

INNOVACIONES DIDÁCTICAS EN GEOMETRÍA PARA PROMOVER LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD COGNITIVA LEVE¹

Diana Patricia Bernal²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3794-2794>

E-mail: dianabernal0722@gmail.com
Institución Educativa José de la Vega.
Cartagena de Indias,
Colombia

Rodrigo Ricardo Paredes³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8382-5179>

E-mail: rricardop@unicartagena.edu.co
Universidad de Cartagena. Cartagena de
Indias,
Colombia

Recibido: 12/01/2026

Revisado: 16/02/2026

Aprobado: 19/03/2026

RESUMEN

Este ensayo científico examinó, desde una revisión documental de orientación interpretativa, cómo distintas innovaciones didácticas en geometría escolar pueden favorecer la inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva leve sin reducirla a la mera presencia o participación. La discusión partió de una idea central, la tecnología puede abrir puertas de acceso curricular, pero no garantiza por sí sola el acceso cognitivo; la inclusión se decide, sobre todo, en la calidad de las tareas y en las mediaciones que guían la comprensión y la argumentación geométrica. El análisis se apoyó en un corpus de 13 referencias publicadas entre 2021 y 2025, seleccionadas por pertinencia temática y trazabilidad editorial, y organizadas mediante ejes de lectura que conectan didáctica, accesibilidad y aprendizaje significativo. En el desarrollo se articularon principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con la progresión concreto–representacional–abstracto (CRA) para precisar cómo se pueden diseñar experiencias que sostengan la construcción de relaciones geométricas, la justificación y la transferencia, evitando ilusiones de inclusión donde el estudiante interactúa, pero no comprende. Como aporte, el ensayo propone criterios didácticos para integrar recursos tecnológicos y estrategias de accesibilidad cognitiva en secuencias de geometría, especificando la función pedagógica de cada mediación y orientando decisiones docentes hacia una inclusión real, situada y evaluable en el aula.

¹ Este manuscrito utilizó ChatGPT (modelo GPT-5.2 Thinking) como apoyo para revisión lingüística, claridad y ajuste de estilo. La argumentación, decisiones teóricas y verificación de fuentes corresponden exclusivamente a los autores; no se generaron ni sustituyeron datos o resultados de investigación.

² Docente de educación secundaria en Colombia. Licenciada en Matemáticas (Universidad del Tolima–UFPS) y Magíster en Educación (Universidad Los Libertadores). Correo: dianabernal0722@gmail.com

³ Docente universitario y de educación secundaria, Colombia. Ingeniero químico por la Universidad de San Buenaventura y Magíster en ingeniería química por la Universidad de Cartagena. Correo: rricardop@unicartagena.edu.co

Palabras Clave: discapacidad cognitiva leve, geometría escolar, inclusión educativa, innovación didáctica, pensamiento geométrico.

DIDACTIC INNOVATIONS IN GEOMETRY TO PROMOTE THE INCLUSION OF STUDENTS WITH MILD COGNITIVE DISABILITY

ABSTRACT

This scientific essay examined, from an interpretive documentary review, how different teaching innovations in school geometry can promote the inclusion of students with mild cognitive disabilities without reducing it to mere presence or participation. The discussion started from a central idea: technology can open doors to curricular access, but it does not guarantee cognitive access on its own; inclusion is decided, above all, by the quality of the tasks and the mediations that guide geometric understanding and reasoning. The analysis was based on a corpus of 13 references published between 2021 and 2025, selected for their thematic relevance and editorial traceability, and organized around reading axes that connect teaching, accessibility, and meaningful learning. The development articulated principles of Universal Design for Learning (UDL) with the concrete-representational-abstract (CRA) progression to specify how experiences can be designed that support the construction of geometric relationships, justification, and transfer, avoiding illusions of inclusion where the student interacts but does not understand. As a contribution, the essay proposes didactic criteria for integrating technological resources and cognitive accessibility strategies into geometry sequences, specifying the pedagogical function of each mediation and guiding teaching decisions toward real, situated, and assessable inclusion in the classroom.

Keywords: mild cognitive disability, school geometry, educational inclusion, didactic innovation, geometric thinking.

1. Introducción

La inclusión en geometría no se decide en el discurso institucional ni en la simple presencia de estudiantes con discapacidad cognitiva leve dentro del aula ordinaria; se define, con mayor crudeza, en la arquitectura cotidiana de la enseñanza. Allí se construyen, o se fracturan, las oportunidades de participar en tareas donde la mente debe operar con visualización, anticipación, argumentación y control de invariantes. Bajo esta premisa, la geometría se comprende menos como un catálogo de figuras y más como una práctica cognitiva que exige coordinar percepción, representación y razonamiento. La dificultad aparece cuando el aula se organiza como si esa coordinación fuese automática, homogénea y rápida para todos, asumiendo que el acceso al concepto ocurre por una vía única como la exposición docente seguida de ejercicios repetitivos. Esa forma de escolarización no es neutral; selecciona perfiles, excluye ritmos y convierte la diversidad en anomalía didáctica (Cobena-Zambrano et al., 2024).

En ese escenario, la discapacidad cognitiva leve no explica por sí sola el rezago o la baja anticipación; con frecuencia, lo que queda expuesto es la fragilidad de una enseñanza que depende de una sola modalidad de mediación. Cuando la geometría se reduce a la memorización de definiciones o a la aplicación mecánica de fórmulas, el aprendizaje se vuelve frágil incluso en estudiantes sin diagnósticos, porque se quiebra el puente entre la experiencia y el concepto. Lo más crítico es que, para muchos estudiantes, ese puente no se quiebra, antes bien se construye. Dicho de manera simple, la accesibilidad no es un añadido, precisamente es la condición para que el razonamiento geométrico emerja en todos.

En este ensayo, la expresión de discapacidad cognitiva leve se emplea como categoría operativa para referir a estudiantes con dificultades cognitivas que participan en contextos de educación regular. Cuando se citan investigaciones que emplean otras denominaciones o niveles de discapacidad, sus aportes se recuperan en clave didáctica, sin asumir equivalencias diagnósticas. Por ello, el problema a indagar no es la capacidad del estudiante para aprender geometría, sino qué barreras produce una enseñanza que presupone un estudiante promedio, un lenguaje único y una temporalidad uniforme (Terigi, 2021). Partiendo de lo anterior, la inclusión en geometría requiere una reflexión epistemológica previa; es fundamental definir qué entendemos por comprender y qué significa, realmente, participar en la actividad geométrica escolar. Desde esta delimitación, el análisis se concentra en barreras didácticas y en condiciones de tarea y mediación que habilitan o bloquean la comprensión geométrica.

El objetivo de este ensayo es analizar, desde una perspectiva teórica y crítica, cómo determinadas innovaciones didácticas en la geometría escolar pueden favorecer procesos de inclusión educativa en estudiantes con discapacidad cognitiva leve, sin recurrir a la simplificación curricular. El punto no es bajar el nivel, sino discutir qué condiciones permiten mantener el acceso y el rigor en la misma escena de aula, sin que el contenido se vacíe ni se vuelva un trámite. La enseñanza tradicional tiende a convertir el error en un signo de déficit individual, y con ello clausura la exploración. Sin embargo, la didáctica de la matemática ha insistido en que el error, cuando se trabaja como objeto de análisis colectivo, puede operar como motor de avance del conocimiento en el aula (Cobeña-Zambrano et al., 2024).

Esta idea tiene implicaciones directas para la discapacidad cognitiva leve, puesto que, si el aula penaliza el error, penaliza también los intentos de organizar la información, probar conjeturas y ajustar procedimientos; en cambio, si el aula habilita el error como parte de la actividad intelectual, se abren caminos de acceso más justos, porque el aprendizaje no queda atado a acertar rápido, sino a justificar, contrastar y reconstruir el significado. La inclusión, entonces, no se limita a apoyos externos o adaptaciones aisladas; requiere un rediseño de las condiciones didácticas que permiten aprender con trayectorias diversas (Terigi, 2021).

