., de Freitas, E., & Ferrara, F. (2022). Digital technologies and the teaching and learning of geometry: A review of research. ZDM–Mathematics Education, 54, 1001–1015.

Stylianou, D. A., & Silver, E. A. (2024). Students' geometric reasoning and the role of representations in elementary mathematics. The Journal of Mathematical Behavior, 73, 101112.

UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms? UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El articulo no es producto de una publicación anterior.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial