

# **DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN NIÑOS CON DÉFICIT COGNITIVO**

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

Presentado por: Michael Andrés Lasso Gómez

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas

Santiago de Cali

2022

# **DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN NIÑOS CON DÉFICIT COGNITIVO**

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

Presentado por: Michael Andrés Lasso Gómez

Dirigido por:

Cristina Upegui

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Escuela de Educación en Ciencias, Tecnologías y Culturas

Santiago de Cali

2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A aquel que es mi fortaleza y mi refugio, al Dios que me favorece.

A mis padres por sus esfuerzos, por sus consejos, el amor y el apoyo incondicional.

A mi hermana y mi sobrino que los amo.

A mi querida tutora, la profesora Cristina Upegui, por sus enseñanzas, por su apoyo y su paciencia, por su gran corazón.

A Yesenia, por su gran apoyo y compañía, por darme ánimos en los momentos de dificultad.

## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	VI
LISTA DE TABLAS.....	VII
RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO 1.....	12
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivos .....	18
Objetivo general .....	18
Objetivos específicos .....	18
1.4. Antecedentes.....	19
1.5. Fundamentación conceptual.....	26
Educación inclusiva.....	26
Pensamiento espacial .....	33
Principios DUA.....	37
1.6. Marco metodológico .....	41
CAPÍTULO 2.....	43
2.1. Recuento histórico acerca del déficit cognitivo .....	44
2.2. Detección temprana .....	49
2.3. Cómo atenderlo en el aula.....	53
CAPÍTULO 3.....	59
CAPÍTULO 4.....	67
4.1. Descripción de la propuesta.....	67
4.2. ¿Por qué usar Scratch? .....	70
4.3. Construcción de actividades .....	73
4.4. Actividades.....	75
Objetivo de las actividades.....	75
Aprendizaje (DBA).....	75

Actividad previa.....	75
Actividad 1 .....	78
Actividad 2 .....	83
Actividad 3.....	86
Principios DUA en la propuesta: .....	90
CONCLUSIONES .....	93
a.    Acerca del primer objetivo .....	93
b.    Acerca del segundo objetivo .....	94
c.    Acerca del tercer objetivo .....	95
BIBLIOGRAFÍA .....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pautas de los principios DUA.....	40
Figura 2. Distribución de las puntuaciones del C.I. ....	50
Figura 3. Modelo multidimensional del funcionamiento humano.....	55
Figura 4. Coherencia vertical y horizontal.....	62
Figura 5. Apple Park. ....	65
Figura 6. Dibujo realizado por Nadia. ....	65
Figura 7. Traslación y rotación de una figura en Scratch ....	70
Figura 8. Interfaz de usuario de Scratch. ....	73
Figura 9. Componentes en el diseño de actividades. ....	74
Figura 10. Imágenes de Scratch. ....	77
Figura 11. Dificultades que puede presentar el estudiante. ....	78
Figura 12. Actividad 1. ....	80
Figura 13. Fichas de movimientos dirigidos.....	80
Figura 14. Inicio actividad 1. ....	81
Figura 15. Pregunta sobre la dirección del movimiento. ....	82
Figura 16. Actividad 2 momento 1. ....	84
Figura 17. Ilustración del sentido del giro ....	85
Figura 18. Actividad 2 momento 2. ....	86
Figura 19. Actividad 3 ....	88
Figura 20. Fichas situación A y B.....	89

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Etiología del déficit cognitivo.....	51
<b>Tabla 2.</b> Funciones y habilidades intelectuales .....	53
<b>Tabla 3.</b> Competencias que promueve el pensamiento espacial. ....	63
<b>Tabla 4.</b> DBA No. 7 para grado 3° de primaria. ....	69

## RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta en el marco de la Educación Inclusiva para el desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria mediante el aprendizaje de las nociones de traslación y rotación como movimientos de una figura en el plano. Se empleó una metodología cualitativa de tipo constructivista que posibilitó el logro de los dos primeros objetivos mediante la revisión documental, mientras que el tercero se desarrolló a través del uso del micromundo Scratch. Entre las conclusiones importantes se destaca que este estudio satisface la necesidad de llevar a la comunidad en general el conocimiento acerca del déficit cognitivo; que el desarrollo del pensamiento espacial genera igualdad de oportunidades académicas, culturales y profesionales; y finalmente, que el micromundo Scratch permite construir propuestas alternativas y didácticas para el desarrollo de este pensamiento.

**Palabras clave:** Déficit cognitivo, Educación Inclusiva, Pensamiento espacial, Educación Matemática, Rotación y Traslación, Micromundo Scratch.



## INTRODUCCIÓN

Durante muchos años se notaron esfuerzos, por parte del gobierno colombiano, de brindar oportunidades educativas para las personas que presentan algún tipo de discapacidad, en la medida que internacionalmente se ha legislado a favor de la inclusión y se han desarrollado modelos educativos como respuesta. Vemos que hoy en día es común encontrarse en las aulas con estudiantes que presentan algún tipo de discapacidad o condición, que los saca de una aparente “normalidad” en cuanto al resto del grupo. En este sentido, la Educación Inclusiva se convierte en un reto para los docentes, pues no se trata simplemente de dejar entrar a todos al aula, sino que es importante hacerlos partícipes de un proceso educativo al proporcionar igualdad de oportunidades para el aprendizaje, en otras palabras, pensar y ejecutar alternativas de enseñanza.

En los últimos años el Valle del Cauca ha mostrado gran interés en afrontar este reto de la Educación Inclusiva, se han realizado proyectos, foros y convenciones en pro de ella. Se han mostrado cifras a nivel nacional que muestran que para el año 2012 el 38,3% de la población con discapacidad que ingresaba a la educación ordinaria, correspondía a personas con dificultades cognitivas. Ahora bien, el déficit cognitivo es una condición mental, que, aunque esté presente no siempre resulta sencillo reconocer. El Ministerio de Educación Nacional presenta unas orientaciones pedagógicas para su atención que, por supuesto, también involucra a la Educación Matemática. Vemos que resulta vital el desarrollo del pensamiento matemático en todos los estudiantes, este a su vez se divide en cinco tipos de pensamiento, siendo uno de ellos el pensamiento espacial y sistemas geométricos vinculados a la enseñanza de la geometría.

El pensamiento espacial ayuda no solo a comprender un mundo que en gran medida es geométrico, sino que es un potencial generador de autonomía al relacionarse con la organización y distribución de espacios, con la ubicación y la localización de objetos y del propio cuerpo en el espacio.

Luego, surge la pregunta: *¿Cómo aportar al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria?* será la pregunta que oriente el desarrollo de este proyecto. El propósito de este trabajo es construir una propuesta que aporte al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria, mediante la construcción de actividades que permitan acercar al estudiante a las nociones de traslación y rotación de figuras en el plano, alcanzando el DBA Matemáticas No. 7 del grado en mención.

Este trabajo se enmarca en una metodología cualitativa de tipo constructivista que posibilite el logro de cada objetivo, mediante la revisión bibliográfica para los dos primeros objetivos, mientras que el tercero se desarrolla a través del uso del micromundo Scratch, encontrando así, las características a tener en cuenta para el diseño de una propuesta que brinde mayores oportunidades de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento espacial en el tercer año de escolaridad, mediante los conceptos de traslación y rotación.

## CAPÍTULO 1

Este capítulo presenta el planteamiento del problema en el que se relacionan aspectos de orden legal en el marco de la Educación Inclusiva en Colombia y otros, que corresponden a las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para la atención de personas con discapacidad, en particular, de tipo cognitivo. También, se presenta la justificación del problema que pone de manifiesto la relevancia de esta investigación y se plantean los objetivos, que pretenden contribuir no solo al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo, sino también, a la comunidad académica y profesionales interesados en los procesos educativos relacionados con esta población. Adicionalmente, se presentan los antecedentes, que buscan un acercamiento al estado de la cuestión, el marco conceptual y metodológico que guiarán este trabajo.

### 1.1. Planteamiento del problema

Desde la aparición de la Declaración Mundial de los Derechos Humanos, se ha librado una fuerte lucha por hacer efectivos aquellos derechos que en ella se consignan. El mundo ha visto históricamente cantidad de formas de discriminación y degradación del ser humano por sus condiciones particulares: color de piel, genero, sexualidad, condiciones físicas y mentales, entre otras, muchas de ellas todavía presentes en algunos sectores sociales. Hoy nuestra Constitución Política y legislación colombiana son una herramienta para la defensa de la dignidad y de los derechos en nuestro ente territorial, especialmente de las personas en situación de discapacidad, en adelante aparecerá en el documento como *PSD*.

Según Parmenter (2001), las personas con discapacidad intelectual (DI) han sido históricamente objeto de burla, humillación, abandono e infanticidio, entre muchas otras maneras de desprecio por parte de la sociedad, y esto no solo para ellos, sino también para cualquier persona en situación de discapacidad. Desde el ámbito político se ha iniciado la lucha por reivindicar los derechos de estos, principalmente a través de los modelos educativos para la atención a la diversidad y de las denominadas Necesidades Educativas Especiales que, entre otras cosas, definen las poblaciones con cualquier tipo de discapacidad, entre ellas, el déficit cognitivo. Nos encontramos en un punto de la historia donde la educación se ha pensado para todos, en aquel punto donde queremos incluir a los que han sido notoriamente excluidos.

En el año 2006 la Asamblea General de las Naciones Unidas, AGNU, expide la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en la que se hace manifiesto su objetivo de “promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales para todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente” (citado en Correa 2009); convención que posteriormente es aprobada por la normativa colombiana mediante la ley 1346 de 2009.

En el mismo año, el Ministerio de Educación Nacional, MEN, obedeciendo a las políticas internacionales a las que se acoge el gobierno colombiano, dispone de directrices y medidas para la inclusión, entre ellas, las orientaciones pedagógicas para la atención de estudiantes con discapacidad cognitiva, que aporte elementos necesarios para la comprensión y el cambio de paradigma sobre esta población. Así mismo, el MEN (2017) acoge los planteamientos de la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD, 2011) señalando la importancia de “reconocer las capacidades y potencialidades del estudiante (...) las

personas con DI, al igual que todos los seres humanos, presentan dificultades y habilidades en todos los ámbitos de la vida” (p. 94).

La inclusión habla en su sentido más puro, quizás utópico, de una sociedad donde todos tengan lugar bajo condiciones políticamente equitativas que, entre otras cosas, les aseguren igualdad de oportunidades educativas, además de la comprensión de la diferencia y el respeto hacia esta. Puede pensarse, también, como consecuencia de un sentido social solidario que se halla despierto en los que logran pensarse el mundo, al observar que ha sido históricamente predominante todo tipo de lógicas de exclusión y todo tipo de insensibilidad hacia el otro, es decir, en palabras de Hugo Assman: predisposiciones anti-solidarias.

“Una sociedad donde todos tengan sitio solo será posible en un mundo donde quepan muchos mundos. La educación se enfrenta a la apasionante tarea de formar seres humanos para quienes la creatividad y la ternura sean necesidades vitales y elementos definitorios de los sueños de felicidad individual y social”. (Assman, 2002, p. 28)

La Educación Matemática es parte importante en el desarrollo de habilidades para la vida de todas las personas, enfatizando mucho más su relevancia para las PSD. Es tarea no solo del gobierno, sino también de padres y docentes, hacer posible la actuación de estos en los diferentes escenarios de la sociedad, incluyendo el ámbito escolar y laboral. “En este sentido, la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos” (MEN, 2006a, p. 48).

La revisión bibliográfica muestra que la enseñanza de las matemáticas para los niños con déficit cognitivo se ha centrado en lo numérico, dejando las demás áreas desatendidas, pocos trabajos son los que se encuentran enfocados en la geometría y el desarrollo del pensamiento

espacial. Se hace visible una problemática: una realidad que muestra, en primera instancia, la desescolarización de niños con déficit cognitivo, así como también, una enseñanza muchas veces individualizada y desprovista del componente matemático. En segunda instancia, la tendencia en enfocarse únicamente en el desarrollo del pensamiento numérico por parte de los investigadores, y por último, la formación de los docentes, pues se ha visto, por un lado, la poca capacitación para la atención de PSD y por otro, que los educadores de los estudiantes en cuestión, en los establecimientos educativos son encargados de enseñar varias disciplinas y por ello se hace común encontrar docentes de otras áreas encargados de la enseñanza de las matemáticas, muchas veces desprovistos de herramientas y/o recursos pedagógicos.

El problema que se plantea trasciende el concepto y objeto matemático-geométrico, pues cualquiera que fuera éste sería de gran impacto en la formación matemática de la población implicada. No obstante, este trabajo se inscribe en el desarrollo del Pensamiento Espacial a través de la comprensión de los conceptos de traslación y rotación, ya que son de gran utilidad y aplicación en diferentes ámbitos de la vida, y, por ende, un potencial desarrollador de competencias.

Adicionalmente, tanto en la Universidad del Valle como en otras instituciones de educación superior, se ha visto en las últimas décadas un gran desarrollo de trabajos en Educación Matemática orientados hacia las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), dada las ventajas que estas pueden ofrecer en comparación con los métodos clásicos de enseñanza como, por ejemplo, los dibujos en el tablero versus animaciones de estos mediante software.

Algunos de estos trabajos han desarrollado y analizado propuestas en Ambientes de Geometría Dinámica (AGD) y micromundos, enfocados en los conceptos de transformaciones

geométricas, como lo son la traslación, rotación y reflexión, donde se han dedicado a los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de estas y a la articulación entre ellas. Así pues, son ejemplo los estudios Delgado y Mosquera (2010), Quebrada (2012) y recientemente Cumbal (2020) y Sánchez (2021).

Dicho esto, se ha resaltado la importancia que tienen estos conceptos en la formación matemática de los estudiantes, puesto que muchas competencias se plantean en torno a ellos; pero también, el beneficio que se obtiene al mediar estos conocimientos a través de las NTIC.

Ahora bien, el dilema de la educación inclusiva, es que es posible que el docente tenga en el aula estudiantes con diversas condiciones y no solo estudiantes con déficit cognitivo. No se trata de realizar una propuesta de enseñanza solo para esta población, sino, de intentar que la propuesta se adapte a las necesidades y capacidades de todos. Para ello, se tienen dos herramientas que permiten la inclusión en el aula, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR) que garantizan que el objeto de enseñanza esté al alcance de todos. Por lo tanto, todo lo anterior conlleva a plantear la siguiente pregunta:

¿Cómo aportar al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria?

## **1.2. Justificación**

Desde hace más de una década se vienen implementando estrategias dictaminadas por el Ministerio de Educación Nacional que refieren al avance en materia de inclusión. La Secretaría de Educación de los diferentes departamentos del país se ha dado a la tarea de promover proyectos y programas, que buscan fortalecer la prestación de los servicios educativos para

promover la efectividad de los procesos de inclusión de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales.

La Gobernación del Valle del Cauca ha ejecutado distintos proyectos de inclusión educativa para mejorar la atención e implementación de procesos de inclusión, con los que se pretendía mejorar los servicios de los planteles educativos de diferentes municipios, que reportaron matrícula de estudiantes con algún tipo de discapacidad y capacidades excepcionales; para fortalecer, en materia de inclusión, los procesos curriculares y pedagógicos de estos establecimientos.

En el 2019 se llevó a cabo el *Foro Internacional sobre Inclusión y Equidad en la Educación*, cuyos organizadores fueron la Unesco, la Alcaldía de Cali y el Ministerio de Educación de Colombia, con el objetivo de generar diálogos y discusiones en torno al fortalecimiento de los procesos de inclusión, la estrategia para la superación de barreras para el acceso a la educación y la evaluación de los avances que se han dado respecto a la declaración de Salamanca que tuvo lugar en España a mediados de los años 90.

Lo anterior evidencia un fuerte interés a nivel local y nacional para generar cambios que beneficien a la población con algún tipo de discapacidad a través del sector educativo. Por lo tanto, este trabajo representa un aporte a la Educación Inclusiva en materia de atención a la discapacidad cognitiva o intelectual ya que, según MinSalud (2014), en el año 2012 el 14,88% de la población con discapacidad asistía a planteles educativos y, adicionalmente, según datos estadísticos ofrecidos por el Registro de Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad, RLCPD, entre las dificultades permanentes más frecuentes se encuentran las “tipo motriz grueso, es decir caminar, correr, saltar (51,65%); seguidas de las dificultades permanentes



cognitivas como pensar o memorizar (38,55%) y las dificultades permanentes comunicativas (30,42%)” (p.24).

De igual manera, este trabajo representa un aporte a la Educación Matemática en tanto que busca ofrecer una herramienta informativa y pedagógica que sea de utilidad para docentes y profesionales de apoyo, en la tarea de avanzar en el desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo, ya que en la actualidad se ve con mayor frecuencia el ingreso de estos niños, principalmente en la primaria, a los planteles educativos. Adicionalmente, según la problemática planteada, existe escasez en capacitaciones de docentes y de propuestas para la enseñanza de las matemáticas, en especial de la geometría y el pensamiento espacial, para estos estudiantes.

### **1.3. Objetivos**

#### ***Objetivo general***

Construir una propuesta que aporte al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero.

#### ***Objetivos específicos***

- Fundamentar el déficit cognitivo.
- Fundamentar el sentido del pensamiento espacial en la educación inclusiva.
- Construir una propuesta para el desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria.

#### 1.4. Antecedentes

En la búsqueda de trabajos a fines con nuestro propósito, que documenten el desarrollo en el tiempo que ha tenido la relación entre pensamiento espacial y geométrico y formación matemática de niños con déficit cognitivo, se hizo notoria la escasez de material académico en este ámbito de la Educación Matemática y a su vez se evidenció que el área con mayor desarrollo ha sido la aritmética, intrínsecamente vinculada con el desarrollo del pensamiento numérico. Así es como se encontraron varios documentos cuya importancia para este trabajo radica en la correspondencia de éstos con los objetivos en vías de su desarrollo.

Un estudio importante es Bruno y Noda (2010) que indagan, en una primera instancia, las investigaciones que se han hecho en el campo de la Educación Matemática vinculada a las Necesidades Educativas Especiales (NEE), haciendo un reporte desde donde surgió el constructo de NEE, observando y analizando tanto enfoques como tópicos de interés de éstas.

Posteriormente, se hizo énfasis en investigaciones enfocadas en poblaciones con Síndrome de Down (SD) ofreciendo una caracterización de dicha población. Este documento no solo contribuye al desarrollo del primer objetivo, al presentar dicha caracterización de la población mencionada e indicaciones generales de su proceso de aprendizaje, sino que además presenta contenido relevante en lo teórico, una vista panorámica del campo de investigación y apreciaciones y recomendaciones importantes.

En sus referencias conceptuales y teóricas mencionan el informe *Special Educational Needs* (Warnock, 1978) donde recomienda que estos alumnos con discapacidades de aprendizaje regresen a las aulas ordinarias, ya sea de manera total o parcial. También se rescata de este documento algunos principios importantes: “ningún niño será considerado ineducable”, “la educación es un bien al que todos tienen derecho”, “ya no existirán dos grupos de estudiantes, los

deficientes que reciben Educación Especial y los no deficientes que reciben simplemente educación”, El término de NEE ensancha el significado de *Educación Especial*, evitando una concepción discriminante de este último.

Señalan que los estudios que hay en relación con Educación Matemática y NEE giran en torno a ámbitos como discapacidad sensorial, motriz y mental, así como también dificultades de aprendizaje, problemas sociales o de conducta y altas capacidades. El mayor número de trabajos son de *dificultades de aprendizaje de las matemáticas*, no obstante, gran cantidad de estos refieren a alumnos pertenecientes a varios de los ámbitos anteriores, lo que dificulta el contrastar los resultados. Muchos de los trabajos revisados en este campo proponen acciones pedagógicas poco sensatas con un fuerte componente clínico, pero, descontextualizados del aula y lo que acontece alrededor de ella. Precisan la necesidad de estudios que muestran cómo estos estudiantes logran aprender diferentes temas de matemáticas mediante propuestas innovadoras. Además, utilizan la revisión bibliográfica (Magne, 2003) donde se analizan 5000 trabajos en este campo, realizados entre 1886 y 2001, donde destacan que gran parte de estos tienen que ver con lo numérico (sumas y restas), principalmente porque es muy trabajado en estudiantes sin dificultades, lo que facilita contrastarlos con los del ámbito de NEE.

Por otra parte, se menciona que los estudios sobre discapacidad mental principalmente apuntan hacia encontrar errores. Dentro de este campo las investigaciones tratan mayormente sobre dificultades de aprendizaje leves, mientras que las severas se encuentran un poco desatendidas. Asimismo, se expresa que durante mucho tiempo se les ha enseñado a niños con discapacidad mental enfatizando en el aprendizaje por memoria, pues se pensaba que estos no lograban aprender significativamente, lo que implicó que la enseñanza de las matemáticas se limitara a procesos mecánicos mediante la repetición. También, que a este estudiantado se le

instruye de manera muy abstracta y no se respeta el tiempo necesario para apropiarse del conocimiento; “hay alumnos con discapacidad mental, que presentan dificultades para entender los algoritmos de las operaciones básicas, pero, podrían llegar a resolver problemas significativos en los que los cálculos los efectúen en calculadora”. (Bruno y Noda, 2010, pág. 148)

Seguidamente se describen algunas características de las personas con síndrome de Down, expresando que sus dificultades de aprendizaje se atribuyen a alteraciones en la estructura cerebral, consecuencia de la alteración genética del cromosoma 21; algunas de estas son: dificultad en la organización de la memoria, impulsividad para responder, por lo que tienden a equivocarse reiterativamente, manifiestan inseguridad y temor a equivocarse, las tareas rutinarias les genera mayor seguridad, tienen mayor retentiva de información cuando esta es de manera visual. Se menciona que los métodos de aprendizaje para ellos giran en torno a las actividades dinámicas como juegos, uso de la computadora y la manipulación de objetos y materiales dentro y fuera del aula, lo que compromete la colaboración entre institución, profesores y familiares. Se enfatiza el uso de la computadora como herramienta importante al brindar opciones audiovisuales, tutoriales y programas, pues, permiten centrar la atención, generan motivación y aporta a la evolución de la autonomía del estudiante.

Pérez (2011) propone un “diseño de juego didáctico para el aprendizaje de geometría básica en niños con Síndrome de Down” pues se identificó que las instituciones encargadas de formar a estos estudiantes en el inicio de su etapa escolar, en muchas ocasiones no contaban con juegos diferentes a los que creaban e implementaban los propios docentes, estas propuestas didácticas se basaban en la enseñanza de figuras planas dejando de lado, en muchas ocasiones, la exploración tridimensional. Este trabajo se relaciona con el tercer objetivo en la medida que

brinda información de elementos importantes para el diseño de la herramienta y realiza también aportes en cuanto a lo conceptual y lo metodológico.

El diseño de este juego pretende relacionar tres aspectos importantes para la formación de estos estudiantes, tales como colores, tamaños, figuras geométricas y el reconocimiento espacial, acompañado de la metodología GEEMPA que capacita de manera flexible, siguiendo el orden de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y no la lógica del tópico a enseñar, a partir de patrones de pensamiento y contextos significativos vinculados a la realidad de los estudiantes. Señala que el proceso cognoscitivo es una relación entre el sujeto y el objeto a conocer y que el desarrollo cognitivo, que consta de varias fases que dan cuenta del desarrollo del pensamiento, surge del empeño del estudiante por comprender. También menciona que el lenguaje, la motricidad y la percepción son aspectos del desarrollo del estudiante con SD, que presentan una evolución que se prolonga un poco más en el tiempo.

Adicionalmente, menciona los tipos de geometría que se enseñan en la etapa escolar inicial y primaria, como lo es la *Geometría de Transformaciones*, proyectiva (movimiento, ampliación/reducción de figuras conservando las propiedades de relación entre sus puntos) y topológica (transformación que hace que la figura pierda sus propiedades iniciales como volumen y longitud); y la Geometría Euclidiana que es la que se encarga de las figuras geométricas convencionales con transformaciones que implican únicamente el movimiento de la figura conservando su tamaño y sus propiedades.

Por otra parte, señalan que desde la psicología se ha trabajado la noción del espacio, señalando, entre otras cosas, que el actuar de las personas sobre el espacio depende del tamaño de este, se distinguen cuatro tamaños: el micro-espacio relacionado con los objetos pequeños cercanos al sujeto, el meso-espacio que es aquel espacio próximo donde el sujeto se desplaza, el

macro-espacio vinculado a grandes magnitudes como mares y ciudades, y el cosmo-espacio donde juegan otro tipo de aspectos relacionados con sistemas de referencia y fenómenos de diferente índole. Asimismo, utiliza la teoría de Piaget para dar sentido a los procesos vinculados al juego pues dan cuenta de una serie de etapas evolutivas del desarrollo del pensamiento.

También, resalta la importancia de investigar más acerca de cómo el juego aporta al desarrollo cognitivo, con fines de implementarlo con mayor frecuencia, principalmente, en las primeras etapas escolares y que les permita adquirir experiencias significativas en cuanto a exploración. Señala que el juego permite, por una parte, apropiarse de lo que visual y sensorialmente este le brinda al estudiante, y por otro lado genera oportunidades de re-visualizar y reconfigurar, lo que implica, encontrar relaciones y sentidos que anteriormente no hallaba.

Osorno (2014) presenta una investigación llamada “Propuesta integradora para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes con discapacidad intelectual” cuyo objetivo fue determinar una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de estudiantes con discapacidad intelectual, DI, a través de la identificación de cuerpos geométricos tridimensionales, mediante una intervención en el aula de carácter intencional e incluyente (tomando como contexto un grupo de 39 estudiantes de grado sexto de una institución educativa del municipio de Medellín, 19 de ellos con diferentes diagnósticos: TDAH, DI y dificultades en el lenguaje).

La relevancia de este antecedente para nuestro trabajo, yace en que es uno de los pocos estudios en el campo que se inscribe en el desarrollo del pensamiento geométrico, aportando desde lo conceptual dos elementos importantes: los procesos cognitivos en el desarrollo del pensamiento geométrico (visualización, razonamiento y construcción) y el modelo de Van Hiele para el desarrollo del pensamiento geométrico.

Además, a partir de la creación e implementación de una secuencia didáctica conformada por 6 actividades, se realizó un análisis enfocado en el proceso de visualización asignándole subprocesos y habilidades determinadas como: el reconocimiento de posiciones en el espacio, la memoria visual, entre otras, las cuales proporcionan ideas de cómo el desarrollo del pensamiento geométrico beneficia a la población con déficit cognitivo, contribuyendo de esta manera al desarrollo del segundo objetivo. Los resultados obtenidos mostraron que el uso de material concreto genera posibilidades de aprendizaje, que el acompañamiento y la socialización son estrategias que funcionan, ya que pueden expresar sus dificultades y esforzarse, sin embargo, se concluye que los resultados para los estudiantes con DI no fueron muy significativos, pues, aunque cumplieron con los objetivos de cada actividad se pudo observar que algunos no reconocían lo que se quería hacer, cómo comenzar y a donde se quería llegar.

La formación disciplinar en matemáticas y la formación de docentes para la educación inclusiva poseen una relación muy débil, claramente expuesta por Bermúdez, Gutiérrez y Wagner (2018) en su investigación “Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad”, en la que participaron docentes que atienden diferentes poblaciones referidas a la inclusión, entre ellas el déficit cognitivo o Síndrome de Down, y que no necesariamente son profesionales en educación matemática. Dicho estudio fue realizado con la finalidad de capacitar a los docentes en cuanto a lo didáctico para la enseñanza de las matemáticas, así como el de ofrecerles instrumentos disciplinares y recursos tecnológicos que les permitan favorecer las condiciones específicas de cada población atendida. En dichos instrumentos y recursos recae la importancia de este trabajo, pues con ellos se puede apuntar al éxito del tercer objetivo, además, se encuentra también la visión que aportan los docentes que se enfrentan a la inclusión en el área de matemáticas.

Utilizando una metodología de investigación-acción orientada por 7 fases (el reconocimiento de la población objeto de investigación, una valoración a fin de conocer la formación académica, necesidades y aspiraciones de los docentes, la creación de laboratorio de didáctica y el diseño de secuencias didácticas para la comprensión y construcción de nociones matemáticas básicas, entre otros) se obtuvieron diferentes resultados, respecto a la variable *formación profesional* se evidenció que la mayoría de docentes no dominan el contenido conceptual matemático, lo que puede ocasionar falencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, se realizaron cuatro secuencias didácticas orientadas al desarrollo del pensamiento geométrico a través de diferentes métodos y herramientas y del reconocimiento de software, aplicaciones y juegos (GeoGebra, Matemáticas, Desmos, Math Be Nimble, Math Challenge, Math For Kids, Geometry Solver, etc.) que sirven para desarrollar pensamiento matemático en general, en dichas secuencias se mostraron herramientas tales como el *geoplano* (los estudiantes reconocen el interior y exterior de figuras geométricas planas, por lo que pueden realizar tareas de conteo respecto a puntos encerrados por la figura), *dominó de figuras geométricas* (los estudiantes distinguen formas geométricas que aparecen en su entorno, colores, tamaños y además los relacionan con sus respectivos nombres) y *poli-troquelados* (construcción de poliedros, los estudiantes tuvieron algunas dificultades para construir algunos poliedros, lograron establecer relación entre nombre y figura plana correspondiente).

Se concluye, enfatizando las carencias en la formación de los docentes participantes, pues, se pudo observar que la mayor parte de ellos no eran profesionales en el ámbito matemático, por lo que presentaron dificultades en cuanto a representación y relación entre representaciones de conceptos matemáticos, poca destreza en tácticas de resolución de problemas, ausencia de material especializado, carencia en los significados de conceptos



matemáticos, entre otros, además de las dificultades correspondientes al ámbito de la inclusión, tales como el manejo de lenguaje de señas, braille, etc., se menciona que la implementación de ambientes digitales ayuda a los estudiantes a la comprensión de las matemáticas básicas y son una herramienta importante para identificar propiedades.

## **1.5. Fundamentación conceptual**

### ***Educación inclusiva***

Hace más de medio siglo la educación pasó de ser concebida como un privilegio a ser descrita como un derecho en la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948. A partir de esta, en el ámbito internacional se da inicio una serie de debates y cambios en los modelos educativos que buscaban defender y hacer efectivo este derecho y en aras de su implementación se crearon organismos internacionales como la UNESCO quienes se han dedicado al desarrollo conceptual, metodológico y legal de lo que significa que todos tengan derecho a una educación de calidad, independientemente de las diferencias y condiciones.

La educación inclusiva está estrechamente vinculada con el desarrollo social, tiene que ver con la justicia y la equidad, con la igualdad de oportunidades y de acceso a la educación, se entiende como un mecanismo mediante el cual se busca mejorar el sistema educativo en cuanto a la capacidad de atención para todos (UNESCO, 2008, p. 12).

“Implica que todos los niños y niñas de una determinada comunidad aprendan juntos independientemente de sus condiciones personales, sociales o culturales, incluidos aquellos que presentan una discapacidad. Se trata de un modelo de escuela en la que no

existen requisitos de entrada ni mecanismos de selección o discriminación de ningún tipo, para hacer realmente efectivos los derechos a la educación, a la igualdad de oportunidades y a la participación.” (UNICEF, UNESCO y Fundación HINENI, 2000)

Cabe resaltar que este concepto no se tuvo de manera inmediata, pues es resultado de una larga reflexión y transformación en el ámbito educativo y político. Es así como Parra-Dussán (2010) nos muestra la “evolución del modelo educativo para personas con discapacidad” y con ello los diferentes momentos que ha tenido la inclusión: (a) “de la Segregación a la Educación Especial”, (b) “de la Educación Especial a la Educación Integrada” y (c) “de la Educación Integradora a la Educación inclusiva”.

En un primer momento tenemos la transformación “de la Segregación a la Educación Especial” partiendo desde la antigüedad donde prevalecía el desprecio, el desamparo y el asesinato de niños “deficientes” por ser considerados como un castigo divino. Entre los siglos XVI y XVIII nacen y se desarrollan las escuelas especiales, iniciando “en Francia en 1828” las primeras escuelas para “deficientes” como respuesta a los trabajos de “Tirad (1975-1838), quien demostró... la posibilidad de “enseñar y educar a los débiles mentales”.

En aquella época también ocurrieron sucesos importantes como la creación del lenguaje de señas por parte del religioso Francés Michel de L’Epée, una técnica oral para la enseñanza del habla a personas con discapacidad auditiva creada por el alemán Samuel Heinicke y un sistema de lectoescritura para invidentes creada en 1829 por Louis Braille, mundialmente conocido como *sistema Braille*. Estos acontecimientos dejaron en evidencia que estas personas eran mentalmente competentes con aquellos que no presentaban discapacidades.

En medio de esta primera fase evolutiva se dan tres cambios conceptuales importantes: la *Pedagogía Terapéutica* que trata de una categorización de las personas según el tipo de

discapacidad, donde se une lo médico y lo pedagógico sin alcanzar un beneficio significativo, se discutió entonces sobre a cuál de estos dos gremios le correspondía la educación de estas personas ocasionando una división de posturas que tuvo lugar a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Posteriormente, aparece la *tendencia psicométrica* cuando Alfred Binet crea el primer test de inteligencia donde se categorizan las personas según su capacidad cognitiva, dando paso en 1905 a una educación especializada y apartada de la escolarización “ordinaria”, en aquel tiempo se crean también las escuelas para “retrasados mentales”. Por último, la *Educación Especial* producto de la “educación elemental” obligatoria en la Europa de 1917, donde se identificaban muchos estudiantes con dificultades de aprendizaje, clasificándolos y creando aulas especiales para ellos dentro de la escuela ordinaria, así es como surge el sistema de educación especial.

La Educación Especial fue un paso importante puesto que brindaba una “educación especializada para personas con discapacidad”, sin embargo, fue “cuestionada” por el hecho de admitir a todo aquel rechazado por el sistema educativo convencional, debido a dificultades y discapacidades de diferente índole, como, por ejemplo, problemas de conducta.

A mediados del siglo XX, tras el final de la segunda guerra mundial, surge la Declaración Universal de Derechos Humanos, en donde se hace manifiesto, respectivamente, en su primer y vigésimo sexto artículo que “todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos” y que “toda persona tiene derecho a la educación” la cual “tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana (...)” (Naciones Unidas, 1948).

Entrados en la segunda mitad del siglo XX ocurre una siguiente etapa evolutiva relatada por Parra-Dussán (2010), el paso “de la Educación Especial a la Educación Integrada”, que comienza en 1959 con la introducción del *principio de normalización* por Bank-Mikkelsen, este

principio trataría de dar a los “deficientes mentales” la oportunidad de una vida aproximada a lo “normal”. Luego, en 1969 aparece B. Nijre formulando este principio como el acceso a experiencias cotidianas lo más cercano posible a las de la sociedad principal. Estados Unidos también trabajó arduamente en este principio, señalando que el propósito de éste era el de devolver la dignidad a la población con discapacidad.

Posteriormente, aparece el Informe Warnock en 1978 con el término Necesidades Educativas Especiales, NEE, donde se manifestó que la “normalización” no se trataba de transformar a una persona con NEE en “normal”, sino la aceptación de aquella persona con sus condiciones, reconociéndole igualdad de derechos y brindándole la asistencia necesaria que le permitiese desarrollar su potencial al máximo. Se propuso entonces, en este informe, el principio de “la integración escolar y social” y la eliminación de las categorizaciones despectivas que se tenían para ese momento, aquellas propuestas describían “las condiciones de vida comunes que debía tener las personas con NEE como miembros de la sociedad. Con la aplicación de este principio se esperaba mejorar la autoestima y el desarrollo de las capacidades de las personas con discapacidad con unos aprendizajes más reales para su desempeño laboral y su autonomía personal en la sociedad”. (Parra-Dussán, 2010, p. 76)

No es sino hasta 1991, con la reforma constitucional, que en Colombia comienzan a tomar fuerza las políticas internacionales enfocadas en el nuevo paradigma educativo al constituirse como Estado social de Derecho. La década de los noventa estuvo llena de muchos cambios y reflexiones. La política educativa colombiana se vio orientada por las pautas internacionales para los países miembros de la ONU, como lo fue la Declaración Mundial de Educación para Todos de Jomtien en 1990, donde se puso en evidencia la desigualdad de oportunidades educativas, y la Declaración de Salamanca de 1994 en la que se pacta un

compromiso internacional en vías de garantizar a todo ser humano el acceso a la educación, sin ninguna excepción.

En respuesta, el gobierno colombiano saca la Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, donde, en el Título III, Capítulo I, Artículo 46, expresa que “la educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas (...) es parte integrante del servicio público educativo. Los establecimientos educativos organizarán (...) acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos”. Luego, se expide la Ley 361 de 1997 mediante el cual “se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones”.

Así es como se llega a una tercera etapa en la evolución descrita por Parra-Dussán (2010), el paso “de la Educación Integradora a la Educación inclusiva”, este cambio se produce en el momento en que se entienden las limitaciones de la integración, no sólo en términos conceptuales sino de derecho, pues, se entendía como una manera de permitir la participación de niños con discapacidad y con NEE en los contextos cotidianos de la educación ordinaria, enfocando el cambio curricular en estos estudiantes y conservando la atención particular y “rehabilitadora” que se tenía en la Educación Especial (UNICEF, UNESCO y Fundación HINENI, 2000). Se pensó, entonces, en realizar una transformación que permitiera combatir la desigualdad de oportunidades educativas.

El cambio de “integración” a “Inclusión” se da con el Foro Mundial de Educación para Todos, realizado en Dakar en el año 2000, en el que se prestó especial atención a los muchos desfavorecidos que continuaban en situación de exclusión, promoviendo la educación como mecanismo para alcanzar el progreso y la equidad. La Educación Inclusiva se trata de una transformación del sistema educativo que admite y ampara la diversidad y que “tiene por objeto

eliminar la exclusión social como consecuencia de actitudes y respuestas a la diversidad en términos de raza, clase social, origen étnico, religión, género y aptitudes” (UNESCO, 2008, p. 6).

Finalmente, en el año 2017 con el decreto 1421 se establece y se modifica la reglamentación a la atención educativa de las PSD, que venía construyéndose anteriormente a través de la ley 1618 de 2013 y del decreto 1075 de 2015. En este decreto se determinan aspectos importantes de la educación inclusiva en términos de acceso, permanencia, calidad y pertinencia en ámbitos administrativos, técnicos y pedagógicos del proceso educativo del estudiante con discapacidad.

Aspectos tales como las responsabilidades u obligaciones que tiene el MEN, las secretarías de educación, las instituciones educativas públicas y privada y las familias de los estudiantes con discapacidad; la oferta educativa que deberán brindar los establecimientos educativos y que se debe dar en las siguientes cuatro modalidades: oferta general (que es la de todos los estudiantes en el país, asignándole un grado acorde a su edad), oferta bilingüe bicultural (para estudiantes con discapacidad auditiva y en el que los procesos de enseñanza-aprendizaje serán codificados en lengua de señas colombiana - español), oferta hospitalaria/domiciliaria y la oferta de formación de adultos (personas con discapacidad de 15 años o más); el acceso al servicio educativo, donde se determina que una vez que el estudiante ingrese a la institución ésta deberá acogerlo mediante el uso del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) y la elaboración del Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR); y ajustes en infraestructura física y tecnológica como parte de las estrategias para la permanencia y la continuidad en el proceso educativo del estudiante.

También, el artículo 2.3.3.5.2.3.5 del decreto 1421 detalla la construcción del PIAR y resalta la importancia de este documento, puesto que se constituye como una herramienta que

respetar las diferentes maneras de proceder y los tiempos en el proceso de aprendizaje de cada estudiante, siendo así un excelente complemento para el DUA (p. 12). En el artículo en mención se precisan los siguientes elementos que deben ser incluidos en el PIAR:

“i) descripción del contexto general del estudiante dentro y fuera del establecimiento educativo (...), ii) valoración pedagógica, iii) informes de profesionales de la salud que aportan a la definición de los ajustes; iv) objetivos y metas de aprendizaje que se pretenden reforzar; v) ajustes curriculares, didácticos, evaluativos y metodológicos para el año lectivo, si se requieren; vi) recursos físicos, tecnológicos y didácticos, necesarios para el proceso de aprendizaje y la participación del estudiante y; vii) proyectos específicos que se requieran realizar en la institución educativa, diferentes a los que ya están programados en el aula, y que incluyan a todos los estudiantes; viii) información sobre alguna otra situación del estudiante que sea relevante en su proceso de aprendizaje y participación y ix) actividades en casa que darán continuidad a diferentes procesos en los tiempos de receso escolar.” (p. 12)

Otro aspecto importante que dicta este decreto en el artículo 2.3.3.5.2.3.8 es la creación de la historia escolar del estudiante con discapacidad, que contenga toda información concerniente a su desempeño y progreso (p. 13), por tanto, el PIAR debe ser parte de la historia escolar del estudiante. De igual manera, se menciona que los elementos del PIAR deberán ser incorporados en el Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) de las instituciones educativas. (p. 12-13)

El decreto 1421 en el artículo 2.3.3.5.2.3.10 ordena la no discriminación y establece que ninguna institución educativa puede negar la matrícula a cualquier persona por causa de su

discapacidad; “ni negarse a realizar los ajustes razonables que se requieran”, ni podrá ser motivo de expulsión (p. 14). Además, insta a las familias a participar activamente del proceso educativo del estudiante con discapacidad, velando por el cumplimiento del PIAR conforme al acta de acuerdo señalada en el artículo 2.3.3.5.2.3.6 en la que directivos, docentes y acudientes toman responsabilidades.

### ***Pensamiento espacial***

Según Whiteley, Sinclair y Davis (2015), existen unos procesos vitales que caracterizan el pensamiento espacial, que pueden tener ocasionalmente una función simultánea con el lenguaje, estos procesos se relacionan con la capacidad de “imaginar, de interpretar y calcular” y puede comprenderse con ayuda de los siguientes verbos: “localizar, orientar, descomponer/recomponer, cambiar dimensiones, balancear, diagramar, simetrizar, navegar, transformar, comparar, escalar, detectar y visualizar”. (p. 5)

El pensamiento espacial se moviliza desde el momento en el que el ser humano ocupa un lugar en el espacio, una vez que sale del vientre de su madre comienza a desarrollar aspectos de su movimiento. Conforme crece se involucran otros aspectos como la orientación y la distancia, en síntesis, comienza a interactuar con el mundo aprendiendo sobre las relaciones entre en el espacio, los objetos y su propio cuerpo. (Whiteley et al., 2015, p. 8)

Cabe resaltar que existe una diferencia entre el razonamiento espacial y la conciencia espacial, si bien el razonamiento propende a ser asociado con la palabra, el razonamiento espacial es un área específica de razonamiento no verbal, se debe entender las diversas formas en las que este razonamiento podría ocurrir (gestos, diagramas e imágenes mentales) (Whiteley et al., 2015, p. 9).



Si bien, hablar de la *inteligencia espacial* de Howard Gardner es ampliamente debatible, no cabe duda del gran impacto que tuvo en la concepción del pensamiento espacial. Según Gardner (2001), la inteligencia espacial se conforma por habilidades y capacidades espaciales que permiten realizar manipulaciones mentales, por ejemplo, reconocer la representación de objetos bidimensionales en diferentes posiciones, o si el objeto es tridimensional, tener la capacidad de reconocerlo desde diferentes ángulos o perspectivas (p. 138-141); ambos casos suponen la necesidad de verificar mentalmente si las figuras representadas son congruentes al ser producto de transformaciones, rotaciones, movimientos o modificaciones.

Según MEN (1998) este tipo de pensamiento puede entenderse como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (p. 56).

La interacción del individuo con su entorno es clave en la creación de las representaciones mentales del espacio, formadas inicialmente a través de un proceso de percepción por medio de los sentidos, no obstante, el razonamiento espacial puede ponerse en práctica sin uso de la vista, pues el espacio también es comprensible por medio del tacto y el movimiento (Whiteley et al., 2015, p. 11).

Según Whiteley et al. (2015), el razonamiento espacial tiene un desempeño de gran importancia en todos los grados escolares y en la mayoría de áreas disciplinares. Los niños llegan a la escuela con una amplia comprensión sobre lo espacial que precisa ser desarrollado, pues el pensamiento espacial sienta las bases para comprender las matemáticas y alcanzar capacidades para la resolución de problemas. (p. 9)

La aparición de nuevas representaciones mentales y nuevas manipulaciones de dichas representaciones necesitan del estudio de las nociones y características del espacio físico y geométrico, vinculadas al movimiento y a la posición, no sólo de objetos, sino del propio cuerpo del sujeto. Desde este punto de vista se obtienen dos elementos importantes, por un lado, lo topológico que tiene que ver con las propiedades de los cuerpos y por otro, la identificación propia del individuo como parte del espacio y de sus relaciones con este. (MEN, 2006, p. 61)

Es así como, en una primera etapa, el pensamiento espacial se encarga de resolver las cuestiones cualitativas inherentes a las relaciones encontradas entre los cuerpos y a la percepción de estos por parte del sujeto en cuanto a forma, tamaño, ubicación y cercanía. Mientras que en una segunda etapa surgen cuestiones cuantitativas, resultando necesario la medición para determinar distancias entre figuras y cuerpos, así como también para descubrir nuevas relaciones y características vinculadas a sus propias medidas. (MEN, 2006, p. 61)

Ahora bien, la geometría ha tenido un papel histórico fundamental en el quehacer matemático, esta rama de las matemáticas ha servido al pensamiento espacial como herramienta para comprender y explicar las diferentes relaciones entre cuerpos y figuras, es en la geometría donde el individuo puede representar externamente el espacio, manipularlo y comprenderlo y es sobre el espacio físico donde el sujeto puede interiorizar conceptos geométricos. Por ello, se le considera un “ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos cognitivos superiores, y en particular, formas diversas de argumentación” (MEN, 1998, p. 56).

Una de las principales herramientas que ofrece la geometría para entender y representar el espacio son las transformaciones, por un lado, de la geometría Euclidiana, mejor conocidas como transformaciones isométricas, que representan el movimiento de figuras geométricas en el plano conservando su forma y tamaño, haciendo parte de estas la traslación, rotación y reflexión

y, por otro lado, transformaciones no Euclidianas que tienen que ver con proyecciones, ampliaciones, reducciones y cambios en la forma de los cuerpos en el espacio, que implican la pérdida de al menos una propiedad de la figura o cuerpo originalmente representado.

El pensamiento espacial y geométrico no solo es intrínseco a las matemáticas sino también a otras áreas del conocimiento, el arte (dibujo, pintura, artesanía), la arquitectura, la ingeniería y diferentes ciencias que utilizan sus sistemas de representación para modelar fenómenos y crear proyectos que pretenden llevar al espacio físico.

Los aprendizajes que se promueven desde la geometría, van desde lo que Duval (2016) plantea como visualización icónica – en cuanto al reconocimiento de formas y figuras geométricas, el reconocimiento de sus componentes (lados, vértices, ángulos, aristas, etc.), relaciones entre tamaños y posiciones, representaciones de objetos desde varios puntos de vista – hasta la visualización no icónica, que se relaciona con los planteamientos de Duval (2001) en pro del desarrollo de los tres procesos cognitivos de la actividad geométrica: visualización, construcción y razonamiento, que promueven la capacidad de encontrar relaciones entre las propiedades de las figuras, al trabajar sobre ellas realizando, por ejemplo, trazos adicionales, entre otros.

Finalmente, cabe resaltar que según Galeano (2015), razonar en geometría puede entenderse de dos maneras, la primera es la presentación de razones en un contexto escolar que expliquen por qué un estudiante genera cierta respuesta, mientras que, la segunda, corresponde a una argumentación de tipo teórica donde prima el uso de determinadas reglas de razonamiento (p. 41).

### ***Principios DUA***

Todo proceso de inclusión presupone deshacerse de ciertas barreras preestablecidas. En cuanto a educación se refiere, deshacerse de dichas limitantes, en parte, requiere de ciertas modificaciones tanto en el aula como en el currículo (Muntaner, 2010, p. 15). Los primeros en pensar en ello fueron el Center for Applied Special Technology (CAST) que en un principio ayudaron a estudiantes con discapacidad a adaptarse al currículo usual, apoyados en tecnología y herramientas compensatorias, posibilitando su acceso a este, sin embargo, a finales de los años 80 cambian su enfoque, ya no en el estudiante sino en el currículo y sus barreras al preguntarse “¿cómo estas limitaciones “incapacitan” a los estudiantes?”. (CAST, 2011, p.1)

Según Rubio (2017), el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) “es un enfoque que prima la flexibilización del currículo desde que se gesta, para que sea abierto y accesible desde el principio. Un currículo donde se eliminen o reduzcan al máximo las barreras para el aprendizaje que existen en contextos educativos” (p. 1). Este diseño involucra una mirada guiada hacia las capacidades más que a las discapacidades, es poner los objetivos de aprendizaje al alcance de todos los estudiantes mediante distintas maneras de representación, expresión y acción, el hecho de que no exista solo una manera de aprender implica que tampoco exista una sola manera de enseñar, es así como se puede brindar igualdad en oportunidades de aprendizaje (p. 2).

El DUA es sustentado desde los estudios de la neurociencia aplicada a la educación y, a partir de ellos, propone unos principios que se basan en la respuesta de tres diferentes redes neuronales – de reconocimiento, estratégicas y afectivas – que actúan frente al qué, cómo y porqué del aprendizaje (CAST, 2011, p.10). Dichos principios están marcados por determinadas pautas, tal como se muestra en la Figura 1, que entre otras cosas ayudan a entenderlos y aplicarlos; estos principios son:

*Principio I: Proporcionar múltiples formas de representación*, puesto que no hay un tipo de representación ideal para todos, existen diversas maneras en que los estudiantes perciben y entienden la información suministrada – el *qué* del aprendizaje – entran en acción las redes de reconocimiento y se hace necesaria la presentación de dicha información utilizando diferentes recursos, formatos, soportes y entradas, ya sean audiovisuales o textuales con sus respectivas herramientas de apoyo.

*Principio II: Proporcionar múltiples formas de expresión y acción*, en cuanto al cómo del aprendizaje, para el cual entran en acción las redes estratégicas, teniendo en cuenta que los estudiantes se diferencian en las formas de comunicar y evidenciar sus conocimientos, se debe brindar no solo opciones del medio físico, textual y oral que permitan explotar el potencial de los estudiantes para mostrar lo aprendido, sino también medios de disposición y programación que faciliten la administración de la información y los recursos.

*Principio III: Proporcionar múltiples formas de implicación*, este principio interviene en el porqué del aprendizaje – activa las redes neuronales afectivas — que tiene que ver con lo emocional, pues los estudiantes también se diferencian en las maneras de ser motivados o implicados, este principio se preocupa por despertar interés, por el planteamiento de objetivos propios de los educandos, porque persistan y resistan en el alcance de ellos así como en brindar opciones de preferencia basadas en la subjetividad, lo innovador o lo tradicional, e incluso, en la elección de trabajo individual o por equipos.

Los principios del DUA nos permiten identificar de manera clara las estrategias más acertadas para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, para ello, se diseñó desde el decreto 1421 de 2017 el documento PIAR, que permite revisar de manera cuidadosa todos los aspectos que comprometen el aprendizaje de un estudiante y plantear las adaptaciones curriculares para

que pueda superar las barreras. Así las cosas, habiendo identificado las características que tiene un estudiante con déficit cognitivo, podemos presentar una propuesta que facilite el aprendizaje y la aplicación de las nociones de transformaciones geométricas como la traslación y la rotación para esta población que, en particular, cursen el grado tercero de primaria, puesto que, según MEN (2006a), al finalizar dicho grado escolar el estudiante debe ser competente en reconocer y aplicar “traslaciones y giros sobre una figura” (p. 80)

El uso de las tecnologías ofrece una amplia gama de aplicaciones y de recursos que pueden ser usados para el desarrollo de esta propuesta. En este caso, se ha decidido utilizar el micromundo Scratch, creado en el año 2003 por el grupo “Lifelong Kindergarten Group (LLK) del Massachusetts Institute of Technology (MIT)” (Puche, 2018, p. 38).

Según Munévar (2009), los micromundos se entienden como “mediadores didácticos que permite representar conceptos concretos y abstractos del mundo real, tales como paisajes, ecosistemas y otros espacios naturales, sociales o culturales a través de componentes multimedia como imágenes, textos, sonidos, diálogos entre personajes, vídeo y animaciones”. (p. 156)

# Pautas de Diseño Universal para el Aprendizaje



© 2011 by CAST. All rights reserved. [www.cast.org](http://www.cast.org). [www.udlcenter.org](http://www.udlcenter.org).  
 APA Citation: CAST (2011) *Universal Design for Learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.

**Figura 1.** Pautas de los principios DUA. Organizador creado por CAST (2011), en el que se manifiestan una serie de pautas que sirven para guiar la implementación de los principios DUA. Fuente: Rubio (2017)

El también conocido como micromundo Scratch, ha sido una herramienta de alto impacto en algunas instituciones del país, tales como la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe de la ciudad de Cali y la Institución Educativa Kennedy de Medellín (Vásquez, 2014, p. 39-40), puesto que favorece la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) mediante iniciativas lúdicas que despiertan el interés de los estudiantes, promoviendo efectivamente múltiples formas de motivación (Figura 1). Esta tiene lugar en las diferentes opciones que se tiene para elegir tanto personajes como escenarios de preferencia, en donde se pueden desarrollar ya sea una historia digital, un juego educativo o una animación.

## 1.6. Marco metodológico

Una metodología de investigación es un conjunto de procedimientos realizados para alcanzar los objetivos propuestos para el estudio, estos pueden enfocarse en el análisis de información cuantitativa y/o cualitativa. Los procedimientos cualitativos “son los que enfatizan conocer la realidad desde una perspectiva de insider, de captar el significado particular que a cada hecho atribuye su propio protagonista, y de contemplar estos elementos como piezas de un conjunto sistemático” (Ruiz, 2012, p. 17).

Además, dentro de los métodos cualitativos existen unos paradigmas que marcan la búsqueda, selección y análisis de cierto tipo de información, estos son el paradigma positivista, postpositivista y constructivista, a diferencia de los anteriores, este último puede presentar un poco más de ambigüedad, dado que no es una investigación inmediatamente estructurada y delimitada, pues tiene un carácter reflexivo que permite concretar detalles y construir conocimientos a medida que se avanza, mientras que los otros paradigmas buscan anticipar cualquier inconveniente que pueda tener el investigador antes de dar inicio a su trabajo de campo. (Rodríguez, Gil y García, 1999, p.67)

Así las cosas, este trabajo se inscribe como una investigación cualitativa con un enfoque constructivista, que permite alcanzar los objetivos propuestos mediante la revisión documental, utilizando la pertinencia como criterio de selección de documentos.

Este estudio cualitativo tiene la finalidad de construir una serie de actividades dirigidas a niños con déficit cognitivo vinculados al grado tercero (3°) de primaria, ya que, en estos primeros grados de escolaridad, por orientaciones curriculares se enseñan los conceptos de rotación y traslación, guiado por estándares de matemáticas que conciernen al pensamiento espacial, pero también, desde las ciencias sociales mediante estándares relacionados con la ubicación



geográfica del niño en el entorno físico; lo que muestra la transversalidad y utilidad de estos concepto.

Así pues, el diseño metodológico de este estudio consta de tres momentos guiados por lo que se ha planteado en los objetivos: (i) revisión documental que permita fundamentar el déficit cognitivo, mediante su concepción histórica y pautas para su diagnóstico y para la atención en el aula; (ii) revisión documental que permita fundamentar el sentido que cobra el desarrollo del pensamiento espacial en la educación inclusiva; (iii) la construcción de una propuesta para el desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo del grado tercero de primaria mediante la implementación del micromundo Scratch.

## CAPÍTULO 2

Este capítulo presenta una exploración sobre el déficit cognitivo mediante un breve recuento histórico de este, así como pautas para su detección temprana y la atención en el aula de estos estudiantes.

El decreto 1421 del 29 de agosto de 2017 que reglamenta el proceso de inclusión de personas con discapacidad en los niveles de educación preescolar, básica y media, tiene como uno de sus principales objetivos el conseguir que todos los planteles educativos sean inclusivos; además de fomentar la investigación en el campo y el desarrollo de nuevas “metodologías, ayudas técnicas, pedagógicas y didácticas que mejoren el desempeño escolar de los estudiantes con discapacidad física, sensorial, intelectual, mental y múltiple” (p. 7), puesto que, la atención educativa a esta población debe garantizar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como promover la equidad y la participación de todos.

A través de este decreto, el estado asume y asigna responsabilidades a los diferentes entidades del sector educativo: el MEN, las secretarías de educación, las instituciones educativas y las familias; por lo que dispone de los recursos del estado para garantizar el servicio educativo a PSD en las distintas instituciones oficiales del país; promoviendo, enfáticamente, tres líneas de inversión guiadas a la contratación de personal de apoyo y la adquisición de herramientas tecnológicas que la institución considere pertinente adquirir.

Es importante recordar que la educación inclusiva es una concepción más amplia de lo que es integración e inclusión educativa; la primera presta especial atención en las personas con discapacidad, dándoles ingreso al sistema educativo convencional conservando el aula especial, propiciando la realización de ajustes pertinentes al currículo y demás aspectos relevantes que

permitan el aprendizaje del estudiante en tanto sus posibilidades; la segunda, por su parte, trata de brindar igualdad de oportunidades en términos de aprendizaje y participación, así como de sensibilizar a la comunidad, reconociendo la necesidad de reducir la exclusión de las *personas en condición de vulnerabilidad* en las actividades y espacios cotidianos. La educación inclusiva reúne las características anteriores, asumiendo la diferencia como una oportunidad donde la escuela esté en condiciones de responder a las necesidades educativas y capacidades de cada estudiante. (Martínez, Guajardo, Martínez y Valdez, 2018, p. 15-18)

## **2.1. Recuento histórico acerca del déficit cognitivo**

Anteriormente se ha mencionado que las personas con discapacidad intelectual históricamente han sido objeto de exclusión y humillación en general. Martínez et al. (2018) menciona que, en la antigüedad, las comunidades primitivas tenían que cubrir unas necesidades básicas correspondientes principalmente a la alimentación, la defensa y el desplazamiento, por tanto, necesitaban miembros que pudieran cumplir eficientemente con estas responsabilidades, siendo, entre otros, la discapacidad de índole físico o cognitivo motivo de rechazo y abandono (p.21). Incluso, según Portuondo (2004), se tienen registros de leyes en Esparta y Roma antigua que apoyaban la eliminación de niños con lo que se conoce como “retraso cognitivo severo”.

Portuondo (2004) describe lo que fue históricamente el retraso mental (RM). La autora cubana menciona que, durante la Edad Media, gracias al dominio religioso y los dogmas que este promovía, se juzgaba a las personas con “retraso mental” como consecuencia de un castigo divino o se les consideraba endemoniados por lo que eran condenados a la hoguera; en el mejor de los casos, eran tomados por bufones. En el siglo X, el reconocido médico y filósofo árabe Avicena realiza una categorización de afecciones de la mente en el que introduce el término

“amencia” (perturbación en la razón) para dar nombre, en dicho tiempo, a lo que posteriormente sería la deficiencia mental.

Según Verdugo (1994), la concepción de RM se empezaba a crear como una necesidad social de los sectores adinerados a fin de proteger sus bienes, llamando a estas personas “idiotas” consideradas como “incompetentes para satisfacer las demandas de la vida” (Wodrich, 1986, citado en Verdugo, 1994, p. 4).

Luego, en la época del renacimiento aparece Félix Platter en el siglo XVI, médico anatomista suizo, profesor de la Universidad de Basilea, quien realizó una clasificación de enfermedades entre las que se encontraban las psiquiátricas, estableciendo el término “imbecilidad” como parte de dicha clasificación. (Portuondo, 2004, p.3)

En la segunda década del siglo XIX, Dominique Esquirol, Alumno de Philipe Pinel, define el término “idiotas” estableciendo la diferencia entre este, “la demencia y la confusión mental”. Según Esquirol, el RM se distinguía por ser una deficiencia cognitiva comprobable e insana, cuyas causas eran biológicas (Verdugo, 1994, p. 4). Hasta el momento se tenía la concepción de “idiotas” en lugar del RM, siendo claramente observable que se les consideraba ineducables e incapaces de desarrollar su intelecto.

El primer estudio científico acerca del tratamiento de personas con *déficit cognitivo*, data de inicios del siglo XIX cuando Jean Marc Itard, un médico francés (posteriormente reconocido por ser uno de los padres de la escuela especial) se interesa por el caso del *niño salvaje de Aveyron* a quien llamaron Victor, el cual carecía de lenguaje y de sentidos afectivos hacia otros; Itard propuso un tratamiento de cinco años con el objetivo de lograr vincularlo a la sociedad a través de su alfabetización, entre otros aspectos. Estudios posteriores mencionan que posiblemente este era un caso de RM, por lo que los desarrollos de Itard fueron los primeros en

sistematizar ideas para la atención a personas con discapacidad intelectual, y que luego tuvieron continuidad con Eduoard Seguin (pupilo de Itard) quien creó el “Método Fisiológico” enfocado en la educación de personas con RM (Martínez et al, 2018, p. 22).

Posteriormente, en 1915 el psiquiatra alemán Emil Kraepelin reúne los diferentes cuadros clínicos relacionados con la baja cognición y su carente desarrollo, dándole el nombre de “oligofrenia” con sus respectivos niveles de gravedad (Portuondo, 2004, p. 6). Para este tiempo, inicios del siglo XX, la concepción que se tenía del retraso mental era la carencia general de capacidad mental, por lo que, para identificar una persona con RM esta debía ser evaluada (Verdugo, 1994, p.4), es entonces cuando el científico pedagogo Alfred Binet crea el que sería el precursor de los test de inteligencia que propicia el surgimiento de la escuela especial.

Durante dicho siglo, existieron dos vertientes principales que daban paso a las definiciones de RM, la primera tenía relación con “distribuciones estadísticas” de la habilidad cognitiva distinguiendo diferentes niveles; mientras que la segunda era por “problemas en la conducta adaptativa”. Fue este segundo aspecto el que marcó el principal criterio para la definición tradicional de RM: “El fracaso para adaptarse al ambiente”. (Verdugo, 1994, p. 5)

Según Verdugo (1994), en el año 1937 el psiquiatra Alfred Tredgold brinda una concepción del RM, que sería considerada clásica, al proponer que estas personas tenían las siguientes características y condiciones: “desarrollo incompleto, ineducable educativamente (incapacidad de beneficiarse del sistema educativo ordinario), bajo C.I., incapacidad para mantener una vida independiente, y comportamiento general desadaptativo” (p. 6).

A mediados del siglo XX, el RM era considerado como debilidad de la mente y se le conocía como *deficiencia mental*, donde “morón”, “imbécil” e “idiota” eran las categorías que se establecieron para dicha deficiencia en su momento. Los diferentes enfoques desde donde se

estudiaba el RM (social, clínico, intelectual y otras), aportaron poco a poco diferentes aspectos que la Asociación Americana sobre Deficiencia Mental (AAMD) fue adaptando para consolidar una definición aceptable por la comunidad científica, en donde la medición del coeficiente intelectual (C.I) era fundamental para replantear las categorías anteriores.

La AAMD presentó en tres ocasiones la definición de retraso mental, realizando pequeñas variaciones entre ellas, que comprometían algunos ajustes en el establecimiento de los grados de severidad en relación a la medición del C.I., publicadas respectivamente en los años 1959, 1973 y 1983. "El retraso mental está relacionado con un funcionamiento intelectual general por debajo de la media, que se origina en el periodo del desarrollo, y se asocia con deficiencias en el comportamiento adaptativo" (Heber, 1959 citado en Verdugo, 1994, p. 7)

Más adelante, se renombró como Asociación Americana sobre el Retraso Mental (AAMR) y en 1992 publicó una definición con una importante modificación en el concepto: el RM dejó de considerarse como una característica inmejorable de la persona, que era diagnosticada según su C.I. y pasó a ser relacionado con la capacidad de desenvolverse en los diferentes entornos y situaciones, adicionando el desarrollo de habilidades adaptativas, en lugar de enmarcar cualquier dificultad en dichas habilidades como un *déficit en la conducta adaptativa*. (Verdugo, 1994, p. 11-12).

Finalmente, se introdujo la definición actual entre los años 2010 y 2011, debido a los avances en materia de derecho e inclusión, sustituyendo el término "retraso mental" por "*discapacidad intelectual*", también conocido como *déficit cognitivo*, discapacidad cognitiva o discapacidad mental. Con este cambio, se buscó eliminar barreras, limitaciones y usos inadecuados y peyorativos que promovía el concepto.

Según la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del desarrollo (AAIDD, 2011) “la *discapacidad intelectual* se caracteriza por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptativa tal y como se ha manifestado en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad se origina antes de los 18 años.” (p. 33). Además, esta definición no viene sola sino con una serie de premisas que sientan las bases para su correcto uso y aplicación.

*Premisa 1:* la persona con DI debe ser partícipe de espacios o entornos comunes (hogar, escuela, trabajo, etc.) a los que asisten las personas de su misma edad y/o del mismo contexto, en el cual desarrollan sus vidas, para que los estándares de comparación de sus desempeños puedan aplicarse a ellos bajo las mismas circunstancias que los demás.

*Premisa 2:* una correcta evaluación debe tener en cuenta todos los aspectos provenientes de la diversidad en la cultura, en la lengua y en las diferentes características de los alumnos: aspectos sensoriales, motrices y de comportamiento; contemplando que en sus resultados influye la diferencia en el aula, desde la manera de comunicarse (verbal - no verbal - idiomática) hasta sus distintas costumbres.

*Premisa 3:* toda persona con limitaciones cuenta también con capacidades. Toda persona presenta dificultades en algún aspecto de su vida, así como también cuenta con talentos y habilidades que le permiten desenvolverse, ya sea en la misma área en la que se encuentra limitado o en una diferente, y que demuestra su potencialidad.

*Premisa 4:* la descripción y el análisis de las limitaciones debe ir acompañado de la creación de un perfil que identifique y detalle los apoyos que se necesitan, es decir, el requerimiento de las herramientas de índole tecnológico, didáctico, pedagógico, entre otros, que le beneficien.

*Premisa 5:* la persona con DI puede mejorar su condición (exceptuando casos extraordinarios) manteniendo el uso adecuado y constante de los apoyos; evaluando la realización de cambios pertinentes en pos del progreso. (AAIDD, 2011, p. 33-34)

## **2.2. Detección temprana**

En el apartado anterior se muestra que la DI ha sido vinculada no solo a problemas de índole cognitivo sino también a dificultades en el comportamiento, la adaptación social y la edad de aparición. La tarea de evaluar a fin de proporcionar un diagnóstico, una clasificación de la discapacidad y la asignación de apoyos, corresponde a un esfuerzo conjunto por parte de personal especializado, familia, médicos, docentes y administración académica, entre otros, que comparten respectivos espacios con la persona a evaluar y brindan información relevante en relación a sus observaciones.

La evaluación del coeficiente intelectual (Figura 2), es tan solo uno de los requerimientos para ofrecer un diagnóstico acertado, pues también se tienen otros métodos e instrumentos necesarios en tanto a la caracterización de funciones cognitivas y habilidades de comportamiento en diferentes contextos (MEN, 2017, p. 95). En algunas ocasiones nos es sencillo determinar si alguna persona tiene DI, principalmente si son niños de corta edad que no han tenido todas las experiencias en los diferentes contextos en los que participan conforme avanza su crecimiento. “En el caso de algunos niños o niñas los problemas únicamente se hacen evidentes cuando entran a la escuela y se contrasta su progreso con el de sus pares” (Peredo, 2016, p. 3)

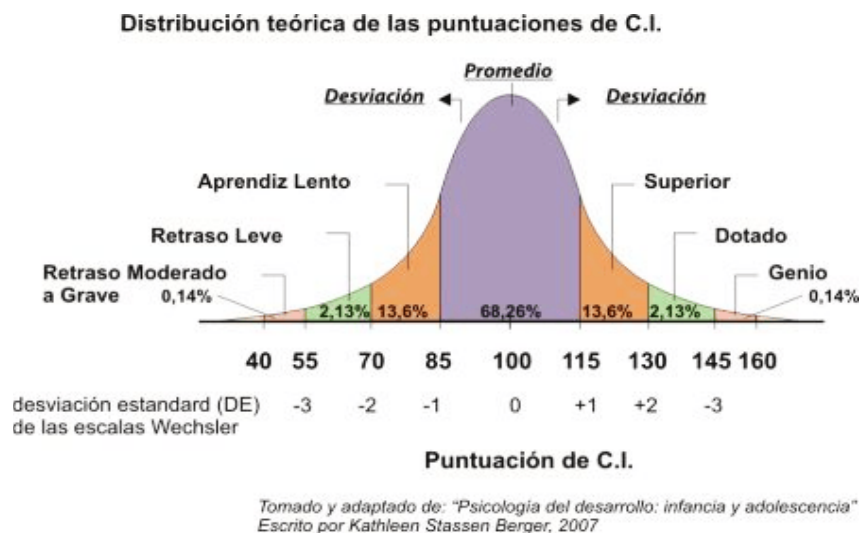
Para lograr una detección temprana es importante conocer y entender la etiología de la condición de déficit cognitivo (Tabla 1), que es clínicamente de carácter multifactorial, así como multidimensional (biológico, social, conductual y educativo) (Majfus & Vásquez, 1998;



Verdugo, 2010) y cuyos factores constituyen causas y riesgos que tienen lugar antes, durante y después del nacimiento de un niño.

La detección de la DI debe tomar en consideración los tres principios presentes en su definición: “(a) limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual; (b) limitaciones significativas en la conducta adaptativa; y (c) una edad de inicio antes de los 18 años”, refiriéndose este último al momento en el que aparece la discapacidad y no necesariamente a la edad donde se realizó el diagnóstico. (AAIDD, 2011, p. 61-62)

Según AAIDD (2011), las limitaciones del funcionamiento intelectual corresponden a la medición de C.I. (Figura 2), que debe ser menor a 70 puntos con un margen de error entre 3 y 5 puntos alrededor de dicha puntuación (p.72). Además, también se debe observar y analizar los siguientes aspectos cognitivos (Tabla 2): (i) procesos de razonamiento; (ii) funciones ejecutivas; (iii) nivel atención; (iv) nivel de memoria; (v) habilidades de comunicación y lenguaje; y el (vi) dominio de conocimientos específicos (MEN, 2017, p. 96)



**Figura 2.** Distribución de las puntuaciones del C.I. Distribución normal de puntuaciones del coeficiente intelectual que detalla las desviaciones estándar y las categorías por intervalo. Autor: Berger (2007). Tomado de [inteligencialimite.org](https://inteligencialimite.org/inteligencialimite/) (<https://inteligencialimite.org/inteligencialimite/>).

**Tabla 1.***Etiología del déficit cognitivo*

Dimensión	Factores prenatales	Factores perinatales	Factores postnatales
Clínica	Trastornos del metabolismo de los aminoácidos, de las grasas, de los hidratos de carbono y otros (hipercalcemia idiopática, hipoparatiroidismo, etc.). Trastornos cromosómicos (síndrome de Down, trisomía 18, trisomía 22, etc.). Anomalía de los cromosomas sexuales. Trastornos autosómicos dominantes. Otras anomalías (microcefalia, macrocefalia, hidrocefalia). Infecciones maternas durante el embarazo (sífilis, rubéola, etc.).	Prematuridad, retraso del crecimiento intrauterino, lesiones durante el nacimiento, lesiones traumáticas cerebrales, factores anóxicos (carencia de oxígeno en el cerebro), hipoxia (carencia de oxígeno en la sangre) querníctero, incompatibilidad del factor rhesus (RH)	Meningitis purulenta, meningoencefalitis vírica, meningoencefalitis aséptica, intoxicación por plomo, traumatismos craneales, lesiones, trastornos convulsivos, espasmos infantiles, convulsiones febriles, parálisis cerebral, enfermedad de Heller, malnutrición.
Social	Pobreza, malnutrición materna, violencia doméstica, falta de cuidado prenatal.	Carencia de acceso a cuidados en el nacimiento.	Falta de estimulación adecuada, pobreza, enfermedad crónica.
Conductual	Consumo de drogas y alcohol por los padres, inmadurez parental.	Rechazo parental de cuidados, abandono parental del niño.	Abuso y abandono infantil, violencia doméstica
Educativa	Padres con discapacidad sin apoyos, falta de oportunidades educativas.	Falta de derivación hacia servicios de intervención tras el alta médica.	Retraso diagnóstico, intervención temprana inadecuada, servicios de educación especial inadecuados, apoyo familiar inadecuado.

Nota. Tomado y adaptado de Majfus, E. & Vásquez, F. (1998) y Verdugo, M. (2010, p. 5).

La conducta adaptativa de una persona está estrechamente vinculada al desarrollo de habilidades de tipo conceptual, social y práctico; para la cual se realizan mediciones en la población general que puede o no presentar discapacidad. (AAIDD, 2011, p.37; Verdugo, 2010, p. 8)

Las habilidades de la conducta adaptativa son: (i) conceptuales: “lenguaje, lectura y escritura, y conceptos relativos al dinero, el tiempo y los números”; (ii) sociales: “habilidades interpersonales, responsabilidad social, autoestima, candidez, ingenuidad (p. ej., prudencia, discreción), seguimiento de reglas y normas, evitar la victimización y resolución de problemas”; y (iii) prácticas: “habilidades de la vida diaria (cuidado personal); habilidades ocupacionales, manejo del dinero, seguridad, cuidado de la salud, viajes/desplazamientos, programación/rutinas y uso del teléfono” (AAIDD, 2011, p. 83).

El déficit cognitivo se evidencia físicamente solo en los casos donde hay trastornos cromosómicos. En otros casos no hay un factor genético que alerte a los padres de la condición de su hijo/a, sin embargo, de la Tabla 1 podemos observar que existen causas simples como la malnutrición de la madre durante el embarazo, la carencia de oxígeno al momento del parto y la falta de estimulación intelectual durante el crecimiento, que pueden ser considerados al momento de realizar una evaluación diagnóstica. De hecho, es evidente que una alfabetización tardía puede tener repercusiones en la destreza mental y el rendimiento académico de un niño.

La detección temprana, en el ámbito de la salud, tiene el propósito de realizar un diagnóstico en el tiempo inicial de la enfermedad o condición, para brindar un tratamiento oportuno, evitar futuras complicaciones y permitir la rápida respuesta de los diferentes sectores en los que participa el paciente. En el ámbito educativo y familiar, la detección a tiempo de la DI

permite un despliegue de estrategias que posibilitan la superación de las dificultades en las habilidades cognitivas, sociales y de conducta adaptativa.

**Tabla 2.**

*Funciones y habilidades intelectuales*

Categoría	Descripción
Procesos de razonamiento	“Comprensión de analogías, generación de inferencias en distinto tipo de contextos, organización, clasificación y establecimiento de jerarquías de conceptos de distinta índole”.
Funciones ejecutivas	“Autorregulación, planificación, anticipación de actividades y metas, flexibilidad comportamental y mental, resolución creativa de problemas”.
Nivel de atención	Grado de facilidad o dificultad para: atender al mismo tiempo a más de una fuente de información (libro, apuntes, discurso y ayudas audiovisuales); realizar el procesamiento de la información; descartar datos de menor importancia.
Nivel de memoria	Grado de facilidad o dificultad en: actividades de memorización; memoria del trabajo (mantener el hilo en el desarrollo de actividades, conversaciones y argumentaciones de tipo personal o semántico); la memoria a corto plazo (recordar nueva información que le permitan alcanzar objetivos).
Habilidades de comunicación y lenguaje	Destrezas en el lenguaje oral expresivo y comprensivo; velocidad de aprendizaje de lectura y escritura; “comprensión de usos figurados y expresiones ambiguas”; y destrezas para comprensión de intenciones y del lenguaje no verbal.
Dominio de contenidos específicos	Aprehensión del conocimiento y destrezas para su aplicación en diferentes actividades y contextos.

*Nota.* Adaptado de MEN (2017, p.59-96-97)

### 2.3. Cómo atenderlo en el aula

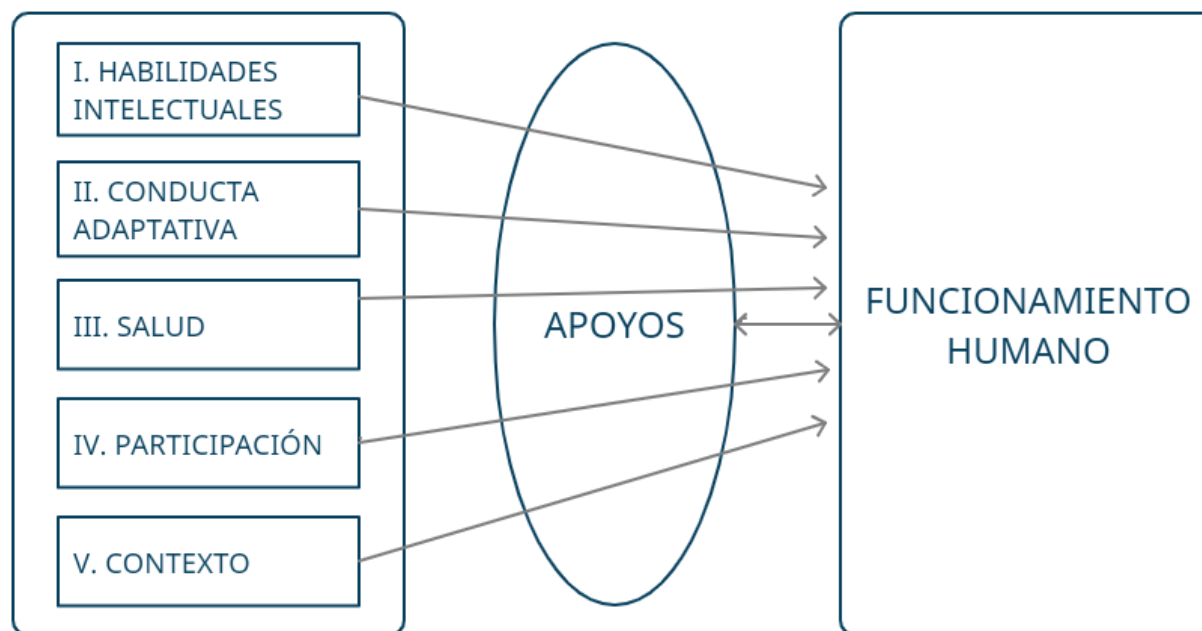
Según MEN (2017), los estudiantes con DI que usualmente se encuentran en el aula, son generalmente de tipo leve, que presentan dificultades en las distintas *funciones y habilidades intelectuales* (p. 96) descritas en la Tabla 2. El autor propone desarrollar unos *procesos de*

*caracterización educativa*, con el objetivo de distinguir las “fortalezas, limitaciones y necesidades” de cada estudiante que presente algún tipo de discapacidad; guiados por tres diferentes modelos del funcionamiento humano, entre ellos, el *modelo multidimensional del funcionamiento humano* (Figura 3) presentado por la AAIDD en el 2011 (p. 53).

Este modelo cambia la perspectiva de la discapacidad, entendiéndose no como un “defecto” del individuo, sino como el nivel de desempeño de la persona en relación con las capacidades que desarrolla en los diferentes contextos y cuyas limitaciones pueden ser ajustadas a través de mecanismos de apoyo de diferente índole. (MEN, 2017, p. 53; AAIDD, 2011, p. 42)

La propuesta de la AAIDD (2011) para la atención educativa de personas con DI está basada en el modelo de *sistemas de apoyo*, fundamentado en el *Modelo del funcionamiento humano*, que busca identificar, planificar y ejecutar estrategias, métodos, recursos de apoyo personalizados, que permitan al estudiante adaptarse a diferentes contextos y mejorar aspectos y habilidades cognitivas, de conducta y adaptación social, de participación e incluso de la salud. (Verdugo, 2010, p.18)

Los sistemas de apoyo son un grupo de herramientas e instrumentos que promueven la educación y el desarrollo de personas con cualquier tipo de discapacidad. Estas herramientas incluyen políticas públicas, ayudas tecnológicas educativas y asistenciales (herramientas y programas que permiten contrarrestar la discapacidad), elementos de salud y bienestar (prótesis, entre otros), estímulos y otras herramientas para el fomento de buenos hábitos para la vida (autorregulación del tiempo, lo emocional e interpersonal y autopercepción/autoestima). (AAIDD, 2011, p. 273; Verdugo, 2010, p.18)



**Figura 3.** Modelo multidimensional del funcionamiento humano. Fuente: (Verdugo, 2010).

Estos apoyos son todos aquellos elementos que ayudan a minimizar la descompensación, generada por la discapacidad, entre el estudiante y el entorno, lo cual ayuda a mejorar el funcionamiento humano. Por ello, cada dimensión del modelo (Figura 3) retoma su dirección, mediante el conjunto de los apoyos, hacia el buen funcionamiento del individuo. “Los apoyos que se añadan a la jornada escolar deben diseñarse para modificar los elementos del currículo, el aula, la lección o la actividad, de tal modo que posibilite que esa persona sea educada junto con sus compañeros” (AAIDD, 2011, p. 278).