El estado de la cuestión, a partir de los textos disponibles, converge en una tesis, donde las innovaciones didácticas en geometría promueven la inclusión cuando se sostienen en un diseño que diversifica medios de acceso, mantiene la densidad conceptual y organiza progresiones de aprendizaje que no abandonen a quien necesita mediaciones adicionales. En este marco, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se plantea como un modelo pedagógico inclusivo orientado a responder a la diversidad del aula a través de múltiples formas de representación, de acción, de expresión y de implicación (Tuttilo Morocho & Cárdenas Barriga, 2025). En este sentido, el DUA no se queda en lo discursivo, ya que cambia la lógica de adaptar después por la de diseñar desde el inicio, partiendo de la premisa de que el aula real nunca es homogénea. Esta anticipación resulta especialmente valiosa en geometría, donde comprender implica articular las experiencias perceptivas con los sistemas de representación y con los argumentos que permiten validarlas.

La revisión disponible evidencia avances importantes, aunque revela también un vacío operativo; con frecuencia, los enfoques se presentan como estrategias paralelas, DUA por un lado, progresiones concreto–representacional–abstracto (CRA) por otro y la tecnología como un complemento, sin explicar con claridad cómo se integran en una secuencia de enseñanza y evaluación que sostenga, al mismo tiempo, el acceso y el rigor. En consecuencia, la inclusión suele formularse como una intención o un catálogo de recursos, en lugar de un criterio de calidad para las tareas, definido por la exigencia de la consigna, las evidencias de comprensión aceptadas y la argumentación de la validez en cada construcción. Este ensayo se sitúa en dicha brecha para proponer una articulación que otorgue verificabilidad a las decisiones didácticas; es decir, decisiones legibles en las consignas, en los desempeños esperados y en los criterios de validación del trabajo geométrico.

En paralelo, marcos didácticos como el enfoque Concreto–Representacional–Abstracto (CRA) aportan una estructura de progresión que resulta especialmente relevante para estudiantes con dificultades de aprendizaje. El CRA organiza el tránsito hacia la abstracción mediante experiencias manipulativas y representacionales que permiten construir significado antes de formalizarlo simbólicamente (Melhem et al., 2025). Lo sustantivo no es el uso de materiales por sí mismo, sino la secuenciación, en tanto que primero se actúa con objetos; luego se representa lo actuado; y solo después se estabiliza el lenguaje abstracto. En términos inclusivos, esta progresión evita dos riesgos recurrentes, a saber, precipitar al estudiante al símbolo sin comprensión, o mantenerlo indefinidamente en lo concreto sin conceptualización.

La tecnología educativa, en los textos analizados, aparece como un campo de posibilidades con resultados reportados, pero también con advertencias. Por un lado, revisiones sistemáticas reportan múltiples tecnologías, instruccionales y asistidas, usadas para apoyar a estudiantes con discapacidades de alta incidencia en el currículo general, con un panorama amplio de recursos y modalidades de intervención (Mulcahy et al., 2024). Desde un punto de vista didáctico-epistemológico, Ulusoy y Girit-Yildiz (2024) analizan tareas de geometría dinámica diseñadas por futuros docentes y muestran que la calidad de una actividad no depende del recurso en sí, sino de la coordinación entre la profundidad matemática que demanda la consigna y las acciones tecnológicas que se solicitan.

Esa tensión es decisiva, por cuanto la innovación auténtica no es introducir una aplicación, sino transformar el tipo de razonamiento que el aula demanda y la forma en que se valida el conocimiento geométrico. En respuesta a esa brecha, el presente ensayo sostiene que las innovaciones didácticas en geometría promueven la inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva leve cuando articulan tres dimensiones: (a) una proposición fuerte sobre la geometría como práctica cognitiva y social, no como repetición; (b) una discusión dialéctica que cruce enfoques DUA, CRA y tecnología, evaluando sus alcances y límites; y (c) una propuesta didáctica integrada y verificable, fundamentada en los textos, que muestre rutas concretas para diseñar enseñanza, tareas y evaluación sin degradar el rigor matemático (Melhem et al., 2025; Tuttillo Morocho & Cárdenas Barriga, 2025; Ulusoy & Girit-Yildiz, 2024).

Para organizar la argumentación, las fuentes se ordenaron en tres ejes: accesibilidad cognitiva y diseño de apoyos; razonamiento geométrico y mediaciones didácticas; e integración de recursos y tecnologías desde un criterio pedagógico. Este procedimiento permitió construir una argumentación que articula marco teórico, discusión crítica y propuesta didáctica, sin pretensión de exhaustividad sistemática, pero con criterios claros de selección y pertinencia para sostener la idea central del ensayo.

