



GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CURSO 2023/2024

Facultad de Educación. Universidad de Cantabria

Intervención para trabajar el principio de cardinalidad
en alumnado con discapacidad intelectual

Intervention to work on the cardinal principle in
students with intellectual disabilities

Autor/a: Paula Álvarez Fernández

Director/a: Raúl Fernández Cobos

Fecha: 3 de julio de 2024

Firmado por
FERNANDEZ COBOS
RAUL - DNI
*****7151** el día**

V.ºB.º Director /a

V.ºB.º Autor/a

INDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	5
3. Marco teórico.....	7
3.1 Competencia matemática temprana.....	7
3.2. Intervenciones con alumnos con NEE.....	9
3.3. Método CRA.....	11
4. Objetivos y preguntas de investigación.....	15
5. Metodología.....	16
5.1 Participante.....	16
5.2 Instructora.....	20
5.3 Diseño metodológico.....	21
5.3.1. Variables de la intervención.....	23
5.3.2. Materiales.....	25
5.3.3. Procedimientos.....	27
5.3.4. Instrumentos de recogida de datos.....	30
6. Resultados.....	32
7. Discusiones y conclusiones.....	38
8. Referencias bibliográficas.....	41

1. RESUMEN

RESUMEN: En el presente trabajo se lleva a cabo una intervención en el área de matemáticas con un alumno con discapacidad intelectual moderada y retraso madurativo, y con algunos rasgos de Trastorno de Déficit de Atención (TDA) y Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Se incide en la mejora del conteo del 1 al 5 y la adquisición del Principio de Cardinalidad a través de la metodología Concreto-Representacional-Abstracto (CRA). El principal objetivo es explorar el impacto de dicho método en un estudio de caso, con vistas a identificar algunas medidas potencialmente beneficiosas para el alumnado con necesidades educativas especiales (NEE). Se le realiza al niño un test tanto antes como después de la intervención con el fin de poder compararlos y observar mejoras significativas. La instrucción consta de un total de once sesiones de las que se detallan los avances o dificultades que se dieron. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios ya que se observa una notable mejora en el post-test con respecto al test inicial, así como en otros aspectos de alumno.

PALABRAS CLAVE: Intervención, aprendizaje, discapacidad intelectual, necesidades educativas especiales, concreto-representacional-abstracto, principio de cardinalidad, conteo.

ABSTRACT: In this study, an intervention was conducted in the area of mathematics with a student who has moderate intellectual disability and developmental delay, as well as some characteristics of Attention Deficit Disorder (ADD) and Specific Language Disorder (SLD). The focus was on improving counting from 1 to 5 and acquiring the Principle of Cardinality through the Concrete-Representational-Abstract (CRA) methodology. The main objective was to explore the impact of this method in a case study, aiming to identify potentially beneficial measures for students with special educational needs. The student was tested both before and after the intervention to compare results and observe significant improvements. The instruction consisted of a total of eleven sessions, detailing the progress and difficulties encountered. The results obtained were satisfactory, showing a notable

improvement in the post-test compared to the initial test, as well as in other aspects of the student's abilities.

KEYWORDS: Intervention, learning, student, disability, task, special educational needs, concrete-representational-abstract, cardinal principle.

2. INTRODUCCIÓN

La importancia de llevar a cabo intervenciones personalizadas con alumnos que presentan dificultades de aprendizaje es fundamental para procurar su éxito académico y facilitar su proceso educativo. Estas intervenciones no solo permiten abordar de manera específica las necesidades individuales de cada estudiante, sino que también juegan un papel crucial en su desarrollo integral como estudiantes y como personas. Específicamente, en los niños con discapacidad o con necesidades educativas especiales se persigue su completa integración en el mundo. Por esto, es esencial diseñar intervenciones específicas que se centren en mejorar las debilidades o deficiencias que puedan afectar su día a día. Podría confirmarse que los alumnos con dificultades de aprendizaje mejoran sus competencias tras una intervención específica en estrategias de aprendizaje o de pensamiento, configurándose así una respuesta educativa a la realidad concreta del alumnado (Luque y Rodríguez, 2006).

Con relación a esta intervención, es crucial destacar la relevancia de ayudarles e intervenir en su aprendizaje de nociones y conceptos básicos matemáticos, ya que esto les facilita una mejor integración. En particular, el conocimiento del conteo y la comprensión de la cardinalidad son habilidades fundamentales para formar grupos de objetos o personas. Además, para realizar compras y otras actividades cotidianas, es necesario conocer la simbología de los números. Las matemáticas ayudan también a las personas a comprender mejor el mundo que les rodea. Esta comprensión va más allá de lo meramente utilitario ya que requieren un nivel de comprensión más profundo. Les permiten desarrollar una mirada especial y facilitan la percepción de aspectos cuantitativos y geométricos de la realidad. Este mayor entendimiento del entorno convierte a cualquier persona, también a las personas con discapacidad intelectual, en personas más capaces, más autónomas y con mayor control sobre la realidad en la que viven (Gil y Marcuello, 2017).

En el contexto que nos ocupa, este trabajo se enfoca en la intervención educativa diseñada para un alumno con discapacidad intelectual moderada y retraso madurativo, y con algunos rasgos de Trastorno de Déficit de Atención (TDA) y Trastorno Específico del Lenguaje (TEL), con el propósito de describir y analizar su efectividad. A través de un enfoque detallado y estructurado, se busca mostrar cómo las estrategias empleadas durante las diferentes fases de la instrucción han contribuido al progreso del estudiante.

Por otra parte, podemos señalar alguna característica relacionada con el diagnóstico del participante de esta intervención. En primer lugar, los estudiantes con TDA suelen presentar dificultades a nivel cognitivo y de comportamiento. Aquí se ven afectadas, por un lado, las funciones ejecutivas de memoria a corto plazo, planificación, organización y autorregulación entre otras; así como el desarrollo socio emocional, a menudo marcado por una baja tolerancia a la frustración, negativismo y baja autoestima (Urribarri, 2018). Estas características pueden afectar su capacidad para seguir instrucciones, completar tareas y mantener la concentración durante períodos prolongados. Seguidamente, los alumnos con discapacidad intelectual moderada pueden experimentar desafíos significativos en áreas como el razonamiento abstracto, la resolución de problemas y las habilidades académicas básicas. Y, por último, el retraso madurativo implica un desarrollo más lento en una o más áreas, como el lenguaje, las habilidades motoras o las capacidades cognitivas. El progreso de la lectura, la escritura, las matemáticas, la comprensión del tiempo y el dinero se produce lentamente a lo largo de los años escolares (Caballero, 2016). Estos estudiantes suelen necesitar un enfoque más individualizado que tome en cuenta su ritmo de desarrollo.

A continuación, en el presente trabajo se destacarán algunos estudios relacionados con esta intervención y su metodología, y se expondrán los objetivos y las preguntas de investigación. Además, se detallará la metodología empleada, así como las características del participante y los procedimientos de la instrucción. Y finalmente, se mostrarán los resultados y se llevará a cabo un análisis de los mismos junto a las conclusiones.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. COMPETENCIA MATEMÁTICA TEMPRANA

El principio de cardinalidad es uno de los contenidos que se trabajan en esta intervención. Este consiste en asignar un significado especial a la última etiqueta empleada durante el procedimiento del conteo, de modo que esta etiqueta representa el número de elementos del conjunto. No importa el orden de etiquetación o repartición, el cardinal siempre será el mismo. A continuación, se enumeran las etapas por las que pasa un niño hasta que adquiere dicho principio: 1. Incomprensión de la situación y respuesta al azar; 2. Repetición integral de la secuencia de conteo; 3. Volver a contar, es decir, los niños establecen una nueva correspondencia entre los objetos y los numerales para responder a la pregunta de cardinalidad; 4. Aplicación de la regla de “cuantos”, que consiste en responder básicamente con el último numeral; 5. Respuesta de cardinalidad, es decir, los niños no se limitan a responder el último elemento de la secuencia de conteo, sino que ese término está representando a todos los elementos contados (Ocampo et al., 2003).

Por otra parte, los niños para hallar el cardinal de un conjunto pueden proceder de distintas formas: subitizar si el tamaño se puede percibir “de una hojeada”, contar en conjuntos de números siendo número con el que finalizamos el conteo nos da el cardinal del conjunto, utilizar técnicas de estimación (Ocampo et al., 2003).

Dentro de la metodología empleada en este estudio, se ha trabajado con dos tipos de tareas para adquirir y mejorar adecuadamente el principio de cardinalidad y el conteo: “¿Cuántos hay?” y “Dame n”. La tarea “¿Cuántos hay?” consiste en mostrarle al alumno una serie de objetos o dibujos en una cuadrícula de cinco huecos (un objeto/dibujo en cada uno) y pedirle que los cuente y diga cuántos hay. Podemos señalar que en el trabajo de Paliwal y Baroody (2018) se llevaron a cabo

tres intervenciones: (a) etiquetar y luego contar (etiqueta-primero), (b) contar con énfasis en la última palabra y etiquetar (contar-primero) y (c) solo contar. Gracias a este estudio se determinó que la intervención contar-primero, es decir, poner el énfasis en el último número, fue sustancialmente más eficaz que las otras intervenciones para promover el éxito en la tarea del principio de cardinalidad.

