



Facultad de Psicopedagogía y Ciencias de la Educación.

TRABAJO FINAL

**El aprendizaje matemático en niños con Síndrome
de Down. Desarrollo del concepto de número.**

Alumna: Gómez Laura Valeria

Carrera: Licenciatura en Psicopedagogía.

Títulos a obtener:

Licenciatura en Psicopedagogía.

Profesorado Universitario en Psicopedagogía.

Febrero 2023

Índice

Agradecimientos	4
Resumen	5
Introducción	6
Justificación	7
Antecedentes	9
Planteo del problema	12
Marco teórico	13
Síndrome de Down	13
Estilo de aprendizajes	15
Algunas consideraciones acerca de la adquisición del número	16
Breve reseña histórica	16
Sobre la construcción del número	17
Proceso de apropiación del número	21
Conceptos aritméticos básicos	23
Procesos involucrados en las operaciones aritméticas	24
Marco metodológico	26
Instrumento	27
Validez	27
Baremos	28
Presentación de casos	29
Caso I Guadalupe	29
Caso II Agostina	32
Análisis de datos	34
Conclusiones	40
Sugerencias	42

Referencias	43
Anexos	48
Anexo I. Protocolo TEDI-MATH Guadalupe	48
Anexo II. Protocolo TEDI-MATH Agostina	49
Anexo III. Consentimiento informado	50

Agradecimientos

A mi familia y amigas por el incondicional apoyo y acompañamiento. A los profesores que nos guiaron durante toda la carrera y a mis compañeros.

Resumen

El conocimiento matemático se considera fundamental para que cualquier persona tenga una vida independiente. En el caso particular de los niños con síndrome de Down, se ha sostenido históricamente que aprendían matemática de manera memorística y automática. Con el objetivo de optimizar el aprendizaje en función de sus capacidades, es primordial entender cómo se apropian de los conceptos matemáticos básicos, de la adquisición del número.

La presente investigación tiene como propósito conocer dichas características, que permitan realizar propuestas educativas adecuadas. A raíz, de que actualmente son escasas las investigaciones realizadas sobre este tema.

Con este fin se ha realizado un estudio de caso, desde un enfoque metodológico cualitativo, aplicando el instrumento TEDI-MATH (Test para el Diagnóstico de las Competencias Básicas en Matemáticas) a dos niñas de 7 y 8 años con síndrome de Down.

Los resultados de la investigación demuestran los obstáculos de los niños con síndrome de Down, quienes no alcanzan el concepto de desarrollo de número.

Finalmente, se plantea la necesidad de implementar metodologías individualizadas a fin de maximizar la adquisición sobre el conocimiento matemático en este grupo poblacional, y en tal sentido, se proponen orientaciones para potenciar sus aprendizajes en estos niños.

Palabras clave: síndrome de Down, matemática, número.

Introducción

A lo largo de este trabajo de investigación, trataremos de comprender el aprendizaje sobre el conocimiento matemático, desde el concepto de número, de un niño con síndrome de Down, con el fin de promover una propuesta educativa adecuada.

En principio se exponen los antecedentes relevantes sobre esta temática que permite tener una visión más amplia de lo investigado anteriormente. Esto dirige la exposición del problema que se propone este estudio, remarcando los objetivos del mismo.

A continuación, dentro del Marco Teórico, se desarrollarán conceptualizaciones generales acerca de la matemática y la adquisición del número, se expondrán consideraciones en cuanto a las características de los niños con Síndrome de Down, para luego, abordar las dificultades a las cuales se enfrentan los niños a la hora de hacer matemática.

Esto se llevará a cabo mediante un enfoque cualitativo, evidenciado en el Marco Metodológico, por medio del análisis del estudio de casos. A partir de la administración de pruebas del TEDI-MATH, se podrá identificar las características del pensamiento matemático de niños con Síndrome de Down; enfocándose particularmente en los desempeños de éstos ante situaciones del desarrollo de número.

Por último, en las conclusiones se demostró las dificultades que presentan los niños con Síndrome de Down en el área de matemáticas. A raíz de esto, se sugiere que, dentro del ámbito escolar, el foco esté en los procesos particulares del pensamiento matemático de cada individuo con discapacidad.

Justificación

Noda y Bruno (2010) plantean que se evidencia la falta de investigación en el aprendizaje de conceptos matemáticos en niños con Síndrome de Down y, que es de primordial importancia entender cómo conocen y aprenden a hacer matemática estos niños.