2. Desarrollo temático

2.1. Marco didáctico y condiciones de inclusión

La proposición central que guía el análisis sostiene que, en la geometría escolar, la inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva leve se define por el tipo de actividad intelectual y social que el aula organiza. Si el aula demanda únicamente reproducción, el aprendizaje queda restringido a quien ya controla el código escolar; si demanda exploración, conjetura y justificación, el aprendizaje se vuelve una práctica compartida donde distintos estudiantes pueden contribuir desde rutas diversas. Esta proposición no idealiza la diversidad; la toma como condición de partida. Por ello, el diseño de tareas debe permitir múltiples entradas al problema, de modo que sea posible manipular, dibujar, verbalizar, modelar con tecnología, comparar estrategias y justificar resultados con apoyos graduales. En términos cognitivos, esto implica que la enseñanza no se centra en mostrar la respuesta, sino en construir condiciones para que el estudiante estructure relaciones, identifique invariantes y tome decisiones matemáticas con apoyo (Melhem et al., 2025).

La discusión, sin embargo, no puede quedarse en el plano de los principios; debe confrontar por qué el aula tradicional excluye. En muchas prácticas, la geometría se reduce a lenguaje formal y ejercicios rutinarios, minimizando la visualización y la argumentación. Cuando esto ocurre, la dificultad del estudiante con discapacidad cognitiva leve suele interpretarse como limitación y no como efecto de una mediación única. A la vez, se desplaza la responsabilidad hacia apoyos externos, lo cual puede fragmentar el acto educativo y diluir el papel docente en la construcción del significado matemático (Terigi, 2021). La inclusión, entonces, exige reubicar el foco, desplazándolo del estudiante como problema hacia la situación didáctica como objeto de diseño, análisis y mejora.

En ese punto, el DUA aporta un criterio operativo, consistente en diseñar desde la diversidad, anticipando que no todos accederán por la misma vía ni demostrarán comprensión del mismo modo. Tuttilo Morocho y Cárdenas Barriga (2025) presentan el DUA como marco para favorecer el acceso equitativo mediante múltiples medios de representación, y múltiples opciones de acción y expresión; aplicado a la geometría, ello implica que un concepto no se introduce solo con definición verbal, sino con representaciones variadas (visual, manipulativa, simbólica) y con opciones de respuesta como construir, explicar, dibujar y argumentar con apoyos. La consecuencia didáctica es clara, de tal manera que la evaluación debe alinearse con esa diversidad, o el aula puede diseñar inclusivamente, pero evaluar de forma excluyente; dicho de otro modo, la inclusión se prueba donde se evalúa.

Entre la promesa inclusiva y la práctica real suele aparecer una grieta silenciosa, en la que se ofrece acceso, pero no siempre se garantiza comprensión. Para reducir esa brecha, Sánchez et al. (2025) proponen integrar el Diseño Universal para el Aprendizaje con criterios de idoneidad didáctica, con la intención de ordenar la reflexión docente sobre cómo se enseña matemática. Su aporte resulta valioso para este ensayo porque sostiene una idea exigente, según la cual la inclusión no se declara, se demuestra cuando el diseño y la evaluación pueden rendir cuentas de sus decisiones.

Ahora bien, el DUA ofrece un marco de diseño, pero no define por sí mismo una progresión cognitiva; en discapacidad cognitiva leve, ese vacío suele generar malentendidos. Allí el CRA aparece como articulador de la construcción conceptual en geometría. Melhem et al. (2025) proponen un enfoque multisensorial CRA para mejorar habilidades de pensamiento geométrico en estudiantes con dificultades de aprendizaje, enfatizando el tránsito de lo concreto a lo abstracto con andamiaje. Lo relevante es el mecanismo, en tanto que lo concreto permite experimentar propiedades (por ejemplo, descomponer y recomponer polígonos); lo representacional estabiliza relaciones mediante esquemas, dibujos y organizadores; y lo abstracto formaliza el concepto y lo hace transferible a problemas nuevos. En contraposición, cuando se exige abstracción desde el inicio, se produce una barrera de acceso que no solo afecta a estudiantes con discapacidad cognitiva leve, sino que amplifica desigualdades en el aula. Así, el CRA no reduce el rigor, lo redistribuye en una secuencia comprensible (Melhem et al., 2025).