Según la AAIDD (2011) el modelo multidimensional del funcionamiento humano y los sistemas de apoyo pueden desarrollarse en la educación a través del DUA, en articulación con ayudas tecnológicas educativas y de asistencia y “apoyos conductuales positivos” (ayudas y adecuaciones del entorno para prevenir y mejorar malos comportamientos en personas con DI). (p. 273)

La implementación de los apoyos y de las adecuaciones mediante el DUA y el PIAR son lo que MEN (2017) denomina como *abordaje pedagógico* (p. 69). Los principios del DUA consisten en brindar al estudiante diversas maneras de acceder al conocimiento objeto de enseñanza, ya sea a través de imágenes, organizadores gráficos, medios audiovisuales, etc.; son la codificación y presentación no rígida del contenido, la evaluación por medios flexibles del conocimiento adquirido y la aplicación de diferentes formas de motivar al estudiante.

Para poder aplicar estos principios, es necesario realizar la *caracterización educativa de los estudiantes con discapacidad*, propuesta por el MEN (2017), que compromete al docente con la observación del estudiante a fin de conocerlo, de detallar sus capacidades, habilidades cognitivas, dificultades y aspectos emocionales, de salud y de calidad de vida.

Dicha caracterización tiene lugar mediante el análisis y la descripción, que realizan los docentes de aula y de apoyo, de las observaciones y datos recolectados correspondientes a las diferentes dimensiones que la conforman: Contexto y vida familiar, *Habilidades intelectuales*, Bienestar emocional, Conducta adaptativa y desarrollo personal, Salud y bienestar físico, Participación e inclusión social y *Adaptaciones de las metas de aprendizaje*. Por consiguiente, esta caracterización se constituye como un recurso necesario para la construcción del PIAR, que es un complemento para la implementación de los principios DUA, y que a su vez permitirá dar respuesta a las necesidades de apoyo de los estudiantes según los recursos y requerimientos que se determinen. (MEN, 2017, p. 58)

Sobre el análisis de las *habilidades intelectuales*, MEN (2017) señala que cada docente deberá dar su percepción, acerca de la condición en que se encuentra el estudiante en cada uno de los aspectos que comprende esta dimensión (Tabla 2). Es de vital importancia que se señalen las labores y actividades, en las que exista un desempeño satisfactorio de las habilidades expuestas

(Tabla 2), que evidencien sus fortalezas y capacidades, así como también, se señale en qué tareas se ven limitados y qué recursos deben movilizarse para que puedan ser realizadas. (p. 59)

En cuanto a los objetivos del proceso de enseñanza, es claro que el currículo general se enfoca en el desarrollo de determinadas competencias para cada asignatura, posibilitando establecer unas metas de aprendizaje que determinen el grado de aprehensión del conocimiento por parte del estudiante. También, es claro que cada estudiante con discapacidad necesita de apoyos particularizados para poder alcanzar los logros establecidos.

Por ende, MEN (2017) sugiere realizar *adaptaciones a las metas de aprendizaje*, posibilitando a cada estudiante seguir una *trayectoria de aprendizaje* personalizada, dependiendo de sus capacidades y limitaciones, haciendo uso de las distintas herramientas y apoyos que requiera; flexibilizando los tiempos para la realización de tareas y para el logro de los objetivos de la trayectoria (p. 62). Cabe resaltar que, los apoyos deben solicitarse “en función de las metas de aprendizaje” (p. 69).

Adicionalmente, se debe brindar atención a las “necesidades de apoyo e intervención educativa para los estudiantes con DI” (MEN, 2017, p. 94), que resultan de las dificultades presentes en las funciones y habilidades intelectuales (Tabla 2), la conducta adaptativa y la participación.

MEN (2017) plantea unas *necesidades de apoyo pedagógico* en la educación básica, que tiene que ver con el fortalecimiento de: la evolución de las capacidades de atención que permitan iniciar y finalizar tareas y actividades con éxito cuando requiere largos tiempos de realización, el nivel de atención y aprehensión del contenido mediante tareas breves, la ejecución de instrucciones en diferentes grados de complicación, la comprensión de intenciones en el discurso, del sentido figurado y del lenguaje corporal (kinésico), habilidades y estrategias de



lectura y solución de problemas que refuercen las capacidades de deducción y sustentación de ideas, sus capacidades de escritura y la regulación y programación apropiada del tiempo en relación a sus deberes académicos (“el uso de tareas de razonamiento matemático puede ser útil para cubrir esta necesidad”). (p. 98)

En lo que concierne a las *necesidades en la conducta adaptativa*, se debe contribuir a que el estudiante alcance altos niveles de autonomía, se apropie de la ejecución de acciones que le permitan conseguir ciertos resultados por su propio esfuerzo, desarrolle criterios que le ayuden a tomar decisiones, valore su personalidad, conocimiento, gustos e intereses, y realice con destreza las actividades cotidianas en relación a las responsabilidades y deberes. (MEN, 2017, p. 100)

Si el estudiante con déficit cognitivo no alcanza los objetivos de aprendizaje que determina cada grado escolar, se recomienda que no retorne a grados anteriores, sino que sea el docente el encargado de proporcionar materiales y ajustes para su nivelación académica, pues debe continuar el proceso educativo con sus compañeros coetáneos para fortalecer el ámbito social y comunicativo. No se debe apartar al estudiante con DI dentro del aula, asignándole actividades con objetivos que difieren a los propósitos de la clase. (MEN, 2017, p.101)

Para concluir, se debe resaltar el carácter flexible que debe tener el currículo, pues en esto se basa todas las medidas que se tomen para garantizar la atención educativa a los estudiantes con discapacidad. El currículo flexible es el que posibilita la realización de ajustes pertinentes de tipo pedagógico en cuanto a estrategias, adecuaciones, adaptaciones y mejoras de los contenidos, los ambientes, los materiales, las metodologías y las metas de aprendizaje.

### CAPÍTULO 3

En el mundo que conocemos, existen habilidades fundamentales que el ser humano pone en práctica en el diario vivir, algunas de estas son un claro reflejo de la apropiación que cada individuo tiene del espacio que lo rodea y de sus capacidades para comprenderlo, representarlo y manipularlo.

La importancia del desarrollo del pensamiento espacial, en términos generales, radica en poder desarrollar dichas habilidades y capacidades en el sujeto, que le permitan encontrar relaciones entre el espacio, los objetos, las demás personas, su propio cuerpo y sus movimientos, para que pueda resolver problemas de diferente índole haciendo uso de información espacial, que le posibilite un óptimo desempeño en cuanto a ubicación, orientación y distribución de espacios entre otros. (MEN, 2006a, p. 61).

El también conocido como razonamiento espacial cobra relevancia, no solo en el campo de la matemática, las ciencias y las tecnologías, sino en los demás campos disciplinares dada su transversalidad, como se mencionaba anteriormente, el pensamiento espacial es importante para el arte, la ingeniería y la arquitectura; no solo es importante dentro del contexto escolar, sino también fuera de este, pues todos hacemos parte de un mismo mundo que podemos explorar y entender y expresar a través de la comprensión del espacio. (Whiteley et al., 2015, p.3)

Según Whiteley et al. (2015), las investigaciones muestran que las personas con mayor oportunidad de ingresar a los campos de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, entre otras, son personas cuyo análisis espacial ocupa un lugar primordial en su razonamiento (p.3), pues se resalta que para hacer y comprender las matemáticas se necesita no solo del número sino también de lo visual de la forma, es decir, una conexión entre lo aritmético

y lo geométrico. Por ello, se hace vital que, por medio del razonamiento espacial, la matemática en la escuela y el campo de las matemáticas compartan ciertos métodos entre los que se destaca la resolución de problemas. El plano cartesiano es una evidencia de que lo matemático y lo espacial pueden unirse para crear herramientas para construir conocimiento de gran valor (p. 7).

Es allí donde podemos fundamentar el sentido que cobra el desarrollo del pensamiento espacial en la educación inclusiva, pues su importancia está no solo en lo académico, dada su relevancia para la continuidad del proceso escolar del estudiante, sino también en lo social, en cuanto a lo que cultural y profesionalmente implica el desarrollo de aptitudes espaciales que le permitan desenvolverse de forma plena en el mundo, es decir, que el desarrollo del razonamiento espacial también genera igualdad de oportunidades.

En cuanto a lo curricular, todas estas habilidades y capacidades, que se inscriben tanto dentro de las matemáticas como fuera de ellas, son producto de aprendizajes que se favorecen por medio del pensamiento espacial. MEN (2006<sup>a</sup>) plantea el desarrollo de estas destrezas y aptitudes en los estudiantes, a través de las denominadas *competencias*, una noción que se describe como el “conjunto de conocimientos y habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras (...) relacionadas entre sí para facilitar el desempeño (...) con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006<sup>a</sup>, p. 49).

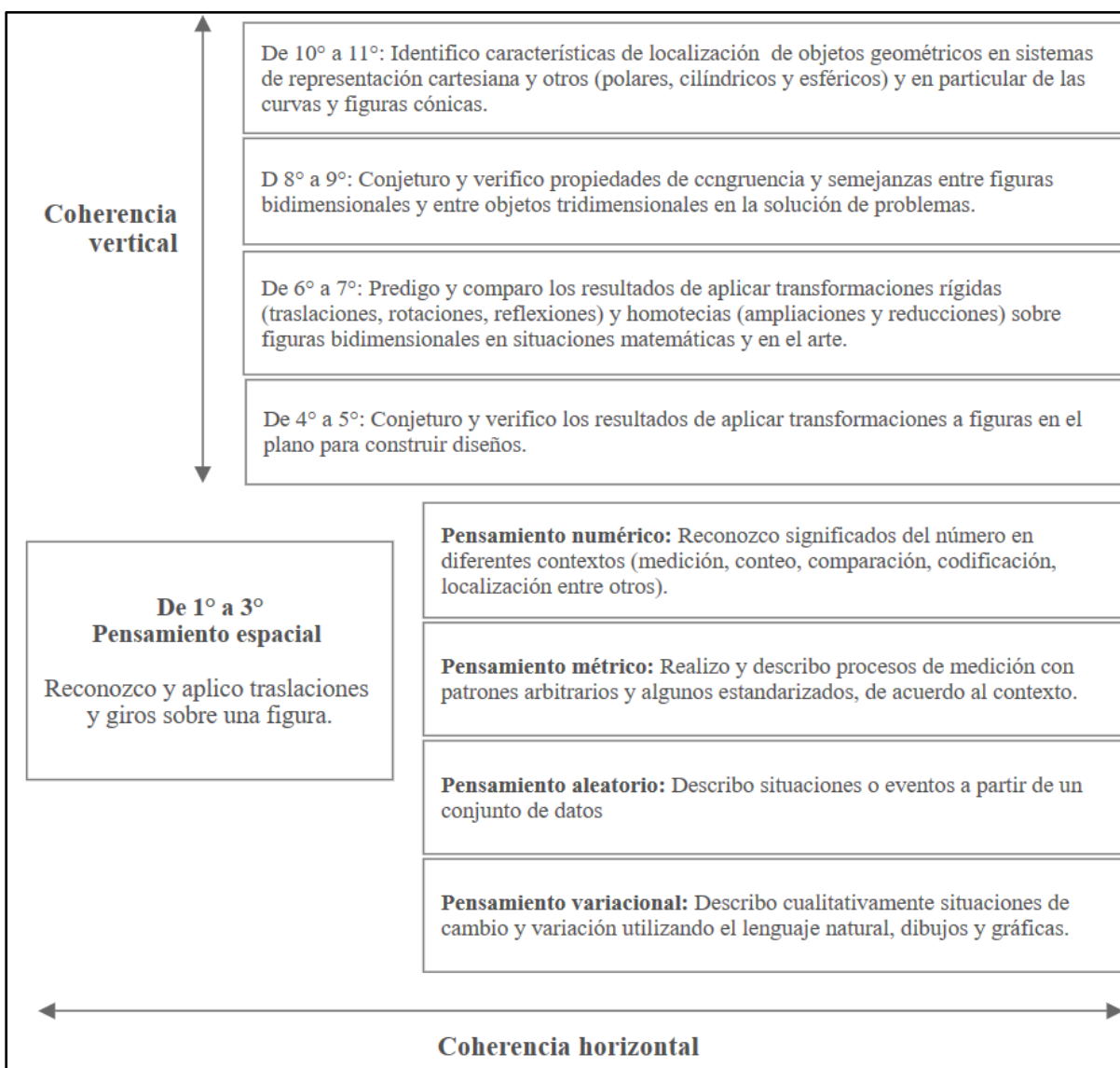
Sin embargo, cabe resaltar que el razonamiento espacial no es, en sí mismo, una competencia que pueda ser dissociada de las matemáticas, las ciencias y la geometría, ni puede ser analizada respecto a los procesos subyacentes. Aunque la escolaridad en un principio ubicó lo numérico antepuesto a lo espacial; las ciencias, las matemáticas y la geometría son campos que

se nutren mediante razonamiento espacial, a la vez que enriquecen al mismo al haber una interacción entre muchos factores. (Whiteley et al., 2015, p. 5)

Los aprendizajes que propicia el MEN (2006<sup>a</sup>) , en relación a los objetivos de este trabajo y que pueden desarrollarse progresivamente se muestra en la Figura 4; las competencias descritas en esta, son solo algunas de entre tantas que se proponen para el desarrollo de razonamiento espacial. No obstante, se detallan unos aprendizajes fundamentales que MEN (2016) denomina *Derechos Básicos de Aprendizaje* (DBA), estos son un grupo de conceptos, nociones y aptitudes convenientes que permiten al estudiante la adquisición de nuevos conocimientos y que son de gran relevancia para las personas y su desarrollo (MEN, 2016, p. 5).

Cada grado escolar posee ciertos DBA y cada uno de estos se relacionan con un tipo de pensamiento, entre ellos, el pensamiento espacial. La Tabla 3 presenta el conjunto de DBA descritos para este tipo de pensamiento.

Según Whiteley et al. (2015), la importancia del pensamiento espacial para la sociedad hoy en día se destaca, por una parte, en que muchos campos profesionales tienen que ver con gráficos computarizados – en esta era de la información digital se hace visible la relación entre el número y la forma que tiene paso hacia lo espacial, como lo es la encriptación de imágenes o simplemente la codificación de bits que conforman una imagen digital en interfaces que explotan las relaciones espaciales como lo son los vídeo juegos – y por otra parte como lo es para la ingeniería, el arte y la medicina que tiene que ver con las capacidades de imaginación del sujeto (p. 9), incluso, el razonamiento espacial conforma un filtro que determina el acceso a algunos campos de educación superior (p.14) donde es considerado un factor clave para el éxito del estudiante (p.3).



**Figura 4.** Coherencia vertical y horizontal. Acerca de las competencias del pensamiento espacial que se relacionan en torno a las transformaciones geométricas. Elaboración propia.

**Tabla 3.***Competencias que promueve el pensamiento espacial.*

Grado	DBA	Descripción
1°	7	Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante.
2°	7	Describe desplazamientos y referencia la posición de un objeto mediante nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en la solución de problemas.
3°	7	Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de los objetos del entorno.
4°	7	Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que pueden sufrir las formas (ampliación- reducción).
5°	7	Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.
6°	7	Reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico.
7°	5	Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones.
8°	6	Identifica relaciones de congruencia y semejanza entre las formas geométricas que configuran el diseño de un objeto.
9°	7	Interpreta el espacio de manera analítica a partir de relaciones geométricas que se establecen en las trayectorias y desplazamientos de los cuerpos en diferentes situaciones.
10°	5	Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones.
11°	6	Modela objetos geométricos en diversos sistemas de coordenadas (cartesiano, polar, esférico) y realiza comparaciones y toma decisiones con respecto a los modelos.

*Nota.* Adaptado de MEN (2016)

Ahora bien, a partir de los planteamientos de Gardner (2001), se puede observar que el desarrollo del pensamiento espacial proporciona múltiples beneficios al individuo, uno de estos es la promoción de la independencia al facilitar la creación de estrategias de desplazamiento, que van desde la creación de mapas (p.143) que utilizan como puntos de referencia ubicaciones

conocidas o fácilmente reconocibles, e indicaciones entorno a ellas que tienen que ver con nociones básicas de ubicación (al frente, detrás, diagonal, arriba, abajo, etc.); hasta la comprensión del sistema de nomenclatura urbana vial y domiciliaria.

Otras bondades del desarrollo del pensamiento espacial en el individuo, y que tiene que ver con la resolución de problemas cotidianos, son la optimización de espacios, en cuanto a organización y distribución del mismo y de los objetos; la comprensión de su cuerpo en relación a otros objetos, que le permite identificar formas, tamaños, alturas y grosores; la habilidad de dimensionar espacios, ampliamente útil al movilizarse y/o aprender a hacerlo en algún tipo de vehículo; la capacidad de representar el espacio tridimensional con gran detalle en el plano, tal y como funciona en el arte, específicamente en el dibujo y la pintura de tipo realista – que utiliza transformaciones como proyecciones, ampliaciones y reducciones (homotecias) –; así como las destrezas que requiere la elaboración de esculturas (Gardner, 2001, p. 142).

Además, el pensamiento espacial y geométrico favorece el campo de la arquitectura al potenciar la capacidad de imaginar, diseñar y construir infraestructuras y obras arquitectónicas con base en figuras geométricas (bidimensionales y tridimensionales), sólidos de revolución y secciones cónicas entre otros. Estos conceptos geométricos son ampliamente utilizados en el diseño y la construcción de cúpulas (en basílicas, catedrales, observatorios astronómicos, etc.), estadios y otras estructuras con formas toroidales (Figura 5); e incluso, existen reconocidas obras de construcción como la Ópera de Sídney, cuya cubierta en forma de caparazones constituyó un gran reto para los ingenieros de la época, encontrando una manera de hacerlo tomando las partes de la superficie de una misma esfera, lo que fue llamado como *la solución esférica* (Rey, 2013, p. 179) .



**Figura 5.** Apple Park. Fotografía de la edificación de la empresa tecnológica Apple ubicada en California, Estados Unidos. Tomado de (piqsels, 2018) (<https://www.piqsels.com/>)

En su investigación acerca de la inteligencia espacial, Gardner (2001) expone el caso de Nadia, una niña de cinco años con autismo capaz de dibujar, con detalles muy acertados, recuerdos que almacenaba en su memoria, casi como fotografías, con un nivel de destreza avanzada para su edad (Figura 6), pues podía plasmar en sus dibujos las relaciones espaciales que recordaba entre los objetos dada su “forma, tamaño y contorno” (p. 153).



**Figura 6.** Dibujo realizado por Nadia. Tomado de (Gardner, 2001, p. 153)

Finalmente, Gardner (2001) menciona que, para progresar con su don, Nadia carecía de los conocimientos conceptuales necesarios para el dibujo, concluyendo así, que las habilidades espaciales pueden desarrollarse independientemente de otras cogniciones (p.153). Esto deja en



manifiesto, que es necesario que los niños con DI logren comprender y disponer de conocimientos conceptuales para desarrollar un pensamiento espacial que sea funcional a sus talentos.

Desarrollar el pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo, hace que sea posible atender algunas *necesidades de apoyo pedagógico*, como mejorar la capacidad de ejecutar instrucciones de diferente complejidad. También, favorece la creación de representaciones mentales del espacio, fomentando su imaginación y su motricidad para llevarlo al dibujo en dos y tres dimensiones, ya que se estimula la capacidad de identificar y procesar mental y gráficamente la información espacial que le brinda su entorno. Además, promueve su razonamiento métrico-espacial, pues es claro que asignar medidas a objetos abre paso a la estimación de medidas en diversos contextos.