El conocimiento matemático se considera fundamental para que cualquier individuo tenga una vida independiente, además es considerada una disciplina de gran dificultad de aprendizaje, tanto para personas con desarrollo tipo como para aquellos con discapacidad.

Cuando hablamos de Síndrome de Down aludimos a un síndrome cuyo origen es genético, al hallarse una alteración en el número de cromosomas, habiendo un cromosoma extra, es decir, 47 en lugar de 46. En consecuencia, estos niños presentan cierto grado de discapacidad intelectual como así también otras características físicas y una mayor incidencia en algunas enfermedades como son problemas cardíacos, entre otros (Basile, 2017).

En general, las personas con síndrome de Down reciben, procesan y organizan la información con dificultad y lentitud. Al mismo tiempo manifiestan impulsividad para dar respuestas a las tareas, lo que los lleva a responder sin haber realizado una adecuada reflexión previa.

Los aprendizajes más abstractos son los que presentan mayor complejidad y suelen tener dificultades para aplicar los conocimientos aprendidos en otras situaciones. También presentan un déficit en la memoria a corto plazo, presentando una mejor percepción y retención visual que auditiva, por lo que es recomendable darles la información, siempre que sea posible, a través de más de un sentido (Basile, 2017).

Aunque estas dificultades vienen determinadas por características biológicas, su evolución es mayor o menor, en función de la prontitud con que se interviene en el desarrollo cognitivo y en los planteamientos educativos.

Históricamente se sostuvo que los niños con estas patologías aprendían matemáticas de manera memorística y automática. Sin embargo, a través de las últimas investigaciones realizadas por Bruno A. y Noda M. (2014) se pudo evidenciar que, contrariamente, pueden hacerlo de manera comprensiva, siguiendo estrategias de enseñanza adecuadas a sus características cognitivas.

A partir de lo señalado anteriormente, se busca identificar las características del pensamiento matemático de niños con Síndrome de Down; y enfocarse particularmente en analizar el desempeño de éstos, ante situaciones del desarrollo de números y operaciones básicas.

En este sentido se intenta demostrar que las matemáticas en el plano educativo se deberían interesar en los procesos particulares del pensamiento matemático de cada individuo con discapacidad. Esto ayudaría a identificar las diferentes formas en que pueden acceder a los conceptos matemáticos y establecer un marco de referencia que permita el diseño de actividades de enseñanza, para que el niño le otorgue un significado al interiorizar el proceso y lograr así aprendizajes funcionales.

Antecedentes

Los antecedentes que se presentan a continuación refieren a investigaciones relacionadas a las habilidades matemáticas y a casos de alumnos con síndrome de Down, en los últimos 12 años.

Las autoras Bruno y Noda (2010) realizaron un trabajo que consistió en exponer las diferentes investigaciones referidas a la educación matemática en alumnos con Necesidades Educativas Especiales realizadas durante los últimos años. El trabajo se expone en dos partes, una referida a los enfoques y tópicos de interés; y otra parte centrada en casos de personas con Síndrome de Down, arribando a conclusiones que demuestran una evolución positiva en el éxito de la adquisición sobre el conocimiento matemático en las personas con Necesidades educativas especiales. Pero, plantean la necesidad de ampliar los tópicos matemáticos investigados, de manera que vayan más allá del campo numérico.

En un trabajo posterior (2014), estas mismas investigadoras, evaluaron la comprensión del sistema de numeración decimal y analizaron los logros, destrezas, dificultades en las competencias de contar, agrupar, particionar y establecer relaciones numéricas, en un adolescente de 16 años con Síndrome de Down, integrado en una escuela secundaria, donde se les proporciona una enseñanza adaptada a sus necesidades educativas especiales. El estudio se realizó durante tres sesiones de entrevistas de 45 minutos cada una, en las que se le presentaron tareas correspondientes a lo planteado en el estudio. Las autoras llegaron a la conclusión de que se manifiesta un distanciamiento entre los procedimientos empleados al trabajar con los números y la comprensión conceptual del sistema de numeración decimal, que es necesario conectar.