Como marco complementario, Gardesten (2023) plantea que la inclusión en matemática no es binaria, sino un proceso que se juega en lo espacial, lo social y lo

didáctico, puesto que supone estar en el aula común, participar en interacciones significativas y acceder a tareas que permitan comprender. Desde esa mirada, se insiste en actividades de alta calidad con bajo umbral de entrada y alto techo de profundidad, apoyadas en múltiples representaciones, para que el estudiantado inicie con apoyos y avance hacia generalizaciones y argumentaciones. En geometría, esto se traduce en consignas que obliguen a manipular, representar, discutir y justificar, no solo a hacer la figura (Gardesten, 2023).

En la didáctica de la matemática, el error no se asume como una falla que deba borrarse de inmediato, sino como una pista sobre los significados que el estudiante está elaborando. Al examinarlo, es posible reconocer regularidades, estrategias incipientes y supuestos que guían la acción, incluso cuando el resultado es incorrecto. Más que sancionarlo, la tarea puede convertirlo en objeto de discusión, de manera que sea posible contrastar procedimientos, justificar por qué una idea funciona o no y reconstruir el concepto con apoyos pertinentes. En estudiantes con discapacidad cognitiva leve, esta mirada exige diseñar situaciones que hagan visible el razonamiento y mantengan el reto de argumentar, sin sustituirlo por la mera ejecución (Cobeña-Zambrano et al., 2024). En términos de inclusión, esto obliga a diseñar tareas donde explicar y justificar pese a más que acertar rápido.

2.2. Mediaciones tecnológicas, gamificación y realidad aumentada

En este punto, la discusión sobre tecnología debe sustentarse en evidencia y no en intuiciones. Shin et al. (2023) permiten reconocer patrones y vacíos en la investigación sobre el uso de tecnología para enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad,

lo cual ayuda a calibrar qué promesas son realistas. En el aula, lo decisivo no es la herramienta, sino la tarea y la interacción, esto es, el andamiaje, los tiempos de exploración y la exigencia de justificar o representar la solución. Ulusoy y Girit-Yildiz (2024) sostienen que la calidad de las tareas de geometría dinámica depende de la coordinación entre la profundidad matemática de la consigna y las acciones tecnológicas exigidas, de modo que, si la tarea solo solicita construir o arrastrar, permanece en un nivel operativo; en cambio, si exige comparar configuraciones, justificar invariantes y argumentar generalizaciones, la tecnología se convierte en soporte de razonamiento matemático. Para discapacidad cognitiva leve, la implicación es directa, en el sentido de que puede ampliar el acceso, pero sin estructura de tarea, la atención puede quedar en lo perceptivo sin producir comprensión transferible (Ulusoy & Girit-Yildiz, 2024).

La gamificación aparece en los textos como un recurso de implicación que puede favorecer el aprendizaje significativo cuando se integra con sentido matemático. Murcia Alzate et al. (2025) analizan una estrategia didáctica orientada al desarrollo de habilidades geométricas espaciales mediante gamificación. Leída críticamente, la gamificación no se justifica por hacer divertido el contenido, sino por reconfigurar la participación, sostener la atención, permitir ensayo y error sin penalización emocional e incrementar la disposición a comunicar estrategias. En contraposición, si se limita a recompensas superficiales, puede desplazar el foco del razonamiento al puntaje. La clave, entonces, es su subordinación al objetivo geométrico, de manera que el juego obligue a justificar propiedades, comparar soluciones y construir argumentos, no solo a ejecutar acciones rápidas (Murcia Alzate et al., 2025).