La tarea "Dame n" consiste en darle una gran cantidad de objetos y pedirle que ponga en la cuadrícula de huecos una cantidad determinada de ellos. Según Johnson (2019), algunos niños proporcionan una "respuesta de la última palabra" consistente con el principio de cardinalidad cuando se les pide que cuenten una colección (la tarea "¿Cuántos hay?"), pero no generan un conjunto de un tamaño dado dentro de su rango de conteo (la tarea "Dame n"). Por otro lado, la capacidad de los niños para producir un conjunto de objetos de un tamaño dado puede representar una tarea más exigente que contar para encontrar cuántos hay, y, por lo tanto, subestimar el conocimiento del uso cardinal de los números por parte de los niños.

Diversos trabajos similares a este incluyen estas dos tareas, uno de ellos el de Sepúlveda (2010). Este estudio pretendía conocer la relación entre la alteración del lenguaje y las habilidades matemáticas de conteo y la comprensión del principio de cardinalidad en niños que cursaban el segundo nivel de transición en escuelas especiales de trastornos específicos del lenguaje, para ver si el desempeño en habilidades matemáticas en niños con TEL preescolares es similar o inferior al de los niños con desarrollo típico. Se evaluó un total de 39 niños, distribuidos en tres grupos: el primero con alumnos de 5 años con TEL; el segundo con niños con desarrollo típico del lenguaje, y con similar edad cronológica que el grupo anterior; y el tercero con niños con desarrollo típico del lenguaje coincidente además en edad lingüística con el primer grupo. Y para evaluar las habilidades de conteo y principio de cardinalidad se aplicaron dos tareas: "Cuenta las estrellitas" y "Dale X". De acuerdo con los resultados, se concluyó que los niños con TEL tuvieron un menor desempeño en las habilidades evaluadas que los niños con desarrollo típico. Al

comparar el primer grupo con el tercero se observó un desempeño similar, siendo aun levemente inferior el desempeño del primer grupo. En definitiva, estos estudios han demostrado la eficacia de estos tipos de tareas para fomentar el aprendizaje tanto del conteo como del principio de cardinalidad.

3.2. INTERVENCIONES CON ALUMNOS CON NEE

Las intervenciones con alumnos con NEE conllevan enfoques y estrategias pedagógicas diseñadas para apoyar a los estudiantes que presentan diversas discapacidades o dificultades de aprendizaje. Estas intervenciones buscan proporcionar un entorno que se adapte a las capacidades y necesidades individuales de cada alumno. Entre las metodologías más comunes se encuentran el uso de materiales manipulativos, técnicas de enseñanza explícita. Además, es fundamental el uso de apoyos visuales, el refuerzo positivo y la diferenciación de tareas para asegurar la participación activa y el éxito de todos los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las intervenciones en NEE no solo se centran en el desarrollo académico, sino también en fomentar habilidades sociales y emocionales, promoviendo así una educación integral y equitativa.

Teniendo en cuenta el diagnóstico de nuestro participante, podemos resaltar algunas intervenciones adaptadas a perfiles similares. Una de ellas, que se presenta en Caballero (2016), utiliza una metodología basada en proyectos dirigida para alumnos con retraso madurativo con discapacidad intelectual, la cual otorga al alumnado un aprendizaje más productivo dado que se centra en trabajar a partir de sus gustos e intereses para captar su atención. Los contenidos que se trabajan en esta propuesta guardan relación con el lenguaje y la comunicación, el conocimiento del entorno y el conocimiento de sí mismo y autonomía personal. El docente actúa como guía animando al alumno a participar y desenvolverse adecuadamente. Dentro de esta metodología se emplean dos técnicas, la del método globalizado que supone un aprendizaje centrado en contenidos conceptuales, y habilidades tanto

procedimentales como actitudinales y otorgando el papel activo al alumno; y el método Montessori, que busca que el niño pueda manifestar sus potencialidades mediante la interacción con un ambiente preparado, abundante en materiales, respeto y afecto. Este método da importancia a los apoyos visuales, y esto se puede ver reflejado en la diferenciación de colores a la hora de escribir mayúsculas y minúsculas. Además, se muestra una serie de principios metodológicos tales como la construcción de aprendizajes significativos relacionando las experiencias previas con los nuevos aprendizajes y el principio de actividad que consiste en el aprendizaje basado en el juego.

Otra intervención destacable para alumnado con discapacidad intelectual sería la de Ceballos (2024), en la que basa su metodología enfocada hacia contenidos de educación ambiental en el ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb. Esta estrategia metodológica se centra en el autodescubrimiento personal, incluyendo también escenarios de ocio y tiempo libre, y se desarrolla a través de cuatro etapas. La primera se llama “experiencia concreta” y consiste en que el estudiante aprenda sobre las diferentes temáticas mediante la práctica y la involucración en las actividades. La segunda fase se denomina “observación reflexiva” y se centra en el aprendizaje a través del procesamiento. En esta etapa, el alumno, apoyado en la experiencia adquirida durante la primera fase, analiza y evalúa el conocimiento obtenido, otorgándole su propio juicio de valor para lograr una comprensión más profunda. La tercera es “conceptualización abstracta”, es aquí donde el estudiante va creando nuevos conceptos en base a la reflexión anterior. Y, por último, la llamada “experimentación activa”, donde el alumno es capaz de poner en práctica los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana. Estas etapas están sujetas a un diseño metodológico de investigación-acción. Gracias a este diseño se podrá observar, pensar y actuar de manera cíclica al momento de desarrollar la intervención, dado que da cabida a arreglar posibles errores y dar solución a posibles escenarios que se presenten. Además, con esta metodología las actividades están diseñadas para poner en valor capacidades diferentes a la rapidez, la psicomotricidad o la capacidad intelectual, ya que no se buscan resultados inmediatos, sino a largo plazo por medio de su experiencia. Es

importante resaltar que los materiales deben estar adaptados a la habilidad del participante, deben ser fáciles de manipular y su diseño debe ser sencillo y realista. Es recomendable el uso de sistemas de comunicación como los pictogramas o el sistema de lectura fácil, que ayudan a la comprensión de los mensajes.

Centrándonos en el área de las matemáticas, es importante poner en relieve el trabajo de Bruno et al. (2020). En este se exponen diversas metodologías para abordar la resolución de problemas matemáticos para alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Una de ellas es la instrucción basada en esquemas (SBI), que pone en énfasis el análisis semántico de los problemas y propone el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos utilizando esquemas visuales. El alumnado reconoce la estructura semántica del enunciado en un tipo determinado de esquema y después lo rellena con los datos del problema. Esto les ayuda a encontrar la operación matemática que deben usar. Otra metodología es el modelo basado en lo conceptual (COMPS), que se centra en que el alumno establezca una conexión entre la situación real a la que indica el enunciado y un modelo algebraico representado por un diagrama de operación. Esto lo hacen con la ayuda de unos modelos expresados en forma de gráfica.

3.3. MÉTODO CRA

El método CRA (Concreto-Representacional-Abstracto) es una estrategia pedagógica diseñada para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos mediante una progresión gradual a través de tres fases distintas. Con este enfoque se trabajan las representaciones en un orden creciente de abstracción. Además, permite a los alumnos desarrollar una comprensión sólida y profunda de los conceptos antes de enfrentarse a la abstracción matemática. En definitiva, el propósito de esta instrucción matemática es que las lecciones se realicen de forma gradual, permitiendo al estudiante avanzar desde el uso de materiales concretos para resolver problemas hasta alcanzar la capacidad de pensar de manera abstracta en los pasos necesarios para solucionarlos (Miller y Mercer, 1993).

Fase concreta

En la fase concreta, los estudiantes interactúan con objetos físicos para entender los conceptos matemáticos de manera tangible. Los materiales son manipulativos, como bloques, fichas, o cualquier otro objeto concreto. Esta fase permite a los estudiantes ver y tocar los conceptos, haciendo que las ideas abstractas sean más accesibles y comprensibles. Su objetivo es asociar la idea de reparto con un esquema visual, familiar al estudiante, que pudiera usar a modo de pictograma manipulativo.

Fase representacional

En la fase representacional, los alumnos comienzan a usar dibujos, diagramas, y otros tipos de representaciones visuales para conectar los objetos concretos con imágenes o símbolos. Este paso intermedio ayuda a los estudiantes a hacer la transición desde la manipulación de objetos físicos hacia el uso de representaciones más abstractas. Se espera que el estudiante traslade lo que ha hecho con el pictomaterial a una representación gráfica no manipulativa.

Fase abstracta

La fase abstracta es la etapa final, donde los estudiantes trabajan con símbolos matemáticos y números. Aquí, los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en las fases anteriores para resolver las actividades o tareas utilizando únicamente números.