Asimismo, en otro estudio, Barcelos da Costa, Messali Picharillo y otros (2017) evaluaron las habilidades matemáticas en los aspectos discretos y continuos de once niños con síndrome de Down y diez con desarrollo típico, entre seis y diez años. El procedimiento se realizó por medio de la aplicación del Protocolo para el Registro y Evaluación de Habilidades Matemáticas (PRAHM), creado por los investigadores, el cual contiene 34 actividades de resolución simple, divididas en unidades curriculares didácticas que se refieren a las etapas de adquisición de los conceptos y habilidades matemáticas básicas y, que pueden formar parte de un programa de enseñanza de las matemáticas para personas con Discapacidad Intelectual. Los resultados arrojaron un menor rendimiento de los participantes con Síndrome de Down en comparación con

aquellos con desarrollo típico, que podría estar relacionado con dificultades en habilidades que requieren atención, memoria, razonamiento y abstracción, fundamentales para el aprendizaje académico en general.

En el 2018, García López realizó una investigación con el propósito de presentar una propuesta didáctica dirigida a una niña de 13 años con Síndrome de Down, estudiante del quinto año de primaria en una escuela de educación común. El objetivo de ésta fue afianzar los conocimientos relativos a la comprensión del significado de la posición de un número, ya que ello será la base del aprendizaje de conceptos posteriores y fundamentales del currículo matemático. Se realizó a través de actividades que parten de experiencias significativas para la niña.

La autora arribó a que la aplicación de esta unidad didáctica evidenció el progreso de la niña, a través de metodologías visuales y atractivas, lo cual le permitió mantener la atención durante períodos más prolongados. Sin embargo, también expresó la gran dificultad de esta población ante tareas que conllevan mecanismos de abstracción y generalización. Por lo tanto, plantea la necesidad de apostar por una metodología individualizada, normalizada e inclusiva que favorezca el desarrollo de la enseñanza de este grupo poblacional.

Por último, Fidalgo (2021) expone en su trabajo de investigación, un proceso de intervención para desarrollar las competencias matemáticas, que se llevó a cabo con una alumna de 10 años con Síndrome de Down, quien se encontraba cursando el 4to año de educación primaria. La intervención tuvo una duración de 12 semanas y el proceso de enseñanza - aprendizaje fue muy progresivo, ya que se comenzó desde los conocimientos matemáticos mínimos. Además, recibía apoyo individualizado durante cinco sesiones semanales dentro del aula y dos sesiones semanales en el aula de atención a la diversidad.

Los resultados arrojados demuestran que la alumna ha cumplido con los objetivos planteados, mostrando un progresivo aprendizaje de la numeración (0-99), también el concepto de suma y resta y el manejo de billetes y monedas.

La autora concluye sobre lo significativo de la inclusión de los alumnos con discapacidad intelectual, reafirmando la importancia de la enseñanza matemática a los alumnos con Síndrome de Down mediante una atención individualizada y de calidad, resaltando lo primordial del empleo de diferentes estrategias y recursos sensitivos (manipulativos, auditivos o visuales) que favorecen la motivación e interés del alumno, resultando en un aprendizaje pleno.

Como se puede observar en la mayoría de estas investigaciones, los estudios fueron realizados en casos de niños a partir de 10 años, incluidos en escuelas comunes.

Aunque las investigaciones realizadas sobre cómo aprenden matemáticas las personas con síndrome de Down son escasas, estas nos permitirán acercarnos a la comprensión de los aspectos matemáticos de dicha población.

Por lo tanto, a partir de lo analizado, se infiere que es fundamental entender cómo conocen y aprenden a hacer matemáticas los niños con Síndrome de Down, como así también identificar las características del pensamiento matemático de estos niños y analizar los desempeños de éstos ante situaciones del desarrollo de números.

Planteo del problema

En la actualidad encontramos diversas dificultades con respecto a la adquisición de los conceptos matemáticos en niños con Síndrome de Down (SD).

Las interrogantes que dieron lugar a la temática de la presente investigación se resumen en las siguientes:

- ¿Cuáles son las características de aprendizaje matemático de los niños con SD?, ¿Qué adaptaciones curriculares requieren para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? y, ¿Qué intervenciones serían factibles?

La respuesta a estos interrogantes nos permitirá, en primer lugar, entender cómo conocen y aprenden a hacer matemática los niños con SD, identificar las características del pensamiento matemático y analizar los desempeños de éstos ante situaciones del desarrollo de números, para luego analizar y desarrollar las condiciones necesarias a fin de mejorar el aprendizaje en estos niños.