Finalmente, permite atender algunas *necesidades en la conducta adaptativa*, pues como se mencionó antes, el pensamiento espacial promueve su independencia, brinda herramientas que potencian su autonomía, su capacidad de ordenar, organizar y reconfigurar la distribución de espacios y objetos – lo que facilita realizar tareas de la vida cotidiana –, ayuda a que pueda realizar desplazamientos y/o movilizarse en el sector y zona en que reside, e incluso le posibilita reconocer situaciones de riesgo al distinguir alturas y demás. Son muchos los factores que se pueden potenciar con el desarrollo de este tipo de pensamiento.

## CAPÍTULO 4

En este capítulo se desarrolla una propuesta didáctica, a fin alcanzar el tercer objetivo específico de este trabajo, presentando los componentes que se deben tener en cuenta para el diseño de las actividades; cuyo reto consiste en que sea de carácter incluyente, que permita sentar las bases en la comprensión de las nociones y concepciones de la rotación y traslación en niños de grado 3°, y al mismo tiempo, que sea una herramienta útil al desarrollo del pensamiento espacial en niños con déficit cognitivo.

### 4.1. Descripción de la propuesta

Según lo que se ha planteado hasta el momento, una propuesta incluyente requiere disponer del DUA y el PIAR como mecanismos garantes del proceso educativo de calidad de las PSD. La atención educativa a estas personas, se preocupa de hacerlos partícipes del proceso de enseñanza en el aula, y de posibilitar el acceso a los aprendizajes a través de métodos alternativos de enseñanza.

A saber, la discapacidad intelectual de tipo leve es la más frecuente en el aula y, también, acerca de la que más se ha investigado en el ámbito educativo. Se ha evidenciado que la enseñanza de forma muy abstracta, no genera buenos resultados en el aprendizaje del objeto de enseñanza; algunas de las recomendaciones generales que se hacen al respecto, son respetar los tiempos de aprendizaje que requieren, no suscitar los procesos mecánicos que aluden a la repetición y explotar sus capacidades mediante tareas cortas que favorezcan su nivel de memoria y su capacidad de cambio de foco. Se debe tener en cuenta, que estos estudiantes suelen

manifestar inseguridad y temor a equivocarse, y que su retentiva se favorece si la información se brinda de manera visual. (MEN, 2017, p.94; Bruno y Noda, 2010, p. 150)

Por otro lado, la educación de estos estudiantes debe estar basada en los estándares del currículo general, enfocada en el logro de las competencias que allí se consignan, a fin de ampliar sus habilidades y capacidades, pues cada objeto de enseñanza debe ser relevante para su diario vivir (Osorno, 2014, p 20). Por ende, el desarrollo del pensamiento espacial es de gran importancia, puesto que es un potencial generador de autonomía y desarrollador de competencias. “La significatividad de la enseñanza no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia” (MEN, 2006a, p. 49).

El objetivo de la propuesta, es que los estudiantes con DI puedan alcanzar el DBA No. 7 del grado 3°, a partir del diseño de tres actividades principales, guiadas por las evidencias de aprendizaje que se plantean en la Tabla 4; en este sentido, dichas evidencias funcionarán como objetivos específicos o logros de aprendizaje a alcanzar, que marcarán una pauta en la construcción de las actividades.

Este DBA permite desarrollar los conceptos de rotación y traslación, al abordarlos como transformaciones en el plano relacionadas a objetos, figuras, personajes, descripciones de trayectorias, localizaciones e identificaciones de propiedades. Así mismo, permite trabajar en el desarrollo de algunos *procesos generales de la actividad matemática*, principalmente en el proceso de *formulación, tratamiento y resolución de problemas*, pues según MEN (2006a), el planteamiento de problemas da sentido a la actividad matemática al enriquecerla de diferentes contextos en relación a lo que el estudiante puede encontrar en su cotidianidad. Además, de posibilitar la aparición de actitudes y estrategias vinculadas al esfuerzo y el empeño por resolver

dichas situaciones, razonar sobre los resultados y verificarlos, y finalmente a identificar qué tipo de cambios permiten la aparición de un nuevo problema (p. 52).

**Tabla 4.**

*DBA No. 7 para grado 3° de primaria.*

Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de los objetos del entorno.	
Evidencias de aprendizaje.	Localiza objetos o personas a partir de la descripción o representación de una trayectoria y construye representaciones pictóricas para describir sus relaciones.
	Identifica y describe patrones de movimiento de figuras bidimensionales que se asocian con transformaciones como: reflexiones, traslaciones y rotaciones de figuras.
	Identifica las propiedades de los objetos que se conservan y las que varían cuando se realizan este tipo de transformaciones.
	Plantea y resuelve situaciones en las que se requiere analizar las transformaciones de diferentes figuras en el plano.

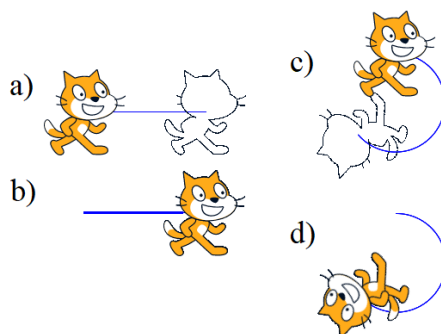
*Nota.* Adaptado de (MEN, 2016, p. 26)

El marco de las transformaciones isométricas, referidas a la reflexión, traslación y rotación que determinan los movimientos en el plano, está dado por Santacruz (2012), que señala la propiedad de conservación de distancias entre puntos y ángulos de un objeto o figura, como el rasgo característico de estas transformaciones, es decir, estos movimientos no alteran la forma, ni el tamaño de la figura y por ende “dejan invariante la congruencia” (p. 28), que desde la perspectiva de Euclides, puede describirse como la coincidencia exacta de la figura inicial y la resultante mediante una superposición.

La rotación y la traslación, que son el objeto de enseñanza de este estudio, pueden considerarse como movimientos directos de un conjunto de puntos que conforman una figura u objeto y que conservan el sentido de la figura en el plano; se debe tener en cuenta que aparte del objeto a transformar, los componentes de una rotación son un punto llamado centro, un ángulo y el sentido del giro (Santacruz, 2012, p. 31); por su parte, la traslación requiere de un segmento

dirigido y su magnitud, que es la distancia entre el punto inicial y su extremo (Arcila, Bonilla y Cardona, 2013, p. 22).

En el caso de Scratch, estos componentes de la rotación y traslación se hallan implícitos al ejecutar un movimiento a través de los comandos creados, solo se hacen visibles por medio de la opción *lápiz* que permite dibujar el rastro que deja el personaje (Figura 7). En el caso de la traslación, el sentido del segmento dirigido por sí solo no es evidente, ya que no cuentan con la flecha que apunta hacia la dirección en que se mueve, de igual manera sucede con la rotación, específicamente con el sentido del giro. No obstante, dichos sentidos se logran evidenciar por medio de la ubicación de la silueta del personaje o figura en la posición final del movimiento.



**Figura 7.** Traslación y rotación de una figura en Scratch. a) figura inicial y el segmento dirigido hacia la figura final, b) figura trasladada, c) figura inicial y el sentido del giro hacia la figura final, d) figura rotada.

Elaboración propia.

## 4.2. ¿Por qué usar Scratch?

Algunos autores resaltan el uso de la computadora y el juego como metodologías de aprendizaje apropiadas para los estudiantes con DI, ya que contribuyen al desarrollo de su autonomía, mejoran su nivel de atención y posibilitan la aparición de la motivación, que es de vital importancia, pues el progreso en el desarrollo cognitivo se relaciona estrechamente con el esfuerzo del estudiante por aprender. A todo esto, el juego permite hallar nuevas relaciones al

ocasionar oportunidades para la re-visualización y la reconfiguración de los objetos, formas y espacios. (Bruno y Noda, 2010, p. 152; Pérez, 2011, p. 27)

Este micromundo, brinda un entorno digital y visual sencillo de comprender y manipular, cuyo enfoque principal es la acomodación de bloques en una secuencia lógica para crear comandos, de tal manera que den movimiento a un personaje o resulten en la ejecución de ciertas acciones, es decir en animación. Estos micromundos resultan atractivos a los estudiantes y se constituyen como motivantes puesto que son entornos dinámicos, divertidos y recreativos.

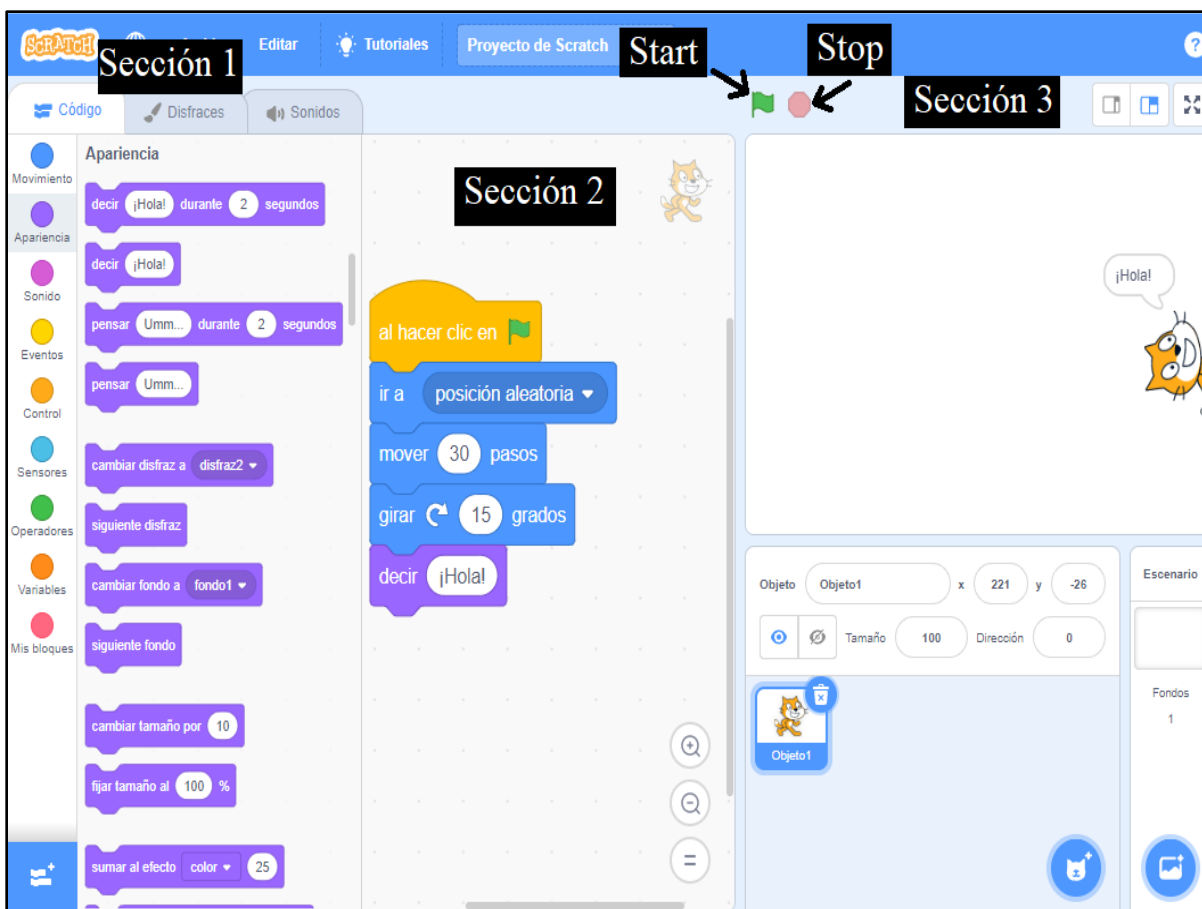
Sánchez (2021) justifica el uso de Scratch en la Educación Matemática, mediante la Orquestación y la Génesis Instrumental de Rabardel (1999), ya que este micromundo puede considerarse en sí mismo como un artefacto, que logra su estado de instrumento al permitir una manipulación por parte de los estudiantes, orientada por el docente, cuya construcción depende las condiciones, limitaciones y capacidades del individuo y determina sus esquemas de uso (p. 28), que en otras palabras, son las diferentes maneras en las que el estudiante puede disponer del instrumento.

También, este micromundo puede considerarse como un entorno de programación accesible, tanto para el docente como para los estudiantes, ya que programar, en el marco del desarrollo de aplicativos, requiere de la escritura y el uso correcto de códigos que consumen tiempo y esfuerzos, y que en últimas se convierte en una responsabilidad para el programador. Por lo que, liberar al usuario de esta carga es una de las bondades de este software (Sánchez, 2021, p. 32).

La interfaz de usuario de Scratch está dividida en tres secciones (Figura 8), la primera presenta un panel de selección y edición de códigos (bloques agrupados por colores, referidos a acomodación de movimientos, apariencia y diálogos, eventos y otros), disfraces (selección de

personajes y ajustes en su apariencia para su animación) y sonidos. La segunda sección presenta un panel de ensamble de bloques para la creación de acciones que se ven reflejadas en la tercera sección, que consta del escenario o panel de animación, que inicia al dar clic en el botón Start, junto a un panel de configuración del personaje y de dicho escenario que se encuentra en la parte inferior de este.

Trabajar en la Educación Matemática a través de este programa posibilita establecer la coherencia horizontal del pensamiento espacial con los demás tipos de pensamiento (Figura 4), Por ejemplo, en el enfoque de programación, para efectuar cambios de posiciones el estudiante debe asignar en la casilla blanca un número de pasos que el personaje debe dar, para girar debe establecer qué tantos grados y en qué sentido debe hacerlo, se puede observar que se trabajan los pensamientos numérico y variacional, e incluso, el pensamiento aleatorio mediante los bloques que presentan la opción “aleatorio” (Figura 8).



**Figura 8.** Interfaz de usuario de Scratch. Se muestran las secciones y los elementos que componen la pantalla principal del software, además de un ejemplo de ensamble de bloques y su resultado en el panel de animación. Elaboración propia.

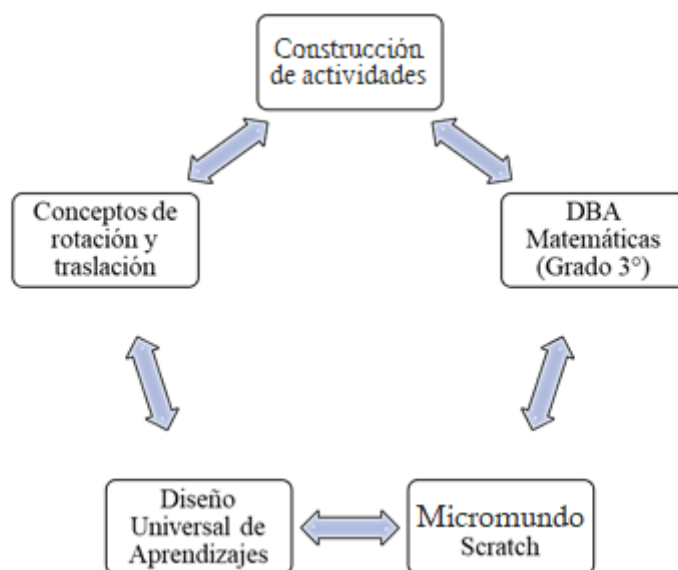
### 4.3. Construcción de actividades

La construcción de las actividades incorpora cada aspecto que se ha tratado hasta ahora (Figura 9). Parte desde la intencionalidad de desarrollar el pensamiento espacial a través de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de rotación y traslación, la identificación de sus características individuales y cómo se combinan en el plano y el espacio.

La propuesta para la enseñanza de estos conceptos está basada en el DBA de matemáticas No. 7 de grado 3° de primaria (Tabla 3); pues es un aprendizaje fundamental y



coherente con la atención de las necesidades en la conducta adaptativa de los estudiantes con DI, en el desarrollo de habilidades de tipo social y prácticas – en la resolución de problemas y el desplazamiento respectivamente –, además de trabajar en la evolución de sus funciones y habilidades intelectuales (Tabla 2).



**Figura 96.** Componentes en la construcción de actividades. Elaboración propia.

El componente principal, que encierra la construcción y la articulación de las actividades es el DUA, ya que la propuesta se inscribe en el marco de la Educación Inclusiva, que sustenta sobre la base de sus principios, no solo la atención a la DI en el aula, sino la igualdad de oportunidades educativas para todos los estudiantes que tengan o no alguna discapacidad.

El modelo del funcionamiento humano (Figura 3) resalta la importancia de los sistemas de apoyo, que se articula y relaciona intrínsecamente con los principios DUA. En este caso, el micromundo Scratch se inscribe como una ayuda tecnológica educativa, a la vez que cumple algunas de las pautas que se indican en la Figura 1, como ser una alternativa para presentar la

información visual, y ser una fuente de interés y motivación como medio para alcanzar los aprendizajes.

#### **4.4. Actividades**

##### ***Objetivo de las actividades***

Comprende las nociones de traslación y rotación de figuras a través de la descripción de trayectorias irregulares compuestas por movimientos rectilíneos y mediante el reconocimiento del punto de rotación, del sentido y el ángulo de giro respectivamente.

##### ***Aprendizaje (DBA)***

Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de los objetos del entorno.

##### ***Actividad previa***

#### **Evidencia de aprendizaje:**

1. Localiza objetos o personas a partir de la descripción o representación de una trayectoria y construye representaciones pictóricas para describir sus relaciones.

#### **Enunciado:**

*Cat pregunta: ¿dónde está la manzana?*, Organiza las imágenes en las siguientes casillas de acuerdo a la posición de la manzana que describe cada casilla. Utiliza la flecha para indicar hacia donde ubicaste la manzana respecto al personaje Cat. Cuando estés seguro de la posición

de las imágenes usa pegamento o cinta adhesiva transparente para fijarlas.

La manzana está ABAJO	La manzana está ABAJO
La manzana está a la DERECHA	La manzana está ARRIBA
La manzana está DETRÁS	La manzana está ENFRENTE

**Recursos:**

1. Fichas impresas de las siguientes imágenes tomadas de Scratch. Seis del personaje y la manzana y cuatro de la flecha.



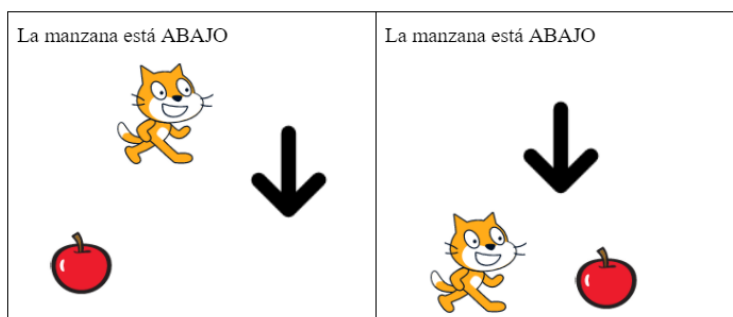
**Figura 10.** Imágenes de Scratch. una manzana, personaje Cat y una flecha. Elaboración propia.

2. Casillas para acomodar las imágenes. Cada una indica la posición en la que el estudiante debe ubicar la manzana. Este recuadro puede realizarse en el cuaderno, en un octavo de cartulina o puede imprimirse.

#### **Detalles e indicaciones al docente:**

El uso de las imágenes que se muestra en la Figura 10 no es un condicionante de la actividad, se proponen dichas imágenes por ser personajes y objetos de uso y acceso libre en el micromundo Scratch. Una sugerencia en relación a la aplicación de los principios DUA, es permitir al estudiante escoger otros personajes y objetos que sean de su interés ya sea que pertenezcan a Scratch o a un banco de imágenes gratuitas como *Pixabay*; en ese sentido, se optimiza la elección de cada estudiante y se priorizan los gustos individuales, así como también, permite al docente realizar múltiples adaptaciones.

El docente debe ayudar a que el estudiante comprenda que la ubicación de la manzana en la casilla depende de la ubicación del personaje, por ejemplo, puede darse el caso de que en la primera casilla el estudiante ubique el personaje y la manzana ambos sobre la línea inferior de la casilla, o también, que el estudiante ubique el personaje y posteriormente la manzana en dirección diagonal inferior, tal y como se muestra en la Figura 11. La acomodación de las imágenes es una construcción pictórica que permite ver la relación entre el personaje, el objeto y el sentido de la ubicación de este respecto al personaje, además, permite crear una imagen mental que relaciona la palabra en mayúscula con la posición de la flecha.