Estas etapas, ampliamente aceptadas en educación, se han mostrado especialmente beneficiosas para el alumnado con NEE. Lo importante es que la instrucción sea adaptada a cada estudiante en las tres etapas, ajustando el material, las representaciones y lo simbólico a cada circunstancia.

En esta línea, podemos señalar el estudio de Flores et al. (2014), en el que llevan a cabo un estudio para evaluar el uso de una secuencia CRA en relación con

el rendimiento en la competencia matemática en estudiantes con TEA y discapacidad del desarrollo (DD). Once estudiantes de primaria con TEA y DD participaron en cuatro semanas de instrucción sobre adición y sustracción básicas utilizando CRA-SIM. Este enfoque combina el método CRA con el Modelo de Instrucción Estratégica (SIM). Este está diseñado para ayudar a los estudiantes a aprender y aplicar estrategias específicas para mejorar su rendimiento académico. Incluye técnicas como la enseñanza explícita, el modelado de estrategias, la práctica guiada y el uso de herramientas gráficas para apoyar el aprendizaje. Los resultados indicaron que los estudiantes hicieron progresos significativos en las tres medidas basadas en el currículo administradas durante el estudio. Las medidas del tamaño del efecto también indicaron que CRA-SIM tuvo un efecto fuerte en el rendimiento de los estudiantes.

Otro trabajo a destacar es la investigación de Stroizer et al. (2015), que tiene como propósito examinar los efectos del método CRA en la enseñanza de estudiantes con TEA. Se utilizó un diseño de línea base múltiple a través del comportamiento para evaluar los efectos de CRA en tres estudiantes de primaria con TEA durante cuatro semanas de instrucción. Se demostró una relación funcional entre CRA y tres comportamientos: suma con reagrupamiento, resta con reagrupamiento y hechos de multiplicación del 0 al 5. Finalmente se demostró una relación funcional entre la instrucción CRA y los contenidos trabajados. Los tres participantes demostraron un progreso constante en las tres áreas de habilidades.

En cuanto al estudio de Polo-Blanco et al. (2018), aquí se emplea el método CRA en un alumno de 11 años con TEA. Los contenidos trabajados en la intervención son las operaciones de división cuando se le instruye usando problemas aritméticos verbales de una etapa de división partitiva. Se concluye que el alumno se sitúa en el nivel de modelado directo con conteo y manifiesta estrategias comparables a las identificadas en estudios con alumnos de desarrollo típico. No obstante, se han apreciado diferencias significativas dado que adquiere finalmente una estrategia de bajo nivel (reparto uno a uno).

El trabajo con el mayor grado de similitud a este es el de Goñi-Cervera et al. (2024), en el que se realiza una intervención basada en la metodología CRA para trabajar el principio de cardinalidad en niños con TEA. Los participantes eran tres niños de entre 4 y 5 años. Hubo cuatro condiciones experimentales: (1) línea base, (2) intervención siguiendo la secuencia CRA, (3) generalización y (4) mantenimiento. Para demostrar una relación funcional entre la instrucción y la mejora de los participantes, y siguiendo el diseño de sondeo múltiple, los participantes fueron introducidos secuencialmente a la instrucción. El primer niño comenzó la instrucción después de mostrar una línea base estable (mismo puntaje o tendencia decreciente en al menos dos sondeos consecutivos). Después de que comenzó la instrucción y se observó una mejora, el segundo niño fue introducido a la instrucción tras haber verificado que su línea base era estable, y así sucesivamente. Además, se adaptaron aspectos de la instrucción considerando posibles dificultades y fortalezas características del TEA: mostrando temas de interés para cada niño; favoreciendo la concentración mediante instrucciones cortas y claras, recompensas, cambios frecuentes de actividades y materiales; facilitando la comprensión y la expresión verbal con vocabulario conocido; y fomentando un buen procesamiento visual mediante el uso de pictogramas para indicar preguntas o acciones. Y en línea con estudios previos (Paliwal y Baroody, 2018), en cada sesión se trabajaron tareas de "¿Cuántos hay?" y "Dame n". En la primera, se le preguntaba al niño cuántos objetos había, y en la segunda, se le pedía proporcionar una cantidad de objetos o dibujarlos, en ambos casos con cantidades de 1 a 5. Se siguió una secuencia de "modelo, práctica guiada y práctica independiente" en cada sesión para las tres fases. Este estudio muestra la existencia de una relación funcional entre el uso de la secuencia CRA y la adquisición del principio cardinal por parte de los tres participantes. Cada niño demostró progreso individual en su conocimiento numérico inicial, proporcionando evidencia de la efectividad de la secuencia CRA. El método ha permitido dar el paso de tareas concretas a abstractas, mejorando la habilidad para determinar la cardinalidad de colecciones con hasta cinco objetos.

4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Conocer la eficacia de la metodología CRA en una intervención para trabajar el principio de cardinalidad con un alumno con discapacidad intelectual moderada y retraso madurativo, y con rasgos de Trastorno de Déficit de Atención (TDA) y Trastorno Específico del Lenguaje (TEL).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ALUMNO

- Contar cantidades de objetos y asignar el número del 1 al 5.
- Crear cantidades para un número determinado del 1 al 5.
- Contar los números del 1 al 5 en orden.
- Identificar los números del 1 al 5 cuando no están en orden.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Es el método CRA eficaz para mejorar el conteo y la adquisición del principio de cardinalidad en un alumno con discapacidad intelectual moderada y retraso madurativo?

5. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la intervención que a continuación se describe y desarrolla se ha elegido la metodología del estudio de caso, la cual permite explorar y analizar en profundidad un fenómeno, individuo, grupo o situación. Esta metodología se seleccionó por su idoneidad teórica, aplicabilidad práctica y capacidad para generar resultados significativos. Además, asegura la calidad y credibilidad del estudio al examinar detalladamente la situación y evolución del niño.

En la cuestión que nos ocupa, este estudio de caso se centra en un único alumno con necesidades educativas especiales. Este enfoque es especialmente útil para identificar y analizar factores específicos, que afectan al aprendizaje y al desarrollo del estudiante, ofreciendo la oportunidad de focalizarse en su situación con el objetivo de planificar intervenciones y estrategias educativas que le proporcionen una posible mejora y evolución.

5.1. PARTICIPANTE

Con respecto al participante, se trata de un varón de 15 años de edad, escolarizado en un Centro Público de Educación Especial (CPEE). Este centro se dedica a proporcionar una educación adaptada y personalizada a estudiantes con diversas necesidades educativas especiales. Dentro de este centro, el alumno pertenece actualmente a la Etapa Básica Obligatoria (EBO), una fase educativa equivalente a la etapa de Infantil y los primeros cursos de Primaria de un centro ordinario.

La Etapa Básica Obligatoria (EBO) en el CPEE está estructurada en 10 niveles, que se organizan según las capacidades y destrezas del alumnado. Esta organización permite una atención más personalizada y ajustada a las necesidades individuales de cada estudiante. En cada nivel, hay entre 3 y 5 alumnos, lo que

facilita la posibilidad de ofrecer una educación individualizada y adaptada a las características y ritmos de aprendizaje de cada alumno.

El alumno protagonista de este estudio pertenece al nivel 7 de la EBO, junto a otros cuatro alumnos, todos ellos también varones. La pertenencia a este nivel implica que el alumno ha demostrado ciertas habilidades y competencias que lo ubican en esta fase específica del programa educativo. En este nivel se trabajan contenidos ubicados entre el último curso de Infantil (5 años) y el primer curso de Primaria.

Con respecto a su contexto socioeconómico, el niño proviene de un nivel socioeconómico más bien medio-bajo y reside en un entorno rural. Su familia se dedica a la agricultura y ganadería, lo cual influye en su entorno familiar y en las oportunidades y desafíos a los que se enfrenta.

En cuanto a su diagnóstico, el estudiante padece el Síndrome de Klinefelter, una afección genética que afecta únicamente al género masculino y es causada por la presencia de uno o más cromosomas X adicionales en el par 23. Este síndrome ha desencadenado una serie de alteraciones a nivel cognitivo y conductual según su último informe psicopedagógico de 2017. Entre estas alteraciones se encuentran rasgos relacionados con el Trastorno de Déficit de Atención (TDA) y el Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Además, el estudiante presenta una discapacidad intelectual moderada y un retraso madurativo generalizado. El niño apenas tiene lenguaje oral, por lo que se comunica principalmente a través del Sistema de Comunicación Signado Benson Schaeffer. Este sistema le permite expresar sus necesidades y emociones de manera más efectiva, aunque aún enfrenta desafíos significativos en la interacción diaria. En cuanto a su lectoescritura, esta es muy básica y dependiente de ayuda constante.

Como dificultades de aprendizaje a destacar, se puede mencionar la lentitud de razonamiento, que implica dificultades para procesar la información, tomar decisiones rápidas o resolver tareas en un tiempo limitado. Esto se manifiesta en la

dificultad para comprender y ejecutar instrucciones de manera eficiente. Además, presenta falta de memoria a corto plazo, lo que se traduce en problemas para retener información o instrucciones, así como en dificultades para seguir pasos secuenciales en tareas complejas. A su vez, tiene pequeñas dificultades motoras que afectan a su motricidad fina con las manos.