La realidad aumentada se reporta como una línea creciente en educación matemática, con revisiones que sintetizan tendencias de la última década (Erşen & Alp, 2024). Su potencial en geometría reside en facilitar la visualización espacial y la manipulación de objetos virtuales, lo cual puede ser especialmente útil cuando el estudiante requiere soportes para imaginar transformaciones, secciones, rotaciones o relaciones en 3D. Sin embargo, el criterio no cambia, en el sentido de que si la experiencia aumentada no se vincula con tareas de razonamiento (por ejemplo, conjeturar qué se conserva al rotar o qué cambia al cortar), se queda en impresión visual. Por ello, el principio Representacional- Abstracto (RA) requiere un diseño de preguntas que obligue a conceptualizar lo que se observa, a describirlo con precisión y a validarlo con propiedades geométricas (Erşen & Alp, 2024).

Una objeción plausible es que ninguna mediación funciona igual para todos y que su efecto depende de la cultura escolar. Por eso, la innovación se evalúa por su capacidad de sostener una secuencia de tareas con sentido, no por el brillo del recurso. Tuttillo Morocho y Cárdenas Barriga (2025) advierten que el diseño inclusivo no se agota en ofrecer alternativas, sino en mantener una progresión que haga inteligible la demanda matemática. Melhem et al.(2025) insisten en equilibrar exigencia y apoyo, aspecto especialmente sensible en discapacidad cognitiva leve. En tareas mediadas por tecnología, la demanda cognitiva depende del tipo de interacción y del andamiaje docente (Ulusoy & Girit-Yildiz, 2024). En el mismo sentido, conviene distinguir entre acceso tecnológico (uso del medio) y acceso cognitivo (comprensión y justificación), porque disponer del recurso no garantiza aprendizaje con sentido disciplinar; en

población con discapacidad cognitiva leve, esta diferencia es decisiva para hablar de inclusión real (Mulcahy et al., 2024).

2.3. Propuesta didáctica

Con base en esta discusión, la propuesta didáctica se estructura como una secuencia integrada, verificable y no meramente declarativa, que articula DUA, CRA y recursos tecnológicos y estratégicos. En una primera fase concreta, se diseñan tareas de construcción y descomposición con materiales manipulativos que permitan experimentar propiedades (por ejemplo, equivalencia de áreas por partición, composición de polígonos e identificación de ejes de simetría). En una fase representacional, se exige que el estudiante traduzca la experiencia a diagramas, esquemas y explicaciones apoyadas, consolidando relaciones y vocabulario geométrico (Melhem et al., 2025). En una fase abstracta, se formaliza la propiedad y se transfiere a problemas nuevos, con evaluación flexible en la forma de respuesta, coherente con el DUA (Tuttilo Morocho & Cárdenas Barriga, 2025).

En el componente tecnológico, el software de geometría dinámica se introduce no como actividad aparte, sino como laboratorio de invariantes, de modo que se diseñan consignas donde el estudiante construye, arrastra, mide, compara y justifica. La evidencia conceptual que se busca no es la construcción final, sino el argumento, es decir, qué se conserva bajo arrastre, qué condiciones garantizan el paralelismo o la

congruencia y qué relación permanece constante (Ulusoy & Girit–Yildiz, 2024). Si se incorpora el principio Representacional- Abstracto (RA), se hace para problemas donde la visualización espacial sea un obstáculo real y se acompaña de preguntas que obliguen a describir y argumentar, no solo a observar (Erşen & Alp, 2024).

Como evidencia empírica situada, Aramendiz Sanjuan (2025) describe una secuencia didáctica con realidad aumentada para geometría espacial en noveno grado (Valledupar), apoyada en la aplicación del principio Representacional- Abstracto (RA) en sólidos. Declara un enfoque mixto descriptivo y contrasta el aprendizaje mediante pretest y posttest, señalando que la mediación favorece la interacción con cuerpos geométricos y apoya el reconocimiento de propiedades, la clasificación de sólidos y la relación con sus desarrollos planos. Para este ensayo, el punto no es asumir que la representación abstracta garantice inclusión, sino mostrar que su valor didáctico emerge cuando se integra a una secuencia y a consignas que orientan la atención hacia propiedades e invariantes, más allá de la impresión perceptiva (Aramendiz Sanjuan, 2025).