**Figura 71.** Dificultades que puede presentar el estudiante. Ilustración de posibles dificultades en creación de representaciones gráficas de cada situación. Elaboración propia.

En la clase anterior a ser aplicada esta actividad, el docente debe suministrar las imágenes de la Figura 10 o indicar el uso de Scratch en casa para que el estudiante escoja sus propias imágenes y así elabore la cantidad de fichas o tarjetas requeridas, así mismo es tarea del estudiante la elaboración de las casillas.

### **Actividad 1**

#### **Evidencia de aprendizaje:**

1. Localiza objetos o personas a partir de la descripción o representación de una trayectoria y construye representaciones pictóricas para describir sus relaciones.
2. Identifica y describe patrones de movimiento de figuras bidimensionales que se asocian con transformaciones como: reflexiones, traslaciones y rotaciones de figuras.

#### **Enunciado:**

*Cat necesita encontrar su comida*, para hacerlo se realiza varios desplazamientos en diferentes direcciones. Explora la siguiente actividad interactiva, conforme avanzas en la actividad, puedes escribir en las fichas la cantidad de pasos que dio Cat según la dirección en la que realiza sus movimientos o desplazamientos (Figura 14); luego responde las siguientes

preguntas. Para iniciar o reiniciar la animación debes presionar la bandera verde y para detener la animación debes presionar el botón rojo.

Link de acceso: <https://scratch.mit.edu/projects/662362300/>

Pregunta 1: ¿Cómo lograste identificar en qué dirección debía moverse Cat para avanzar?

Escribe o dibuja aquí tu respuesta

Pregunta 2: ¿Crees que en algún momento Cat cambió de tamaño?

Escribe o dibuja aquí tu respuesta

Pregunta 3: ¿Cuál de las siguientes secuencias horizontales describe en el orden correcto todos los movimientos que realizó el personaje Cat? Puedes comparar cada una con la secuencia de fichas que lograste obtener.

- 1)
 

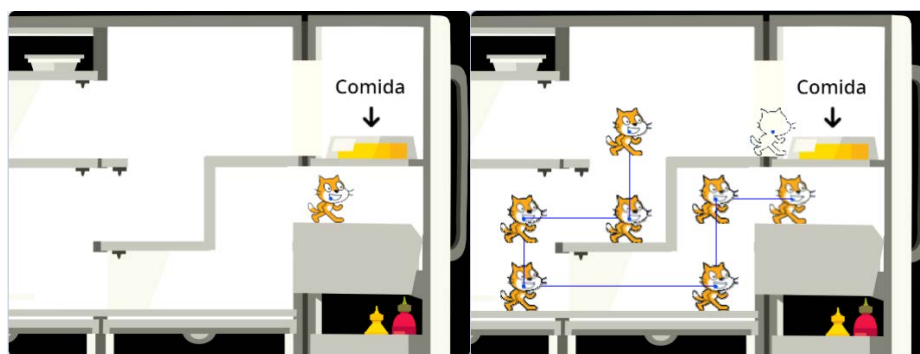
← 8 pasos	↓ 9 pasos	← 20 pasos	↓ 7 pasos	→ 11 pasos	↑ 9 pasos	→ 15 pasos
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------
- 2)
 

← 8 pasos	↓ 9 pasos	→ 20 pasos	↑ 7 pasos	← 11 pasos	↑ 9 pasos	→ 15 pasos
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------
- 3)
 

← 8 pasos	↓ 9 pasos	← 20 pasos	↑ 7 pasos	→ 11 pasos	↑ 9 pasos	→ 15 pasos
--------------	--------------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------

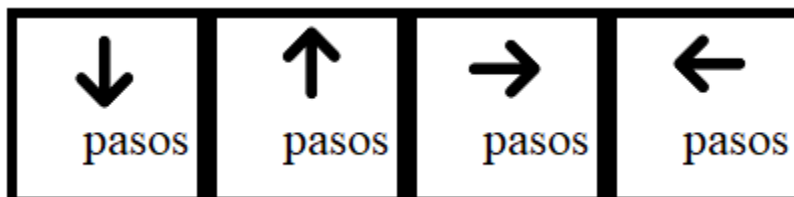
### Recursos:

1. Computadora con conexión a internet, o en su defecto, con el software Scratch previamente instalado (se recomienda usar la versión 3.29.1) para poder acceder a la actividad que se muestra en la Figura 12.



**Figura 82.** Actividad 1. Cat realiza movimientos en el plano mediante traslaciones para describir una trayectoria irregular. Elaboración propia.

2. Fichas impresas para la creación de secuencias de movimientos dirigidos según la cantidad de pasos que daba el personaje. Se recomienda usar tres de cada dirección, ya que la actividad interactiva en Scratch realiza máximo tres diferentes movimientos en una misma dirección.



**Figura 93.** Fichas de movimientos dirigidos. Elaboración propia.

**Detalles e indicaciones al docente:**

La actividad consiste en realizar movimientos del personaje con las flechas del teclado. El estudiante puede explorar el escenario a la vez que se abren cuadros de diálogo animados con algunas indicaciones respecto a cómo mover el personaje, cada cuadro de diálogo tiene un tiempo específico para cerrarse pensado para que cada niño logre realizar la lectura, cabe destacar que el docente puede cambiar estos tiempos si lo considera pertinente.

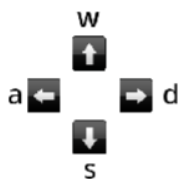
Una vez que el estudiante presiona la bandera verde dará inicio a la animación dando una espera de entre 15 y 20 segundos antes de lanzar la pregunta que se muestra en la Figura 14; si el estudiante no ha conseguido llegar a la posición que indica la silueta del personaje, se puede dar una respuesta provisional, que, de ser errónea, permite nuevamente la exploración y verificación de la distancia en pasos desde la posición actual del personaje hasta la silueta. Luego, de que el estudiante responda correctamente, se pregunta la dirección del movimiento (Figura 15); si la respuesta es correcta el personaje crea una imagen estática de la posición actual e inmediatamente se anima una traslación, si la respuesta es incorrecta se da más tiempo de exploración. Este proceso se repite a lo largo de la actividad.



**Figura 14.** Inicio actividad 1. Pregunta sobre la distancia en pasos del personaje. Elaboración propia.



¿En qué dirección?



**Figura 105.** Pregunta sobre la dirección del movimiento. Se relacionan las imágenes de las flechas del teclado con las letras a, w, d y s para evitar que los comandos tomen como errónea una respuesta con error de ortografía. Elaboración propia.

Esta actividad permite describir una trayectoria irregular, afianzar los conocimientos que tiene el estudiante en relación a las cuatro direcciones principales, así como también, acerca al estudiante en el reconocimiento de los componentes del movimiento de una traslación en el plano, es decir, un movimiento diagonal se describe mediante la combinación de un desplazamiento horizontal y otro vertical, e incita a comparar la silueta con la forma y el tamaño del personaje original, de manera que ambos coincidan perfectamente .

El docente debe encargar al estudiante de la elaboración de sus fichas proporcionando la imagen correspondiente a la Figura 13. La elaboración, edición manual y acomodación de las fichas brinda al estudiante una opción en la comunicación al generar un método de respuesta alternativo, y a su vez es un apoyo en cuanto al nivel de memoria del estudiante que facilita dar la respuesta correcta en el cuadro de respuesta de Scratch. Otra opción para la comunicación es la preferencia del estudiante en el recuadro de respuesta, puesto que puede dar su respuesta de manera escrita o mediante un dibujo.

Finalmente, la actividad interactiva en Scratch ofrece la flexibilidad en el tiempo de resolución de la misma, motivando al estudiante, valorando sus esfuerzos y permitiendo que persevere en su proceso de aprendizaje.

## ***Actividad 2***

### **Evidencia de aprendizaje:**

1. Localiza objetos o personas a partir de la descripción o representación de una trayectoria y construye representaciones pictóricas para describir sus relaciones.
2. Identifica y describe patrones de movimiento de figuras bidimensionales que se asocian con transformaciones como: reflexiones, traslaciones y rotaciones de figuras.

### **Enunciado:**

¿Cuántos grados giró la Luna?, ayuda a Cat a contar los grados que debe girar la Luna para llegar a la siguiente posición. Explora la siguiente actividad interactiva, en ella se presentan algunas preguntas que debes responder conforme avanzas. Presiona la bandera verde para iniciar o reiniciar y el botón rojo para detener la animación.

Link de acceso: <https://scratch.mit.edu/projects/662366299/>

Una vez finalizada la actividad en Scratch responde las siguientes preguntas, si necesitas verificar tus respuestas puedes ir a Scratch nuevamente.

Pregunta 1: ¿Cuál es la forma que se dibuja al rotar la Luna alrededor de la Tierra?

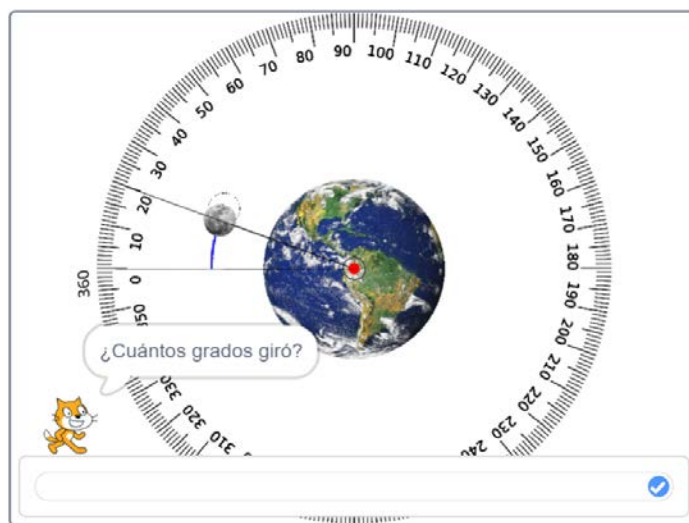
Escribe o dibuja aquí tu respuesta

Pregunta 2: ¿Crees que en algún momento la Luna cambió de tamaño?

Escribe o dibuja aquí tu respuesta

### Recursos:

1. Computadora con conexión a internet, o en su defecto, con el software Scratch previamente instalado para poder acceder a la actividad que se muestra en la Figura 16.



**Figura 116.** Actividad 2 momento 1. Elaboración propia.

### Detalles e indicaciones al docente:

Al igual que la actividad anterior, se presenta al personaje Cat animado mediante cuadros de diálogo que guían al estudiante en la comprensión del *qué hacer* y el *cómo hacerlo*. Esta actividad permite ver y analizar una situación externa al personaje, al presentar el caso de la

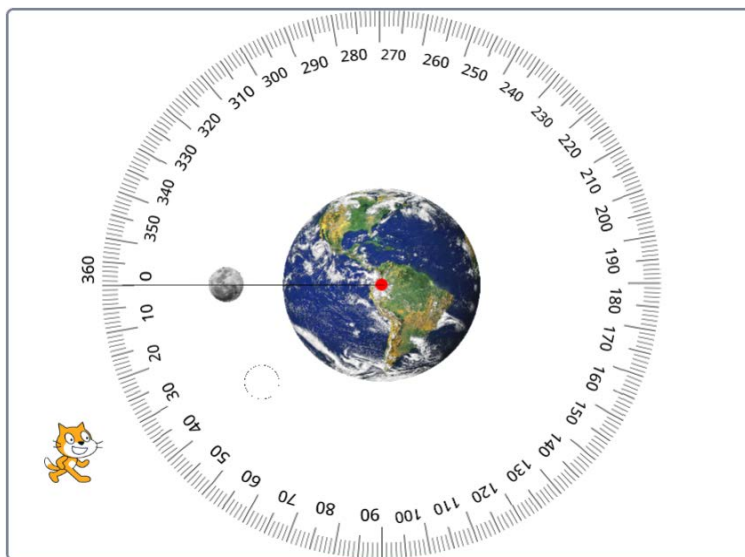
rotación de la Luna alrededor de la Tierra (Figura 17). El estudiante puede hacer que la Luna realice un movimiento circular alrededor de la Tierra presionando las flechas izquierda y derecha del teclado, además de realizar la animación de una vuelta completa al presionar la tecla espacio.

Esta actividad permite al estudiante reconocer los elementos que componen una rotación, tales como el centro de rotación, el ángulo que se forma entre la posición inicial y la posición final, la distancia entre el punto de rotación y el objeto en el plano y el sentido del giro.

El enfoque de esta actividad es el reconocimiento y la medición de los ángulos que se forman en una rotación posibilitando la creación de estrategias para el conteo de los grados al incorporar un transportador a fin de facilitar la observación del ángulo que forma cada rotación tal y como se puede observar en la Figura 16. Además, permite al estudiante reconocer y evidenciar el sentido del giro como un elemento característico de una rotación (Figura 17), aspecto que se estudia mediante dos momentos que van marcados por el cambio del sentido de los grados en el transportador (Figura 18) y que de igual manera requiere identificar la cantidad de grados que gira la Luna para llegar a determinada posición distinguida por la ubicación de su silueta.



**Figura 17.** Ilustración del sentido del giro. Se muestran estos botones vinculados a las letras a y d respectivamente para facilitar la respuesta del estudiante a la vez que se anima la rotación de los botones sobre su propio centro. Elaboración propia.



**Figura 128.** Actividad 2 momento 2. Elaboración propia.

Así como en la Actividad 1, esta hace flexibles los tiempos de lectura de diálogos y de respuesta a las preguntas dado que puede repetirse hasta que el estudiante proporcione la respuesta correcta, cabe aclarar que en ningún momento se fomenta dar la respuesta por descarte o porque ya no quedaban más opciones, entre la características de la propuesta está incentivar el razonamiento de *todos los estudiantes*, además de articular los principios DUA, en este caso proporcionando opciones al estudiante para comunicar sus conocimientos y aprendizajes, como lo son las respuestas en los cuadros de Scratch. y la elección libre de escoger su método de respuesta en el recuadro, ya sea a través de un escrito o un dibujo.

### **Actividad 3**

#### **Evidencia de aprendizaje:**

3. Identifica las propiedades de los objetos que se conservan y las que varían cuando se realizan este tipo de transformaciones.

**Enunciado:**

*¿Cómo llegó esa figura allí?*, explorar las siguientes actividades, en ellas se presentan varios triángulos, cada situación tiene una figura inicial, puedes mover dicha figura usando las flechas del teclado y las letras a y d para girar la figura. Luego, responde las siguientes preguntas.

Link situación A: <https://scratch.mit.edu/projects/662369041/>

Link situación B: <https://scratch.mit.edu/projects/662370603/>

*Situación A* - pregunta 1: ¿Cuál de las tres opciones es la figura que resultó?

Ubica aquí la ficha con la figura que escogiste o escribe la opción que consideras correcta.

*Situación A* - pregunta 2: ¿Moviste la figura, solo giraste o hiciste ambos?

Ubica aquí la ficha con la figura que escogiste o escribe la opción que consideras correcta.

*Situación B* - pregunta 1: ¿Cuál de las tres opciones es la figura que resultó?

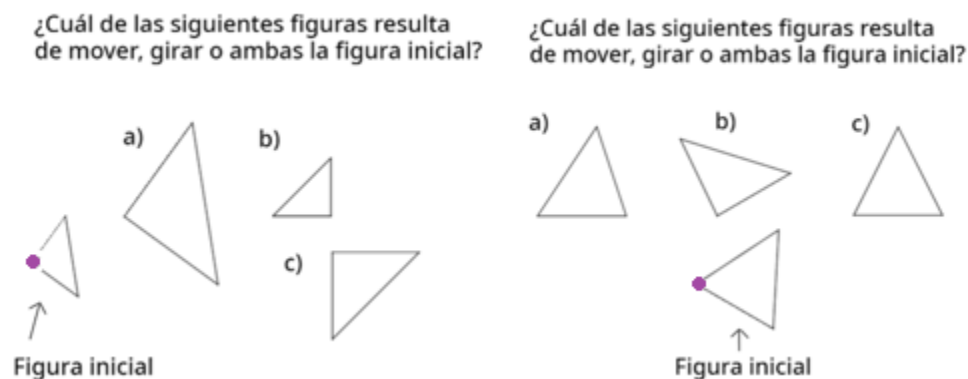
Ubica la ficha con la figura que escogiste o escribe la opción que consideras correcta.

*Situación B* - pregunta 2: ¿Moviste la figura, solo giraste o hiciste ambos?

Ubica aquí la ficha con la figura que escogiste o escribe la opción que consideras correcta.

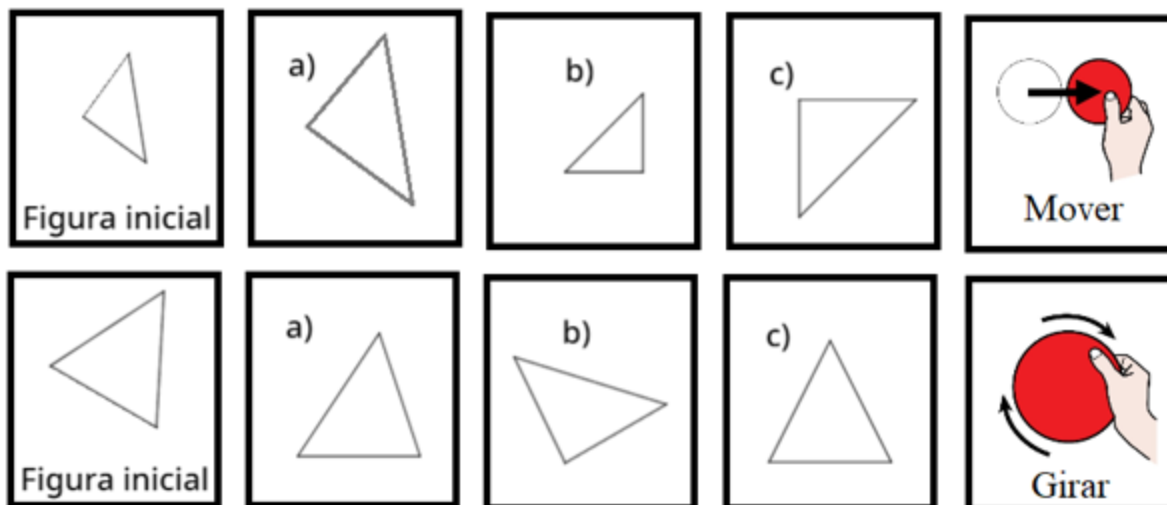
### Recursos:

1. Computadora con conexión a internet, o en su defecto, con el software Scratch previamente instalado para poder acceder a la actividad que se muestra en la Figura 19.



**Figura 19.** Actividad 3. Se muestra la situación A y B respectivamente. Elaboración propia.

2. Fichas impresas de la figura inicial, las opciones que tiene cada situación y alusivas al movimiento y al giro, que posibilitan la comunicación del conocimiento adquirido respecto a la respuesta de cada pregunta. Se recomienda una ficha por cada figura de la Situación A e igualmente de la Situación B, dos para el movimiento y el giro.



**Figura 130.** Fichas situación A y B. Estas fichas brindan una opción de comunicación para responder a las preguntas planteadas. Elaboración propia.

### Detalles e indicaciones al docente:

El objetivo de esta actividad es identificar la propiedad de congruencia de la traslación y la rotación al verificar la igualdad de forma y tamaño de una figura inicial respecto a otra. Al igual que la primera actividad, ésta también acerca al estudiante a la comprensión de la composición de los movimientos rectilíneos que determinan una traslación.

El estudiante puede realizar movimientos de la figura inicial utilizando las flechas del teclado, así como también, utilizando las teclas a y d puede aplicar giros hacia la izquierda o derecha respectivamente. Si primero mueve la figura inicial hacia la figura correcta, se verifica que aunque se perciban parecidas no coinciden, lo cual es una propiedad de las traslaciones al conservar no solo el tamaño y la forma, sino el sentido de la figura, por lo tanto, se debe girar la figura inicial de manera que obtenga el sentido de la figura que percibe como opción correcta; inmediatamente se pueden dar dos casos, el primero es que al realizar los respectivos giros ambas figuras coincidan totalmente, el segundo caso es que no coincidan y nuevamente se deba aplicar un movimiento por pequeño que sea.