En ocasiones, se evidencia el Trastorno de Déficit de Atención (TDA) en forma de posibles distracciones por estímulos internos o externos, aunque estos no son demasiado relevantes en la mayoría de las situaciones. Este tipo de distracción puede afectar a su capacidad para concentrarse en las actividades de la intervención.

En cuanto a sus fortalezas, es notable su interés y motivación por aprender. A pesar de su discapacidad, es un alumno con buenas habilidades sociales y una gran intención comunicativa y socializadora. Esta disposición le permite interactuar positivamente con sus compañeros y maestros, facilitando su integración en el entorno escolar. Su motivación y disposición para aprender son aspectos cruciales que deben ser potenciados a través de estrategias pedagógicas adecuadas y un entorno de apoyo constante.

El motivo principal por el que el alumno ha sido seleccionado para participar en este estudio se basa en el nivel matemático que presentaba inicialmente, el cual era notablemente inferior al del resto de sus compañeros en el nivel 7. Esta disparidad en sus habilidades matemáticas ofreció una valiosa oportunidad para intervenir y tratar de equilibrar la competencia matemática del grupo. Desde un principio, se observó que el niño tenía dificultades significativas en el área de matemáticas, lo que afectaba a su rendimiento académico y a su capacidad para seguir el ritmo de las sesiones cotidianas de esta materia. La diferencia en su nivel de competencia matemática no solo le dificultaba comprender y aplicar los conceptos enseñados en el aula, sino que también impactaba en su motivación ya que era consciente de sus propias dificultades. Por tanto, al trabajar en fortalecer

sus habilidades matemáticas, se esperaba facilitar su integración en las sesiones regulares de matemáticas, así como reforzar y asentar conceptos claves y básicos.

Con el fin de evaluar su nivel de competencia matemática, se le ha aplicado el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3; Ginsburg et al., 2007). Este test permite identificar las fortalezas y debilidades matemáticas del niño, facilitando así el diseño de una intervención adaptada a sus necesidades específicas. Contiene un total de 72 tareas matemáticas y el resultado del test se valora con una puntuación directa, que representa el número de tareas que el estudiante resuelve correctamente. Esta puntuación directa se puede traducir a una edad matemática equivalente, la cual refleja el nivel de competencia matemática del alumno.

Es importante destacar que fue necesario proporcionar al niño apoyos visuales y orales, utilizando gestos y signos, repitiendo las preguntas o dividiéndolas en partes más manejables y asequibles. Por ejemplo, en los ejercicios en los que el niño debía mostrar un número determinado de dedos, se le daban instrucciones secuenciadas: primero se le indicaba que enseñara una mano y luego que mostrara la cantidad de dedos especificada en esa mano. De esta manera, se minimizan los obstáculos que podrían surgir debido a sus dificultades previamente mencionadas, asegurando que el test refleje de manera más precisa sus habilidades y áreas de mejora en matemáticas. Esta estrategia de apoyo garantiza que el niño pueda demostrar su verdadero potencial, permitiendo una intervención educativa más eficaz y personalizada.

Los resultados del test TEMA-3 reflejaron que el alumno tiene una edad matemática equivalente a 3 años y 7 meses. Este resultado puso de manifiesto tanto las debilidades como las fortalezas del niño en relación con las matemáticas. Se observó que no siempre lograba completar correctamente las tareas de conteo y aquellas relacionadas con el principio de cardinalidad. Aunque en algunas ocasiones entiende que el último número contado representa la cantidad total de objetos, en otras no lo hace, lo que sugiere que podría tener problemas con la memoria de trabajo. Asimismo, el niño presenta dificultades con las tareas que

requieren dar un número específico de objetos ("Dame n"). Esta dificultad para utilizar los dedos de manera efectiva podría estar relacionada con los problemas mencionados. En resumen, parecía que su comprensión del conteo y la cardinalidad está sin completar. Sin embargo, no se pudo determinar si su rendimiento en algunas tareas se debía a una falta de familiaridad con las mismas o a problemas reales con la comprensión del principio de cardinalidad.

5.2. INSTRUCTORA

La instructora que ha llevado a cabo la intervención con el alumno es, a su vez, la autora de este proyecto. Es importante destacar algunas de sus experiencias previas significativas en el campo de la educación, que han sido de ayuda en el desarrollo de esta intervención.

En su recorrido profesional, la instructora ha tenido la oportunidad de trabajar en el área de matemáticas con dos alumnas que presentaban necesidades educativas especiales. En uno de estos casos, la intervención se centró en el área de sumas y restas con llevadas. Para abordar las dificultades de la alumna, la instructora buscó y adoptó estrategias pedagógicas adaptadas a las características específicas de la niña. Estas estrategias incluían la creación de historias que contextualizaban las operaciones matemáticas, acompañadas de apoyos visuales y manipulables. Esta metodología permitió que la alumna pudiera entender y realizar las operaciones de una manera más comprensible.

El otro caso se enfocó en el ámbito de la geometría, específicamente en las figuras planas, el perímetro y el área. Estas experiencias previas han dotado a la instructora de habilidades prácticas en la adaptación de estrategias educativas a las necesidades individuales de los estudiantes.

5.3. DISEÑO METODOLÓGICO

Para llevar a cabo el diseño metodológico, se tuvieron en cuenta diversos factores, como las características específicas del niño, la temporalización disponible y los contenidos y habilidades que se buscaban trabajar. Esta cuidadosa consideración permitió la creación de un enfoque de intervención personalizado y efectivo.

Inicialmente, se le realizó un test previo a la intervención, específicamente diseñado para evaluar los contenidos que se trabajarían, es decir, el conteo del 1 al 5 y el principio de cardinalidad. El test consistió en realizar seis pruebas de la tarea "¿Cuántos hay?", en las que se le presentaba un número de dibujos (de 1 a 5) en una hoja y se le preguntaba cuántos objetos había, sin ofrecerle ayuda. Este procedimiento nos permitió evaluar su proceso de razonamiento y ejecución, así como identificar sus dificultades más relevantes. El propósito de esta evaluación previa era determinar una línea base clara de las competencias del alumno en el área de matemáticas, particularmente en lo que respecta al conteo y al principio de cardinalidad.

Posteriormente, se llevó a cabo una intervención buscando optimizar el rendimiento y competencias del estudiante. Esta intervención se dividió en distintas fases, cada una con estrategias adaptadas a las necesidades y habilidades del alumno.

Al finalizar la intervención, se le aplicó nuevamente el mismo test utilizado al principio sin los apoyos empleados a lo largo de la intervención. Este test sirvió como herramienta para medir y comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención, permitiendo así destacar el nivel de progreso y evolución del estudiante. De esta manera, se pudo evaluar la efectividad de las estrategias implementadas e identificar las áreas en las que se haya logrado una mejora significativa.

Esta metodología no solo facilita una evaluación cuantitativa del progreso, sino que también proporciona una visión cualitativa de cómo las habilidades del niño han evolucionado a lo largo del proceso de intervención si se tienen en cuenta sus estrategias de ejecución.

Con respecto al diseño de la intervención, está basada en el método CRA, que comienza con una representación concreta, utilizando materiales manipulativos; seguida por una representación pictórica intermedia y finaliza con una representación formal. De este modo, la intervención se estructura en tres fases distintas: la fase concreta, la fase representacional y la fase abstracta.

En la fase concreta, utilizamos objetos manipulables y tangibles que el niño puede colocar en una plantilla con cinco cuadrículas. En la fase representacional, empleamos los mismos dibujos usados en el pre-test para la tarea "¿Cuántos hay?", contando y evocando la cantidad. Para la actividad "Dame n", se le muestra al niño un pictograma que él debe dibujar en las cuadrículas con un rotulador. Por último, en la fase abstracta, empleamos pictogramas de números del 1 al 5. Las actividades en esta fase son similares a las de la fase representacional, pero además incluyendo los pictogramas. Cuando el niño dice cuántos hay también debe escoger el pictograma del número que representa la cantidad total. Cabe destacar que todos los materiales, objetos y dibujos empleados guardan relación con los gustos e intereses del niño, buscando así una mayor participación y motivación por su parte.

Cada día de trabajo con el estudiante se considera una sesión y cada sesión se enfoca en una fase del método CRA, comenzando por la fase concreta. Las sesiones se estructuran en tres etapas: modelización, guía y práctica independiente. En la etapa de modelización yo, como instructora, demuestro y resuelvo con una o dos pruebas las tareas por completo, mostrando al niño cómo debe hacerlo. Luego, en la etapa de guía, ayudo al niño según sea necesario y corrijo sus errores. Si el niño comete fallos, retrocedemos para identificar y repasar la equivocación. En este caso el número de pruebas de guía depende de la situación tanto del niño como del ambiente en cada sesión, pero suelen darse en la tarea "¿Cuántos hay?" en torno

a cinco y en “Dame n” en torno a quince. Es importante, además, animarle a que participe e ir retirando la ayuda a medida que se vuelva más autónomo. Finalmente, en la etapa de práctica independiente, el niño debe resolver tres pruebas de cada tarea de manera autónoma, sin recibir ayuda alguna. Cabe señalar que en toda sesión se mantiene el orden de primero trabajar la tarea “¿Cuántos hay?” y seguidamente la tarea “Dame n”.