Para que esta propuesta sea verificable en aula y no quede como declaración de buenas intenciones, se sugieren tres evidencias mínimas de aprendizaje: (1) que el estudiante pueda justificar qué propiedad se conserva en una construcción al variar condiciones, coherente con una tarea centrada en invariantes y argumentación (Ulusoy & Girit–Yildiz, 2024); (2) que traduzca una acción concreta a un esquema o diagrama y lo use para sostener una explicación, reforzando el paso representacional como estabilizador de relaciones geométricas (Melhem et al., 2025); y (3) que la evaluación permita diversas formas de respuesta sin reducir la exigencia conceptual, de modo que

la flexibilidad se exprese en la forma y el rigor se mantenga en la argumentación (Tuttilo Morocho & Cárdenas Barriga, 2025).

De manera complementaria, para sostener el aprendizaje de estudiantes con discapacidad en secundaria, la propuesta incorpora prácticas didácticas respaldadas por evidencia, como explicitar procedimientos, modelar estrategias, ofrecer práctica guiada y aportar retroalimentación, como soporte transversal de la secuencia (Rowe et al., 2025).

3. Conclusiones

Del análisis documental realizado se derivan cuatro resultados interpretativos. Primero, la inclusión en geometría para estudiantes con discapacidad cognitiva leve no depende de adaptaciones aisladas, sino de reconfigurar la enseñanza como práctica de construcción de significado. Cuando la geometría escolar se organiza como entrenamiento de respuestas, opera como dispositivo de selección; cuando se organiza como exploración, conjetura y justificación, la diversidad no se tolera, se diseña. Bajo esta premisa, la inclusión deja de ser una etiqueta externa al aula y pasa a ser un criterio interno de calidad didáctica, de tal manera que, si la clase ofrece una sola vía de acceso, la exclusión no es un accidente, es consecuencia previsible (Terigi, 2021).

Segundo, el DUA aporta un giro estructural, al proponer anticipar diversidad y planificar múltiples medios de representación, acción y expresión e implicación para evitar que la diferencia se convierta en desigualdad. Su potencial no reside en sumar opciones de manera superficial, sino en sostener coherencia entre enseñanza y evaluación; si el aula habilita varias vías para aprender, pero exige una sola vía para

demostrar aprendizaje, el diseño inclusivo queda neutralizado. En consecuencia, la inclusión geométrica se verifica cuando la evaluación reconoce la pluralidad de rutas de construcción conceptual y exige, aun así, rigor argumentativo (Tutillo Morocho & Cárdenas Barriga, 2025).

Tercero, el CRA permite explicar con mayor fineza el mecanismo de aprendizaje, en tanto que la abstracción no se entrega, se construye. Su secuenciación concreta–representacional–abstracta clarifica por qué ciertos estudiantes quedan fuera cuando se exige simbolización inmediata; en geometría, la fase representacional adquiere un valor crítico porque posibilita que el estudiante externalice relaciones y produzca objetos de pensamiento visibles, discutibles y revisables (Melhem et al., 2025). Este resultado se conecta con una idea didáctica central, el error no se elimina; se trabaja como parte del aprendizaje, habilitando que conocimientos previos, incluso erróneos, se conviertan en materia prima de reconstrucción conceptual (Cobena-Zambrano et al., 2024).

Cuarto, la tecnología entra en la discusión con una condición, no puede operar como sustituto del diseño didáctico. Según revisiones sistemáticas, tecnologías instruccionales y asistidas pueden funcionar como vehículo de acceso al currículo general, aunque el acceso no es automático (Mulcahy et al., 2024). En geometría dinámica, la calidad de la tarea depende de coordinar acciones tecnológicas con profundidad matemática; por eso, el desafío no es usar el software, sino diseñar consignas que obliguen a conjeturar, verificar invariantes y justificar propiedades (Ulusoy & Girit-Yildiz, 2024).

Del mismo modo, la realidad aumentada puede facilitar la visualización espacial, pero sin preguntas que obliguen a conceptualizar lo observado, la experiencia se queda en percepción (Erşen & Alp, 2024). En términos operativos, esto se traduce en tres implicaciones. Integrar DUA y CRA como rutas articuladas de diseño; sostener interacción con discusión y análisis de errores; y asegurar evaluación coherente con las vías de acceso construidas. Como limitación, este ensayo depende del alcance y trazabilidad de las fuentes revisadas, por lo que no pretende fijar protocolos universales de implementación; más bien, delimita criterios de calidad didáctica y de diseño de tareas que pueden guiar futuras investigaciones y formación docente. En síntesis, la inclusión en geometría se decide en la calidad de la tarea, en función de cómo se diseñan los accesos, cómo se secuencian la construcción conceptual y cómo se evalúa el rigor argumentativo.