Esta actividad permite que los estudiantes tengan diversas maneras de comunicar lo aprendido, los recuadros de respuestas posibilitan que el estudiante exprese su conocimiento, sus ideas y conclusiones de la actividad mediante el dibujo, el escribir, introducir las fichas en el recuadro o expresar verbalmente lo que quiere decir. De igual manera que en las primeras actividades, el docente debe dejar al estudiante a cargo de la elaboración de las fichas que se muestran en la Figura 20.

Se recomienda introducir la siguiente cuestión como una tercera pregunta en ambas situaciones si el docente lo considera pertinente y si todos los estudiantes están en la capacidad de comunicar sus ideas: *¿qué te motivó a no escoger las otras dos figuras?*; ya que haber encontrado la figura correcta requiere de una distinción y un reconocimiento en cuanto a forma y tamaño de las figuras principales.

### ***Principios DUA en la propuesta:***

*Múltiples formas de representación:* la propuesta se basa en el uso del micromundo Scratch como un medio que favorece la aplicación del DUA, en el caso de este primer principio, al brindar múltiples opciones para la personalización, la presentación de la información y para la adaptación, pues una actividad en este software permite al docente realizar las modificaciones que se requiera para incluir a un educando. Se puede seleccionar representaciones de diferentes objetos, lugares y personajes, permite acceder a la información mediante una historia animada, establecer diálogos entre personajes e interactuar con el usuario; así como también genera la opción de insertar y reproducir sonidos, que de ser necesario pueden ser una alternativa auditiva para la lectura de los diálogos.

Todas las actividades guían al estudiante en el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación de los objetos y herramientas físicas y/o virtuales que se requieren para sus respectivos desarrollos. Por ejemplo, los diálogos del personaje en las actividades interactivas ayudan a que el estudiante procese la información que se brinda, tanto visual como textualmente; las animaciones ayudan visualmente a comprender los aprendizajes que la actividad promueve, así como también, las fichas que se proponen son un apoyo en la comprensión visual de los objetos. Además, se sigue una secuencia pensada en el repaso, la activación y aplicación de los conocimientos previos del estudiante.

*Múltiples formas de expresión y acción:* para este segundo principio Scratch es para el educando un medio adicional de expresión de sus conocimientos en un ambiente virtual interactivo. No obstante, se necesita proporcionar más opciones a través de las cuales el estudiante pueda comunicar sus conocimientos previos y evidenciar los nuevos aprendizajes.

Así las cosas, en el conjunto de todas las actividades, la elaboración, edición manual y acomodación de las fichas es una opción más en el proceso de comunicación y expresión de sus conocimientos, que al mismo tiempo sirve de apoyo al nivel de memoria de los estudiantes, especialmente para los que presentan algún déficit cognitivo, facilitando la interacción en los cuadros de respuesta de Scratch. Además, todas las actividades permiten al estudiante escoger otros métodos de respuestas según su preferencia, tales como dibujar, escribir, o acomodar fichas que expresen sus ideas.

Las actividades propuestas en Scratch promueven la planificación y la creación de estrategias que posibiliten al estudiante avanzar en la misma actividad y sobre todo que le permitan hacer uso de esos aprendizajes que se obtienen de la manipulación del objeto sobre el que se trabaja. Por ejemplo, en la *actividad 2* se muestra un transportador que indica los grados

del ángulo que se forma al girar la Luna hacia determinada posición, al principio el estudiante puede contar los grados de uno en uno, pero al ir avanzando, puede darse cuenta que también puede contar de cinco en cinco o de diez en diez como una estrategia para resolver la pregunta en el menor tiempo posible.

*Múltiples formas de implicación, motivación y compromiso:* como se ha mencionado anteriormente en el documento, trabajar con Scratch tiene múltiples beneficios tanto para el estudiante como para el docente, las fortalezas que presenta Scratch en cuanto a este principio es la optimización en motivación y en la captación del interés del estudiante, ya que permite al usuario escoger otros personajes y objetos que sean de su interés, e incluso, brinda la posibilidad de subir y usar sus propias imágenes; en ese sentido se valora y se optimiza la elección de cada estudiante, priorizando sus los gustos individuales.

También, el micromundo Scratch permite al docente realizar múltiples adaptaciones a las actividades propuestas, en algunas *indicaciones al docente* se realizan sugerencias para que se posibilite el cambio de personajes y representaciones de objetos en relación a los gustos del estudiante, pues las actividades no están sujetas a usar específicamente las figuras o imágenes con las que se plantearon.

Por otra parte, se mantiene y se valora el esfuerzo y la perseverancia del estudiante, se hacen flexibles los tiempos de lectura y de respuesta dado que puede reiniciarse la animación, los diálogos y repetir las preguntas hasta que se proporcione la respuesta correcta. Todo ello aunado a la capacidad de motivar fuertemente al estudiante y de posibilitar varias opciones de evidenciar sus conocimientos (la actividad interactiva, las fichas, los dibujos, los escritos) permite minimizar las distracciones que se puedan presentar dentro del aula además de permitir una continua autoevaluación, reflexión y retroalimentación.

## CONCLUSIONES

### **a. Acerca del primer objetivo**

La fundamentación del déficit cognitivo que se realiza en este trabajo brinda la información necesaria para comprender lo que ha sido históricamente y su concepción actual, para detectar las diferentes causas que resultan en el déficit cognitivo de una persona y comprender las dificultades que estas personas generalmente presentan en el intelecto y en el comportamiento.

Dicha fundamentación permite observar ampliamente el panorama del déficit cognitivo, permite comparar el estado actual de la concepción de la discapacidad intelectual con lo que fue históricamente, cómo la concepción de esta discapacidad se ha ido transformando y pasa de ser instrumento de humillación y rechazo a ser un factor motivante en la superación de barreras sociales y educativas de todas las personas. vemos que incluso así falta mucho trabajo para que las personas logren comprender que se trata de seres humanos, que como todos tienen dificultades y así mismo talentos y capacidades, y que sobre todo que el déficit cognitivo es una condición que puede ser mejorada utilizando las herramientas y apoyos adecuados.

En ese sentido, este trabajo satisface la necesidad de llevar a la comunidad en general este conocimiento acerca del déficit cognitivo, permite ver cómo se ha trabajado en este nuevo siglo para rescatar una perspectiva opuesta al enfoque histórico al considerarlos incapaces de ser partícipes del proceso educativo común, de alcanzar independencia y autonomía y de ser considerados útiles a la sociedad.

Por consiguiente, la educación matemática se debe continuar con la lucha por devolverles su dignidad, por garantizarles sus derechos, por permitirles el acceso a otros escenarios

educativos, sociales y laborales y por brindarles igualdad de oportunidades, ya que anteriormente, hablar de personas con discapacidad era hablar de sus deficiencias haciendo énfasis en sus dificultades. El paradigma actual es el enfoque hacia las capacidades, teniendo en cuenta que las dificultades pueden ser compensadas mediante sistemas de apoyo – tal y como se plantea en el modelo del funcionamiento humano – y en el marco de la educación, mediante la aplicación del DUA, pues se evidencia la importancia de este en el abordaje pedagógico para la inclusión.

La idea de que una persona con déficit cognitivo sea considerada un niño por siempre es un claro ejemplo de las concepciones erróneas que tiene la comunidad general, pues limitan sus capacidades aún sin haber realizado los respectivos estudios que den cuenta de su potencial. Es común encontrar resistencia en algunos padres en aceptar que sus hijos tienen una condición cognitiva dado los prejuicios que se tienen. Estos factores son los que conllevan a creer que las personas con déficit cognitivo no pueden alcanzar los niveles de autonomía específicos de cada edad y, por lo tanto, no se incentiven hábitos que promuevan su independencia.

#### **b. Acerca del segundo objetivo**

En cuanto al desarrollo del pensamiento espacial, se puede concluir que este promueve la autonomía y la independencia del individuo, al favorecer aprendizajes para la vida en relación al movimiento corporal, el desplazamiento, la ubicación en el entorno, la comprensión de direcciones y sentidos, la organización de objetos para optimizar y/o armonizar espacios, la identificación de formas, tamaños, grosores, alturas y profundidades que resultan en habilidades para dimensionar espacios y estimar medidas.

También promueve aprendizajes conceptuales de diferente índole, tales como conceptos geométricos relacionados a las figuras, sus elementos y sus propiedades, los movimientos en el espacio y en el plano, la representación del espacio en el plano, los sistemas de referencia; conceptos geográficos y conceptos artísticos relacionados a la danza y la corporeidad, el dibujo, la pintura y la arquitectura que tienen relación con la modelación, el diseño y la capacidad de representar objetos desde varios puntos de vista, lo que también requiere la aplicación de conceptos geométricos y espaciales. Se puede observar que en el pensamiento espacial se articulan todos tipo de conocimientos y acciones.

El desarrollo de este pensamiento es de vital importancia para todas las personas, independientemente de sus condiciones, déficits o discapacidades, ya que a través de este se aprende a visualizar el espacio y a percibirlo de diferentes formas, no solo en relación a los sentidos y el manejo de la corporeidad, su lugar con relación al espacio que ocupa y a los otros, sino también, en relación a la aplicación de distintos conocimientos; además, este pensamiento fomenta la imaginación y favorece la creación de representaciones mentales del espacio.

El sentido que cobra desarrollar el pensamiento espacial para la educación inclusiva es que es un generador de igualdad de oportunidades, no solo en lo académico, pues es importante para dar continuidad escolar dada su transversalidad disciplinar, sino también en lo social, pues cultural y profesionalmente se hace vital tener aptitudes espaciales que le permitan desenvolverse de forma plena en el mundo.

### **c. Acerca del tercer objetivo**

En el diseño de las actividades que conformaron la propuesta, se logró articular todos los aspectos que fueron planteados a medida que se desarrollaba el trabajo. En cuanto a inclusión se

refiere, se evidenció la importancia que tenía el Diseño Universal para el Aprendizaje como un mecanismo que garantiza la atención y la calidad del proceso educativo de todos los estudiantes, al determinar una serie de pautas que permiten modificar y adaptar las actividades para que sean accesibles para todos, que capturen su atención, los motive y genere diferentes opciones para evidenciar sus conocimientos.

La propuesta nunca perdió el enfoque en los estudiantes con déficit cognitivo, por lo que en cada actividad se aplicaron las recomendaciones que brindan diferentes autores, se aplicó la sugerencia del uso de la computadora y de materiales manipulativos, además de estar basada en las competencias del currículo general educativo, específicamente en uno de los DBA. Adicionalmente, todas las actividades se plantearon de manera que fueran cortas, pensadas para favorecer y fortalecer su nivel de memoria y su concentración, que brinden esas opciones que permiten respetar sus tiempos de aprendizaje – pues no se sugiere un tiempo de realización ni algún aspecto que presiona al estudiante en este sentido – y que no promueven el aprendizaje mecánico o por repetición, sino por el contrario, aluden al desarrollo de su razonamiento.

La propuesta también mantiene el foco en lo conceptual, en articular de una manera entretenida todos los aspectos importantes que se tienen de la traslación y la rotación, en facilitar la visualización de sus componentes y la manera como influyen en los movimientos, en la observación de sus propiedades en cuanto a lo que cambia y lo que se conserva, es decir, que puedan observar de manera implícita la propiedad de congruencia entre la figura inicial y la final al visualizar la forma y el tamaño de estas, así como también, observar el sentido que tiene la figura al final de cada movimiento. Todo ello posibilita que el estudiante alcance los objetivos de cada actividad, que se basan en las evidencias de aprendizaje del DBA seleccionado. Además, mediante el objetivo anterior se puede evidenciar que el aprendizaje de estos conceptos

promueve la organización de espacios, la representación del espacio en el plano, el manejo de la corporeidad en la comprensión de los desplazamientos que combinan movimientos rectilíneos y giros, así como también, la capacidad de describir trayectorias que tienen lugar mediante la aplicación de dichos movimientos.

En este orden de ideas, se logra mostrar la pertinencia del uso del micromundo Scratch como un método alternativo y didáctico que permite construir propuestas para el desarrollo del pensamiento espacial, que con las respectivas adecuaciones puede ser dirigido a una población específica, como lo son las personas con déficit cognitivo, además de conseguir ser incluyente en tanto se apliquen las pautas de los principios DUA; que sirve también como una herramienta de apoyo tecnológico educativo, en el marco del modelo del funcionamiento humano, y que en articulación con el DUA posibilita el desarrollo cognitivo mediante la motivación, la personalización de las actividades, la adaptación de la información y el acceso al conocimiento de forma visual e interactiva que promueve y valora el esfuerzo y la perseverancia del estudiante por aprender.

Un aspecto que resulta importante resaltar es superar la idea de déficit para el aprendizaje de las matemáticas, si se implementan los distintos recursos, se borran o superan las barreras del aprendizaje y se permite el acceso a un conocimiento tan importante como las matemáticas a todos los niños y niñas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Arcila, J., Bonilla, J. y Cardona, G. (2013). *Caracterización del uso de las transformaciones de isometría mediante el diseño de una secuencia de problemas abiertos de construcción geométrica con Cabri 3d*. (Trabajo de grado). Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos humanos*. París.
- Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD). (2011). *Discapacidad intelectual: definición, clasificación y sistemas de apoyo* (11.a ed.) Madrid: Alianza.
- Bermúdez, E.A., Gutiérrez, H., Wagner, G. (2018) *Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad*. Sophia, 14 (1) 65-74.
- Bruno, A. y Noda, A. (2010). *Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de down*. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 141-162). Lleida: SEIEM.
- CAST (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author. Traducción al español version 2.0. Madrid: 2013. Universidad Complutense de Madrid.
- Correa, L. (2009). *Panorama de la protección jurisprudencial a los derechos humanos de las personas con discapacidad en Colombia*. Vniversitas, (118),115-139. ISSN: 0041-9060. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=825/82516351005>
- Cumbal, L. (2020). *Caracterización de las prácticas de profesores nóveles que integran recursos digitales con una Trayectoria Hipotética de Aprendizaje para la enseñanza de la traslación*. (Tesis de maestría). Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Congreso de la República, (29 agosto, 2017). Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención a la población con discapacidad. [Decreto 1421 de 2017].

D.O: 50.340 / Recuperado de: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30033428>

Delgado, J. y Mosquera, M. (2010). *Evaluación de los aprendizajes referidos a las transformaciones de isometría en la integración de tecnología: un estudio monográfico*. (Trabajo de grado). Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Duval, R. (2001). *La geometría desde un punto de vista cognitivo*. En Boletín de la red en educación matemática, número 2. Cali. Universidad del Valle.

Duval, R. (2016). *Las condiciones cognitivas del aprendizaje de la geometría. Desarrollo de la visualización, diferenciaciones de los razonamientos, coordinación de sus funcionamientos*. En Duval, Raymond; Sáenz-Ludlow, Adalira (Eds.), *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas Énfasis*. (pp. 13-60). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/12176/>

Galeano, J. (2015). *Diseño de situaciones para el trabajo con figuras geométricas basado en las operaciones cognitivas de construcción, visualización y razonamiento*. (Tesis de maestría), Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Colombia: Fondo de Cultura Económica.

Majluf, E. y Vásquez, F. (1998). Retardo Mental. En Perales, A. (Eds.). (1998). *Manual de psiquiatría "Humberto Rotondo."* 2a ed. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recuperado de:

[https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/psicologia/manual\\_psiquiatr%C3%ADa/cap-11.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/psicologia/manual_psiquiatr%C3%ADa/cap-11.htm)

Martínez, M., Guajardo, G., Martínez M., y Valdez, S. (2018). Hacia un modelo de escuela incluyente. En Escobar, E., y Alfonso, I. (Ed.), *Ambientes de aprendizaje para una educación inclusiva* (pp. 11-50). Chiapas, México. Universidad Intercultural de Chiapas.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006a). *Estándares básicos de competencia en matemática*. Bogotá: Autor.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006b). *Orientaciones pedagógicas para la atención educativa de estudiantes con discapacidad intelectual*. Bogotá: Autor.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA V.2(Matemáticas)*. Bogotá: Autor.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*. Bogotá: Autor.

Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud). (2014). *Línea base observatorio nacional de discapacidad: análisis descriptivo de indicadores*. Bogotá: Autor.

Munévar, F. (2009). Creación de un Micromundo interactivo en una institución educativa rural.

*Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 5 (1), 155-177. Manizales Colombia.

Recuperado de:

[http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5\(1\)\\_8.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5(1)_8.pdf)

Muntaner, J. (2010). *De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo*. Arnaiz, P., Hurtado, M<sup>a</sup>. D. y Soto, F. (Coords.), 25, 2-24.

- Osorno, C. (2014). *Propuesta integradora para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes con discapacidad intelectual* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Parmenter T.R. (2001). *Cap X. Intellectual Disabilities: ¿Quo Vadis?*. Handbook of Disability Studies. Sage Publications. Thousand Oaks, California: United States of America.
- Albrecht G., Seelman K. & Bury M. (Eds.).
- Recuperado de: [https://edge.sagepub.com/system/files/handbook5.1\(2\).pdf](https://edge.sagepub.com/system/files/handbook5.1(2).pdf)
- Parra-Dussán, C. (2010). *Educación inclusiva: Un modelo de educación para todos*. ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior, (8), 73-84.
- Pérez Villa, J. (2011). *Diseño de juego didáctico para aprendizaje de geometría básica en niños con síndrome de Down retraso leve* (Tesis de Grado). Universidad Católica de Pereira. Pereira, Colombia.
- Peredo, R. (2016). Comprendiendo la discapacidad intelectual: datos, criterios y reflexiones. *Revista de Investigación Psicológica*, (15), 101-122. Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-30322016000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000100007&lng=es&tlng=es).
- Piqsels. (2018). Apple Park. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.piqsels.com/es/public-domain-photo-ojszn>
- Portuondo, M. (2004). *Evolution of the social concept of intellectual disability*. Revista Cubana de Salud Pública, 30(4). Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000400006&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000400006&lng=es&tlng=en)

- Puche García, S. (2018). *Arqueología informática: análisis, diseño e implementación del funcionamiento del ábaco matemático con Scratch*. (Trabajo de grado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/106945>
- Quebrada, J. (2012). *Análisis de secuencias de situaciones difundidas en el portal Intergeo desde la perspectiva de los recursos para la enseñanza de la geometría*. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Rey, J. (2013). *La barrera del análisis estructural y la representación gráfica en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos: el caso de la Ópera de Sídney*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. Recuperado de <https://oa.upm.es/16702/>
- Rodríguez, Gil y García, (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rubio, M. (2017). *Diseño Universal para el Aprendizaje, porque todos somos todos*. Junta de Extremadura: Consejería de Educación y Empleo. Recuperado de: <https://emtic.educarex.es/224-nuevo-emt/atencion-a-la-diversidad/3020-diseno-universal-para-el-aprendizaje-porque-todos-somos-todos>
- Ruiz, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa 5ta edición*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.
- Sánchez, A. (2021). *Una secuencia de situaciones para el aprendizaje de la rotación, las acciones de uso en el micromundo Scratch*. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Santacruz, M. (2012). *Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: el caso de la rotación en educación primaria*. (Tesis de maestría). Universidad del Valle. Cali, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10893/3897>

UNESCO (1990). *Declaración Mundial de Educación para Todos*. Jomtien.

UNESCO (1994). *Declaración de Salamanca*. Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales. Salamanca.

UNESCO. (2000). *Informe del Foro Mundial de Educación para Todos*. Dakar.

UNESCO, O. (2008). *Conclusiones y recomendaciones de la 48ª reunión de la Conferencia Internacional de Educación*. ED/BIE/CONFINTED 48/5). Ginebra: UNESCO OIE.

UNICEF, UNESCO, Fundación HINENI (2000). *Hacia el Desarrollo de Escuelas Inclusivas*. Chile.9

Verdugo, M. (1994). El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AARM. *Siglo Cero*. Recuperado de:

[https://sid.usal.es/docs/F8/ART4099/verdugo\\_AAMR\\_92.pdf](https://sid.usal.es/docs/F8/ART4099/verdugo_AAMR_92.pdf)

Whiteley, W., Sinclair, N., & Davis, B. (2015). What is spatial reasoning?. In Spatial reasoning in the early years (pp. 13-24). Routledge. Recuperado de:

<https://api.taylorfrancis.com/content/books/mono/download?identifierName=doi&identifierValue=10.4324/9781315762371&type=googlepdf>