Es imprescindible establecer un criterio claro para avanzar a la siguiente fase de instrucción. En este caso, el criterio definido es cambiar de fase cuando el niño logra alcanzar el 75% de tareas correctas, en práctica independiente, en las últimas dos sesiones. Cabe señalar que este criterio se aplica de manera independiente para cada tipo de tarea “¿Cuántos hay?” y “Dame n”. De forma que, si el niño supera el criterio para un tipo de tarea, se continúa la instrucción en la fase en la que se está únicamente con el otro tipo de tarea, hasta satisfacer el criterio con esta. Una vez que esto ocurre y se avanza de fase, se repite el mismo mecanismo, pero con tareas propias de la nueva fase: en cada sesión se modelan las tareas, se guía al alumno en otras y se le pide que realice de manera independiente 3 tareas de “¿Cuántos hay?” y 3 de “Dame n”. Cuando el niño cumple nuevamente el criterio de acertar el 75% de las tareas en práctica independiente en las últimas dos sesiones, se pasa a la fase final. Al resolver correctamente también el 75% de las tareas en la fase abstracta, después de todo el proceso, se da por finalizada la instrucción.

5.3.1. Variables de la intervención

Las variables de la intervención son los diferentes elementos o factores que se pueden medir, manipular y controlar para evaluar el efecto y la efectividad de dicha intervención. Estas variables sirven para estructurar el estudio, realizar análisis precisos y obtener conclusiones válidas y confiables. Se suelen clasificar en diferentes tipos:

- **Variable independiente:** Es el factor que se manipula o cambia en un experimento para observar su efecto en la variable dependiente. En este estudio de caso, la variable independiente es la intervención en sí misma, basada en la metodología CRA.
- **Variable dependiente:** Es lo que se mide en el estudio de caso. Es el resultado o el efecto que se observa debido a la manipulación de la variable independiente. En este contexto, la variable dependiente es el rendimiento del alumno en tareas de conteo y cardinalidad. Esta variable se ve reflejada en la proporción de tareas resueltas correctamente en los resultados tanto del pre-test como del post-test.
- **Variable auxiliar:** Se utiliza para medir la proporción de tareas resueltas correctamente durante la etapa de práctica independiente en las sesiones de instrucción. Además, se consideran por separado proporciones de tareas correctas para cada tipo de tarea (“¿Cuántas hay?” y “Dame n”). La observación de esta variable auxiliar permite aplicar el criterio establecido para decidir cuándo cambiar de fase de instrucción, y también analizar la evolución y las dificultades del niño.

Es necesario señalar que estamos considerando la existencia nula de variables extrañas, es decir, aquellos factores no previstos que podrían influir en los resultados del caso. Ejemplos de variables extrañas pueden incluir el estado emocional del niño, distracciones e interrupciones durante las sesiones, o influencias externas como enseñanzas ajenas a esta intervención.

5.3.2. Materiales

Los materiales empleados a lo largo de la instrucción se detallan a continuación.

Tanto para el pre-test como para el post-test se utilizaron los pictogramas de triciclos mostrados en la Figura 1.

Por otro lado, en la primera parte de la intervención, correspondiente a la fase concreta, se emplearon los objetos manipulativos de abejas de la Figura 3 así como los pictogramas de conteo con los dedos de la Figura 4. Asimismo, también se utilizó una plantilla de cuadrículas expuesta en la Figura 2, al igual que para el resto de las fases y tareas. En la fase representacional se usaron los pictogramas de la Figura 1 junto al pictograma de referencia de la Figura 5 y un rotulador. Por último, en la fase abstracta se emplearon los pictogramas numéricos mostrados en la Figura 6.



Figura 1: pictogramas de triciclos dispuestos en cantidades

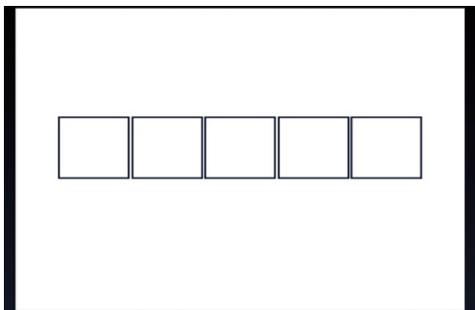


Figura 2: plantilla de cuadrículas para todas las fases



Figura 3: objetos manipulables de abejas



Figura 4: pictogramas de conteo con los dedos como apoyo visual

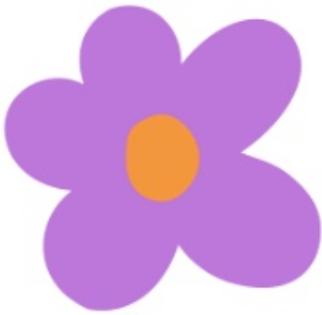


Figura 5: pictograma planteado como referencia

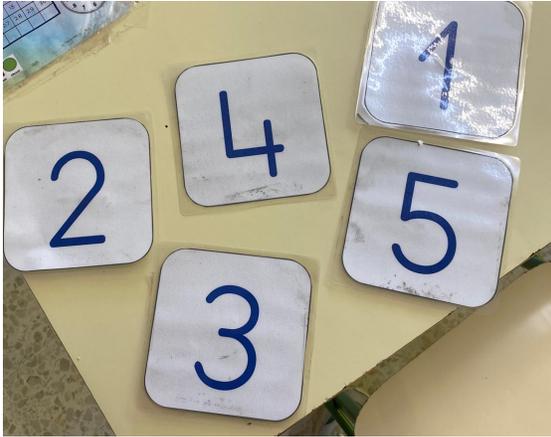


Figura 6: pictogramas de números

5.3.3. Procedimientos

Se llevaron a cabo unas pautas para las etapas de modelización, guía y práctica independiente. Durante la modelización, la instructora anticipaba las preguntas que el niño enfrentaría, resolviendo el problema frente a él para priorizar la comprensión visual sobre la oral. Al finalizar la explicación, se verificaba si el niño había entendido la tarea antes de proceder a la siguiente etapa. En la etapa de guía, se prestaba atención a los errores cometidos por el niño. Cuando se producía un error se le reconducía iniciando nuevamente la prueba o señalando apoyos visuales o materiales que le permitieran rectificar y entender el fallo cometido. Durante la práctica independiente, se observó que el niño buscaba constantemente la validación de la instructora a través del contacto visual, esperando una señal de aprobación o corrección. Para buscar la autonomía y el desarrollo apropiado de la intervención, se evitaba este contacto visual directo, provocando que el niño confiara en su propio razonamiento y juicio. Esta estrategia también tenía como objetivo reducir la dependencia del niño en la instructora, incrementando su confianza y capacidad para resolver problemas de manera independiente. Cabe poner en relieve que en todo momento se emplearon estrategias de refuerzo positivo, felicitando al niño en los aciertos y animando y motivando en los errores.

En relación con los procedimientos, para la tarea “¿Cuántos hay?” en la etapa de modelización, se colocaba un número de abejas del 1 al 5, una en cada cuadrícula. Durante la etapa de guía se le formulaba al alumno la orden: “Cuéntalas y dime cuántas hay”. La estrategia principal adoptada consistía en iniciarle en el conteo, de manera que progresivamente ganara confianza y pudiera iniciar el conteo de manera autónoma en la etapa de práctica individual. En la tarea “Dame n”, la instrucción era: “Pon n abejas, una en cada hueco de la cuadrícula”. De forma similar a la tarea anterior, se le iniciaba en el conteo hasta que pudiera realizarlo de manera independiente. En esta tarea, además, se utilizaron pictogramas de conteo con los dedos como apoyo visual durante todas las sesiones de la fase independientemente de la etapa, debido a una complicación que surgió. Este apoyo se empleaba enseñando durante toda la prueba el pictograma con el número de dedos de la cantidad solicitada. Esta tarea requería que el niño realizara varios procesos mentales simultáneamente: recordar el número de objetos que debía coger, dónde colocarlos, contarlos en la cabeza y con los dedos, saber en qué número detenerse, entre otros. La estrategia implementada fue la de secuenciar el proceso y pautarlo. Por tanto, las instrucciones se modificaron a: “Cuenta con tus dedos”, “Separa el número de abejas que debemos coger” y “Muévelas a la cuadrícula”.

En la fase representacional, se le mostraba al alumno un folio con una cantidad determinada de triciclos y se le formulaba la orden: “Cuéntalos y dime cuántos hay”. En algunas ocasiones, era necesario seguir iniciándole en el conteo para asegurar su comprensión y correcta ejecución de la tarea. Para la tarea "Dame n", se le mostraba al alumno y se le daba la instrucción: “Dibuja n flores, una en cada cuadrícula”. Antes de introducir esta tarea, se había practicado el trazo de la flor con el alumno para asegurarse de que supiera dibujarla correctamente. Esto se hizo con el objetivo de que la habilidad para dibujar una flor no obstaculizara el desarrollo de la sesión, eliminando así posibles variables extrañas que pudieran afectar el rendimiento y la eficacia de la intervención.