4. Referencias

- Aramendiz Sanjuan, N. J. (2025). La realidad aumentada como herramienta didáctica para el aprendizaje de la geometría espacial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 1769–1786. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17787
- Cobeña-Zambrano, M. R., Mayorga-Arreaga, B. M., & Naranjo-Vaca, G. E. (2024). Enseñar matemáticas a estudiantes de segundo año de Educación General Básica con discapacidad intelectual moderada. *Sociedad & Tecnología*, 7(S1), 30–45. <https://doi.org/10.51247/st.v7iS1.490>
- Erşen, Z. B., & Alp, Z. (2024). A systematic review of augmented reality in mathematics education in the last decade. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 15–31. <https://doi.org/10.52380/mojet.2024.12.1.476>
- Gardesten, M. (2023). *Teaching for inclusive mathematics education: Methodological, theoretical and empirical explorations (Linnaeus University Dissertations No. 510/2023)* [Doctoral dissertation, Linnaeus University]. Linnaeus University Press. <https://doi.org/10.15626/LUD.510.2023>
- Melhem, D. Z., Al-Zoubi, A. M., Al-Shannaq, M. M., Shtaiwi, A. S. H., & Melhem, H. (2025). Improving geometric thinking skills through a multisensory-based CRA framework in students with learning difficulties and various sensory preferences.

Educational Process: International Journal, 16, e2025255.

<https://doi.org/10.22521/edupij.2025.16.255>

Mulcahy, C. A., Camacho, K. A., & Fenty, N. S. (2024). A systematic review of technology use to support curriculum access for students with high incidence disabilities. *Exceptionality*, 32(3), 149–167. <https://doi.org/10.1080/09362835.2023.2285272>

Murcia Alzate, J. A., Vargas Daza, G. F., & Rivera Jiménez, E. (2025). Gamificación y aprendizaje significativo en la enseñanza de la geometría en secundaria. *Dialéctica: Revista de Investigación Educativa*, 2(25), 257–300. <https://doi.org/10.56219/dialctica.v2i25.4071>

Rowe, D. A., Clark, K. A., Owens, T. L., Sinclair, J., Claywell, J. V., Nivens, R., Moser, A., Gilley, D., Mazzotti, V. L., Fowler, C. H., Brewer, L., Cotter, M., & Harris, R. (2025). Evidence-based practices to teach mathematics to secondary students with disabilities. *The Journal of Special Education*, 59(3), 169–180. <https://doi.org/10.1177/00224669251325798>

Sánchez, A., Ledezma, C., & Font, V. (2025). A proposal of integration of Universal Design for Learning and didactic suitability criteria. *Education Sciences*, 15(7), 909. <https://doi.org/10.3390/educsci15070909>

Shin, M., Ok, M. W., Choo, S., Hossain, G., Bryant, D. P., & Kang, E. (2023). A content analysis of research on technology use for teaching mathematics to students with disabilities: Word networks and topic modeling. *International Journal of STEM Education*, 10, Article 23. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00414-x>

Terigi, F. (2021). Prólogo. En P. Cobeñas, V. Grimaldi, C. Broitman, I. Sancha, & M. Escobar (Coords.), *La enseñanza de las matemáticas a alumnos con discapacidad* (1.ª ed., pp. 8–19). EDULP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/115580>

Tutillo Morocho, J. M., & Cárdenas Barriga, M. P. (2025). Aplicación del DUA para fomentar el pensamiento geométrico y el cálculo áreas de polígonos regulares por descomposición. *Sinergia Académica*, 8(6), 595-617. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/725>

Ulusoy, F., & Girit-Yildiz, D. (2024). The quality of prospective mathematics teachers' dynamic geometry tasks in terms of the coordination between mathematical depth

levels and technological actions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(5), 2261–2277. <https://doi.org/10.1111/jcal.13029>