Finalmente, para la fase abstracta, en la actividad "¿Cuántos hay?", se le mostraba al alumno un folio con una cantidad determinada de triciclos y se le indicaba: "Cuéntalos y dime cuántos hay". Posteriormente, se le decía: "Señala el número". Como estrategia, volvimos a emplear la secuenciación de instrucciones para no causar confusión y desconcierto, evitando juntar todas las indicaciones en una sola orden. En la tarea "Dame n" se le mostraba un folio con un determinado número de triciclos y se le decía: "Dibuja un palo en cada cuadrícula por cada triciclo que cuentes". Una estrategia aplicada en esta tarea fue la de tachar los triciclos ya contados para evitar que el alumno los contara nuevamente y añadiera palos de más. Esta técnica ayudó a asegurar la precisión en el conteo y a mantener la claridad en el proceso de la actividad.

Durante las etapas de práctica independiente y las sesiones de evaluación, tanto en el pre-test como en el post-test, el papel de la instructora se centra sustancialmente en la observación y análisis. Su función principal es evaluar cada acción del niño, tratando de extraer la mayor cantidad de información posible de sus movimientos y respuestas. Durante estas sesiones, el niño no recibe ayuda directa, y el único apoyo proporcionado, además de los materiales, es un refuerzo positivo por parte de la instructora al finalizar las pruebas.

Cabe señalar que se establecieron una serie de estrategias pedagógicas específicas para ser utilizadas a lo largo de la intervención en función de las necesidades observadas en el estudiante. Estas estrategias se diseñaron para proporcionar apoyo adicional al alumno en momentos críticos y facilitar su comprensión y avance en las tareas propuestas. Una de las estrategias denominada como "Estrategia A" consistía en utilizar los dedos de la instructora para representar el número de objetos o dibujos que debía colocar, bajando un dedo a medida que él ocupaba una cuadrícula. Por otro lado, la "Estrategia B" consistía en que el alumno utilizara una mano para sacar dedos uno a uno mientras colocaba los objetos o dibujos en las cuadrículas, hasta alcanzar el número indicado, el cual la instructora le repetía constantemente con el fin de facilitarle el proceso. Y finalmente, la "Estrategia C" implicaba el uso de apoyos visuales basados en

pictogramas de conteo con los dedos del 1 al 5. Esta estrategia se complementaba con la división de la tarea en partes para facilitar su comprensión y ejecución. Esta secuenciación dependía de la tarea en la que nos encontráramos con alguna dificultad. Además, en esta estrategia se incluía la dinámica obligatoria de que el niño empleara ambas manos, una para realizar el conteo y la otra para ejecutar la tarea.

5.3.4. Instrumentos de recogida de datos

Las sesiones de la instrucción se llevaban a cabo en un entorno ideal para maximizar el aprendizaje del niño. Este espacio era luminoso y tranquilo, localizado dentro del aula habitual del niño, con el fin de evitar distracciones innecesarias y promover un ambiente de concentración óptimo. Nos ubicábamos en un rincón del aula, lo que nos permitía estar más aislados del resto del grupo. Las sesiones se realizaban mientras sus compañeros trabajaban en fichas individuales o ejercicios de relajación junto a la tutora del grupo, garantizando un ambiente silencioso y propicio para el buen desarrollo de la intervención. La instructora se sentaba en una silla frente al pupitre del niño, facilitando la interacción directa y la supervisión continua. Cada sesión tenía una duración aproximada de media hora, aunque la duración podía variar dependiendo de la atención y el estado de ánimo del niño. A menudo, las sesiones terminaban cuando el niño mostraba signos de cansancio o aburrimiento, para asegurar que la instrucción siempre se mantuviera efectiva y positiva. Las distracciones dentro del aula eran mínimas, aunque el niño podía mostrar comportamientos típicos, como jugar con materiales o contar anécdotas. En estos casos la instructora trataba de reconducir el enfoque del niño hacia la tarea en cuestión.

Los instrumentos de recogida de datos incluyen tanto la observación directa como las grabaciones en video de las sesiones de intervención. Estas grabaciones

permiten un análisis posterior detallado y minucioso, facilitando la detección de aspectos que podrían no haber sido percibidos inicialmente durante las sesiones en vivo. Entre estos aspectos se incluyen las reacciones del niño, sus estrategias de afrontamiento y los procesos específicos que sigue para ejecutar y resolver las tareas.

En cuanto a los errores y obstáculos observados, estos se registraron de manera exhaustiva mediante las grabaciones en video. Posteriormente, estos registros fueron transcritos y documentados por escrito. Este enfoque dual, combinando video y documentación escrita, asegura una captura completa y precisa de las dificultades encontradas, lo que facilita la identificación de patrones recurrentes y la implementación de ajustes necesarios en las estrategias pedagógicas.

6. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a lo largo de la intervención. Se muestran los datos recogidos durante las diferentes fases del método CRA, así como los resultados del pre-test y el post-test administrados al estudiante. Los resultados se desglosan en detalle para proporcionar una visión clara de la evolución del niño en las tareas de conteo y cardinalidad. Además, se exponen de manera visual en la gráfica adjunta, facilitando una comprensión más intuitiva y directa de los progresos alcanzados:

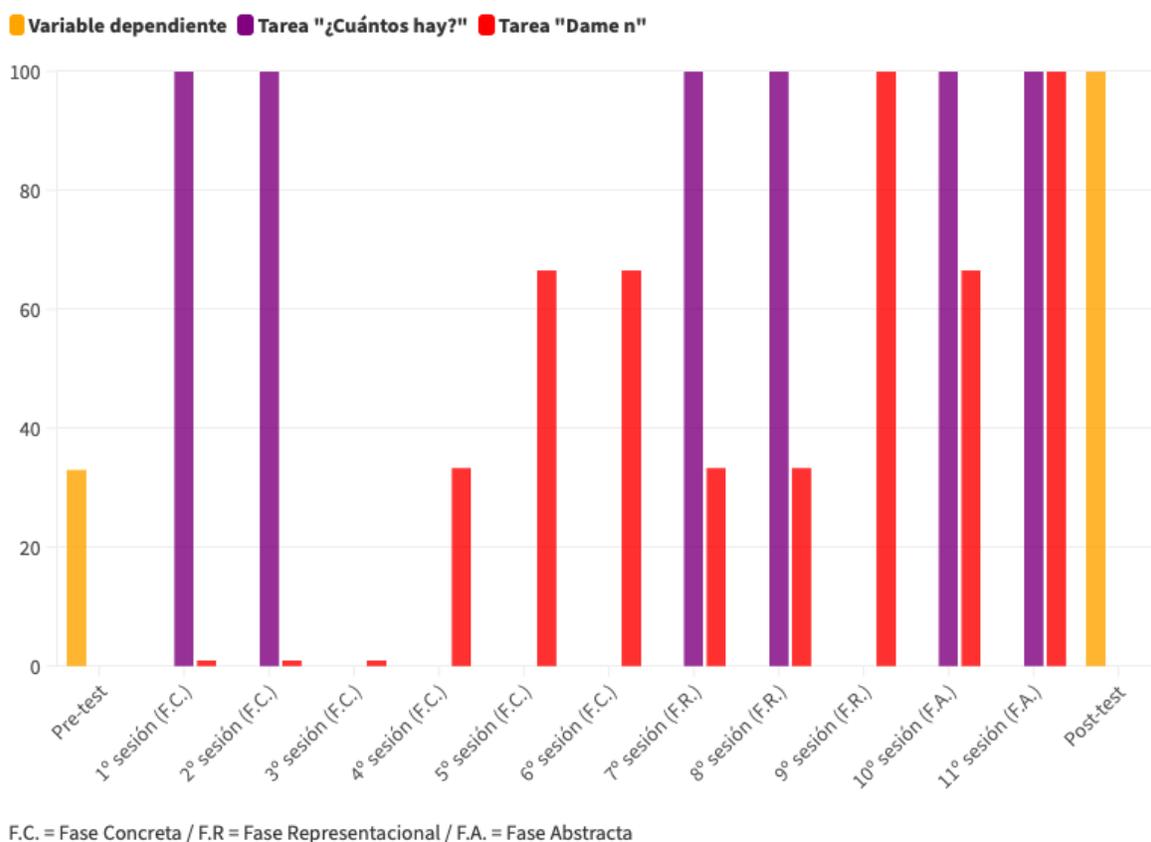


Figura 7: gráfica con los resultados de las tareas en cada fase, así como la variable dependiente.

PRE-TEST

Comenzando con el pre-test, el alumno resolvió correctamente dos de las seis tareas, correspondientes a los números 1 y 2. Además, se observó que su proceso de razonamiento y ejecución era notablemente lento. Esto se reflejaba notablemente en el tiempo de respuesta que necesitaba. La razón no era la distracción ni la falta de concentración, ya que, si se le daba el tiempo necesario para pensar, respondía sin problema alguno. Por otra parte, en las pruebas en las que tenía que contar 1 o 2 objetos, el niño utilizaba la subitización, es decir, reconocía la cantidad sin necesidad de contar. Sin embargo, a partir de 3 objetos, no lograba seguir el orden consecutivo adecuadamente y solía decir que después del 2 venía el 5. Esto nos permite interpretar que no retiene el orden numérico más allá del 2, indicando una dificultad significativa en la comprensión y aplicación del conteo secuencial.

INTERVENCIÓN – FASE CONCRETA

En cuanto a la instrucción, el niño necesitó un total de seis sesiones para superar la fase concreta. En la primera sesión, dedicamos los primeros minutos a reforzar los números hasta el 5 con la ayuda de los dedos. Luego procedimos a realizar la primera actividad, “¿Cuántos hay?”. Tras una o dos ejecuciones en modelización y varias en guía, logró realizar correctamente las tres tareas de práctica independiente. La segunda actividad, “Dame n”, le resultó más compleja debido a su tendencia a querer cubrir siempre las cinco casillas de la plantilla.

En la segunda sesión, volvió a acertar las tres pruebas de “¿Cuántos hay?” en la práctica independiente, por lo que, de acuerdo al criterio establecido para cambiar de fase, se consideró terminada la fase concreta para este tipo de tarea. Sin embargo, en la tarea “Dame n”, se buscó encontrar la mejor estrategia que se adecuara a la situación y a las características del niño, facilitándole todos los procesos que suponían un obstáculo. En este momento se decidió implementar la

“Estrategia A”, es decir, utilizar los dedos de la instructora para representar el número de objetos que el niño debía colocar, bajando un dedo a medida que él colocaba una abeja en las cuadrículas. Sin embargo, al terminar las pruebas, el alumno veía mi mano sin dedos levantados, y se le preguntaba "¿Cuántas abejas hemos puesto?" y su respuesta era "ninguna", debido a que veía la mano sin ningún dedo levantado. En consecuencia, en esta sesión tampoco logró responder correctamente las tres pruebas de la práctica independiente.

En la tercera sesión, se implementó la “Estrategia B” para abordar la tarea "Dame n". Esta vez, el niño utilizaba una mano para sacar dedos uno a uno mientras colocaba las abejas en las cuadrículas, hasta alcanzar el número indicado, el cual la instructora le repetía constantemente. A pesar de esta nueva estrategia, el alumno aún no logró realizar la actividad de manera autónoma, ya que no pudo superar ninguna de las pruebas de práctica independiente.

En la cuarta sesión de la fase concreta, se adaptó la “Estrategia C” que implicaba el uso de apoyos visuales basados en pictogramas de conteo con los dedos del 1 al 5. En esta ocasión se decidió secuenciar la tarea en dos partes. La primera parte consistía en que el alumno sacara del grupo total el número de abejas solicitado, mientras que la segunda parte implicaba mover esas abejas a las cuadrículas correspondientes. Además, con el fin de que utilizara las dos manos, se le propuso al alumno que separara los objetos del grupo utilizando una mano y contara con la otra hasta que tuviera la misma cantidad de dedos levantados que en el pictograma mostrado, el cual indicaba la cantidad solicitada. Durante esta sesión, se realizaron numerosas ejecuciones de guía con el apoyo constante de la instructora. De esta manera el alumno logró realizar la tarea correctamente la mayoría de las veces. No obstante, en la práctica independiente, consiguió completar una prueba correctamente.

En la quinta sesión, continuamos aplicando la misma estrategia pedagógica y dinámica de ejecución establecidas en la sesión anterior. El proceso se mantuvo estructurado, con la instructora proporcionando el pictograma correspondiente y

recordando al alumno la cantidad solicitada mientras él contaba y movía las abejas. A medida que avanzaba la sesión, se observó que el alumno requería menos intervenciones de guía por parte de la instructora. Finalmente, el niño consiguió completar correctamente dos de las tres pruebas de práctica independiente.

En la sexta y última sesión de esta fase, el alumno logró realizar correctamente dos pruebas. Este resultado, sumado a su desempeño en la sesión anterior, indicó que el alumno había logrado resolver correctamente más del 75% de las pruebas de práctica independiente en las últimas dos sesiones. Debido a este progreso y al cumplimiento del criterio establecido, se determinó que el alumno estaba listo para avanzar a la fase representacional.

FASE REPRESENTACIONAL

Con respecto a la fase representacional, el niño necesitó un total de tres sesiones para alcanzar el mínimo del 75% de aciertos establecido en la instrucción en los dos tipos de tareas.

En la primera sesión, durante la tarea “¿Cuántos hay?”, el conteo fue el principal obstáculo para el desarrollo de la actividad. Sin embargo, tras alrededor de diez pruebas en la modalidad de guía, el niño pudo realizar correctamente las tres pruebas independientes. En cuanto a la tarea “Dame n”, necesitó más pruebas de guía, ya que le resultaba difícil llevar la cuenta hasta el número solicitado. Continuamos utilizando el apoyo visual de los pictogramas de conteo con los dedos, lo que permitió al alumno completar una prueba correctamente en la práctica independiente.

En la segunda sesión, para la tarea “¿Cuántos hay?”, realizamos aproximadamente cuatro pruebas en la modalidad de guía, y el niño logró responder correctamente las tres pruebas de práctica independiente nuevamente. En la tarea “Dame n”, requerimos una mayor cantidad de pruebas en guía, pero al final, logró un acierto, al igual que en la sesión anterior.

En la tercera y última sesión de la fase representacional, realizamos en torno a seis tareas del tipo “Dame n” en la modalidad guía y el niño consiguió resolver correctamente las tres pruebas de práctica independiente. Por lo tanto, se cumplió el requisito de superar más del 75% de las pruebas “Dame n” en práctica independiente, lo que permitió considerar esta fase como completada.

FASE ABSTRACTA

En la fase abstracta no hubo muchos obstáculos dado que la simbología de los números la reconocía rápido y era algo familiar y cercano para el niño. En total necesitó un total de dos sesiones para superar la última fase de la intervención.

En la primera sesión durante la tarea “¿Cuántos hay?” necesitó pocas pruebas tanto de modelización como de guía, ya que tardó poco en comprenderlo y seguir la dinámica. En esta tarea consiguió hacer las tres pruebas de la práctica independiente bien. Y en cuanto a la tarea “Dame n” necesitó más pruebas de guía que en la anterior tarea, pero finalmente logró responder correctamente dos de las pruebas de práctica.

Por último, en la segunda y última sesión de la instrucción, apenas necesitó pruebas de guía y consiguió hacer en ambas tareas las tres pruebas de práctica independiente correctamente. Por tanto, se superaba ese 75% necesario y quedaba finalizada la intervención en su totalidad.

En la fase abstracta no se presentaron muchos obstáculos, ya que la simbología de los números era rápidamente reconocida por el niño, siendo algo familiar y cercano para él. En total, necesitó dos sesiones para superar esta última fase de la intervención.

Durante la primera sesión, en la tarea “¿Cuántos hay?”, el niño requirió dos o tres pruebas tanto de modelización como de guía. Rápidamente comprendió la

dinámica y fue capaz de seguirla sin mayores dificultades. En esta tarea, logró realizar correctamente las tres pruebas de la práctica independiente. En la tarea “Dame n”, aunque necesitó más pruebas de guía en comparación con la tarea anterior, finalmente logró resolver correctamente dos de las tres pruebas de práctica independiente.

En la segunda y última sesión de la fase abstracta, el niño apenas necesitó pruebas de guía. En la tarea “¿Cuántos hay?”, así como en la tarea “Dame n”, consiguió realizar correctamente las tres pruebas de práctica independiente. Al superar el 75% necesario de aciertos durante la práctica independiente para los dos tipos de pruebas, se consideró que había cumplido con los requisitos establecidos para esta fase. De esta manera, la intervención quedó finalizada en su totalidad.

POST-TEST

Tras llevar a cabo la instrucción completa, se procedió a realizar el post-test al alumno. En este test final, el alumno contestó correctamente todas las pruebas presentadas, es decir, las seis preguntas formuladas. Cabe destacar que no solo respondió correctamente a todas las preguntas, sino que también las realizó con una fluidez y velocidad significativamente mayores en comparación con el pre-test.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede considerar que la intervención ha resultado satisfactoria y exitosa, dado que se observa una mejora significativa en el alumno. Aunque en la tarea "¿Cuántos hay?" la evolución fue mínima, el alumno mostró un aprendizaje sólido de la dinámica desde el inicio. Es decir, durante la instrucción el estudiante demostró no tener tantas dificultades en la tarea "¿Cuántos hay?" como en la de "Dame n". Esto muestra la necesidad de trabajar los dos tipos de tareas para lograr la adquisición del principio de cardinalidad, como señalaron Johnson et al. (2019). El conteo mejoró notablemente a medida que avanzaban las sesiones, requiriendo cada vez menos ayuda y menos pruebas de guía. Es importante destacar una notable mejora en la velocidad de razonamiento y ejecución del niño. Inicialmente, su tiempo de respuesta era de aproximadamente tres o cuatro segundos, pero en las últimas sesiones, este tiempo se redujo a tan solo un segundo en la mayoría de las ocasiones.

En cuanto a la tarea "Dame n", esta presentó mayores dificultades para el participante y supuso un verdadero reto. No obstante, se aprecia una notable evolución en su desempeño. Esta actividad requiere la coordinación de varios procesos mentales simultáneos: recordar la cantidad de objetos que debe coger, dónde colocarlos, contarlos mentalmente y con los dedos, y determinar en qué número y cuadrícula detenerse. Al principio, el niño no lograba acertar ninguna prueba de práctica independiente. Sin embargo, gracias a la estrategia pedagógica C se consiguió que el alumno gestionara la tarea de manera efectiva y respondiera correctamente a las pruebas de práctica independiente. Tanto la estrategia A como la B no surgieron el efecto esperado y deseado. Esto puede deberse a que la cuenta regresiva no sea adecuada para este nivel de competencia matemática. La secuenciación de la tarea fue clave para la evolución y comprensión del niño. Además, se observó una mejora notable en la autoconfianza y autonomía del alumno. La práctica independiente y la reducción gradual de ayuda permitieron que el niño desarrollara una mayor capacidad para enfrentar problemas por sí mismo, lo que no solo es beneficioso en el contexto académico, sino también en su vida diaria.

Por otra parte, debido a las dificultades en memoria a corto plazo del estudiante, fue necesario hacer un pequeño repaso del conteo o de las sesiones anteriores a modo de introducción al comenzar la sesión. Si no se realizaba este repaso, resultaba más difícil que el alumno se ubicara en la actividad. Además, en la tarea “Dame n”, constantemente olvidaba el número al que debía llegar. De hecho, en cada sesión se le preguntaba si recordaba lo que se había estado haciendo el último día y respondía que no se acordaba. Esta falta de memoria a corto plazo hacía que cada sesión pareciera un nuevo comienzo, lo cual presentaba un desafío adicional tanto para el niño como para la instructora.

No obstante, a medida que pasaba el tiempo y las sesiones, estas comenzaban de manera mucho más fluida que los primeros días. Con esto se observa claramente que, aunque no retenga lo aprendido en una sesión en la memoria, la repetición y la rutina crean una base sólida en su cerebro. Esta base permite que el alumno pueda acceder a la información de manera más eficaz con el tiempo. La constancia y la repetición diaria facilitan la internalización de los conceptos y procedimientos, incluso cuando la memoria a corto plazo no es confiable. Además, se notó que el niño, aunque no podía recordar detalles específicos de las sesiones anteriores, mostraba una mejoría en la familiaridad y comodidad con las tareas. Esto sugiere que la memoria implícita, la cual no es consciente, estaba trabajando de fondo, permitiendo que el niño mejorara en sus respuestas y ejecución de las tareas sin necesidad de recordar cada detalle. Finalmente, se puede decir que, afortunadamente, la memoria no jugó un papel tan importante como se esperaba al inicio de la instrucción. A pesar de sus dificultades para recordar de una sesión a otra, la consistencia en la práctica y la estructura repetitiva de las actividades le permitieron al niño progresar significativamente. Esto subraya la importancia de la repetición y la rutina en el proceso de aprendizaje para alumnos con dificultades de memoria a corto plazo.

A pesar de que en esta intervención se han logrado resultados significativos que demuestran la eficacia del método CRA en el desarrollo de habilidades matemáticas en el niño participante, es crucial reconocer las limitaciones de este

estudio. Una de las principales limitaciones es el reducido tamaño de la muestra, ya que el estudio se llevó a cabo con un único niño. Este hecho limita la generalización de los resultados obtenidos. Para poder afirmar con mayor seguridad la efectividad del método CRA, sería necesario replicar esta instrucción con un grupo más amplio de niños con perfiles similares. Esto permitiría evaluar si los resultados observados son consistentes a través de una muestra más representativa y diversificada. Además, sería beneficioso realizar estudios comparativos con niños de diferentes niveles de discapacidad intelectual y retraso madurativo para evaluar la aplicabilidad y efectividad del método CRA en una variedad de contextos. Comparar los resultados entre niños con distintas características ayudaría a identificar qué elementos del método son más efectivos y en qué situaciones es necesario adaptar la intervención.

Asimismo, futuras investigaciones deberían también considerar la implementación de intervenciones a largo plazo para observar los efectos sostenidos del método CRA y su impacto en el rendimiento académico general de los niños con necesidades educativas especiales. Esto permitiría evaluar no solo los beneficios inmediatos, sino también la durabilidad de los avances logrados a través del tiempo. También sería interesante explorar cómo el método CRA puede integrarse con otras estrategias pedagógicas y tecnológicas para potenciar aún más el aprendizaje. Por ejemplo, la combinación del método CRA con tecnologías educativas emergentes podría ofrecer nuevas oportunidades para personalizar y enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales.

En definitiva, aunque los resultados de este estudio han tenido un impacto positivo, y se ha demostrado que la metodología CRA es funcional para mejorar la competencia matemática del alumnado con necesidades educativas especiales, es esencial continuar investigando para validar y mejorar las estrategias de intervención educativa. Solo así podremos asegurar que se están utilizando las mejores prácticas para apoyar el desarrollo de competencias matemáticas, garantizando una educación inclusiva y de calidad para todos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baroody, A. J., Núñez del Río, M. C., y Lozano Guerra, I. (2007). *TEMA 3: Test de competencia matemática básica* [Adaptación española]: TEA Ediciones.
- Bruno, A., Polo-Blanco, I., y López, M. J. G. (2020). Metodologías para la resolución de problemas aritméticos en alumnado con trastorno del espectro autista. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 90, 51-58. <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7704797>
- Caballero Caballero, E. M. (2016). *Propuesta de intervención para alumnos con retraso madurativo con discapacidad intelectual en centros de educación especial*. [Tesis de grado inédito]. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/20508/TFG>
- Ceballos Reina, L. C. (2024). *Intervención educativa ambiental para personas con discapacidad intelectual*. [Tesis de grado inédito]. Fundación universitaria los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api>
- Flores, M. M., Hinton, V. M., Strozier, S. D., y Terry, S. L. (2014). Using the concrete-representational-abstract sequence and the strategic instruction model to teach computation to students with autism spectrum disorders and developmental disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 49(4) 547-554. <https://www.jstor.org/stable>
- Ginsburg, H., Gil Clemente, E., y Marcuello Servós, C. (2017). *Dilemas en educación y discapacidad: ¿enseñar matemáticas a “idiotas”?* *Panorama social*, 26, 109-120. <https://www.funcas.es/wp-content>

- Goñi-Cervera, J., Polo-Blanco, I., Tregón, N., y Bruno, A. (2024). The concrete-representational-abstract sequence for the acquisition of the cardinal principle in preschool children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities* [avance de publicación en línea], 1-11. <https://www.tandfonline.com/doi/abs>
- Johnson, N. C., Turrou, A. C., McMillan, B. G., Raygoza, M. C., y Franke, M. L. (2019). "Can you help me count these pennies?": Surfacing preschoolers' understandings of counting. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(4), 237-264. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10986065.2019.1588206>
- Luque Parra, D. J. y Rodríguez Infante, G., (2006). *Dificultades en el Aprendizaje: unificación de Criterios Diagnósticos III. Criterios de Intervención Pedagógica*. Junta de Andalucía. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle>
- Miller, S.P., y Mercer, C.D. (1993). Using data to learn about concrete-representational-abstract instruction for students with math disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 8, 89-96.
- Ocampo Ocampo, A. M., Jimenez Giradlo, C. M., Giraldo Sepúlveda, E. M., Rivero Giraldo, F. M., Leon Loaiza, L. M., Urquijo Cadavid, M. I., ... y Romero Atencia, S. P. (2003). Propuesta de intervención pedagógica basada en situaciones de aprendizaje y su incidencia en la construcción del sistema de numeración decimal posicional en niños de preescolar y primer ciclo de la educación básica primaria. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/27219>
- Paliwal, V., y Baroody, A. J. (2018). How best to teach the cardinality principle? *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 152-160. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>

- Polo-Blanco, I., Bruno Castañeda, A., González, M. J., y Olivera, B. (2018). Estrategias y representaciones en la resolución de problemas aritméticos de división en estudiantes con trastorno del espectro autista: un estudio de caso. *Revista de Educación Inclusiva*, 11(2), 159-178. <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6729091>
- Sepúlveda Vega, L., (2010). *Habilidad matemática de conteo y principio de cardinalidad en niños preescolares con Trastorno Específico del Lenguaje* [Tesis doctoral, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Fonoaudiología]. <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/8857>
- Urribarri Vázquez, M., (2018). Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad TDAH: estrategias docentes. *Educación inclusiva*, 147. <https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Muyor-Rodriguez/publication>