Se detallan a continuación los objetivos planteados:

Objetivo general

- Comprender el aprendizaje sobre el conocimiento matemático de un niño con síndrome de Down.

Objetivos específicos

- Evaluar las competencias matemáticas de un niño con Síndrome de Down.
- Identificar las posibles dificultades que se presentan en el campo numérico.
- Describir las características del aprendizaje matemático de un niño con síndrome de Down, haciendo foco en el desarrollo del concepto de número.

Marco teórico

Las matemáticas son una parte esencial de la enseñanza curricular en la escuela, como así también en la vida cotidiana de todas las personas. Ésta forma parte de nuestras vidas desde que nacemos, por lo cual resulta primordial entender cómo conocemos y aprendemos a hacer matemáticas.

Durante mucho tiempo se sostuvo que los niños con Síndrome de Down aprendían matemática de manera automática y memorística; sin embargo, se pudo evidenciar que, por el contrario, pueden hacerlo de manera comprensiva (Bruno et al., 2010).

Síndrome de Down

La Fundación Iberoamérica Down 21 explica, que el Síndrome de Down es una alteración genética causada por la presencia de un cromosoma extra en las células del bebé. Los cromosomas están presentes en la mayoría de las células de los tejidos del cuerpo humano, y la mayor parte de la gente tiene dos copias de todos los cromosomas, pero las personas con síndrome de Down tienen tres copias del cromosoma 21, es por esto por lo que se le conoce también como trisomía 21.

El síndrome de Down es la principal causa de discapacidad intelectual congénita y la alteración genética humana más común, se produce de forma espontánea, sin que exista una causa aparente. Únicamente se ha demostrado un factor de riesgo, la edad materna (especialmente cuando la madre supera los 35 años) y, de manera muy excepcional, en un 1% de los casos, se produce por herencia de los progenitores.

La asociación de Síndrome de Down de la República Argentina fundamenta que el Síndrome de Down no es una enfermedad, tampoco existen grados, el efecto que la presencia de esta alteración produce en cada persona es muy variable.

El síndrome de Down debe su nombre al apellido del médico Británico John Langdon Haydon Down, que fue el primero en describir en 1866 las características clínicas que tenían en común un grupo concreto de personas, sin poder determinar su causa. Sin embargo, fue el genetista francés Jerome Lejeune que en julio de 1958 descubrió que el síndrome consiste en una alteración cromosómica del par 21. Por tanto, la trisomía 21 resultó ser la primera alteración cromosómica hallada en el hombre.

Según Basile (2017) el Síndrome de Down (SD) es la causa más frecuente de discapacidad psíquica congénita. Representa el 25% de todos los casos de retraso mental.

Se trata de un síndrome genético más que de una enfermedad según el modelo clásico, y aunque sí se asocia con frecuencia a algunas patologías, la expresión fenotípica final es muy variada de unas personas a otras.

Como rasgos comunes se pueden reseñar su fisonomía peculiar, una hipotonía muscular generalizada, un grado variable de retraso mental y retardo en el crecimiento.

El síndrome de Down se presenta usualmente con discapacidad intelectual (DI) que va de moderado a grave.

La DI o trastornos del desarrollo intelectual refiere a un funcionamiento intelectual por debajo del promedio de la población, que se manifiesta durante el período de desarrollo (hasta los 18 años), y que se asocia con dificultades conceptuales y desadaptación en el comportamiento social (American Psychiatric Association, 2014).

En el caso de los niños con síndrome de Down presentan dificultades severas en la discriminación táctil y son más hábiles en la utilización del canal visual para el aprendizaje. Además, se han demostrado dificultades en los procesos de almacenamiento y evocación de la información (Rosselli, 2010).

En cuanto a lo cognitivo, presentan una manera distinta de adquirir y organizar la información, observándose lentitud en recibirla, procesarla y dar respuesta. Su percepción y memoria visuales son mejores que las auditivas y su capacidad comprensiva es claramente superior a la expresiva. Tienen más facilidad para el aprendizaje de la lectura y la escritura que para el cálculo matemático. Su buena capacidad para la imitación facilita enormemente su aprendizaje (Basile 2017).

Con relación al fenotipo, han sido descritos más de 100 rasgos peculiares asociados al SD, pudiendo presentarse en un individuo un número muy variable de ellos. De hecho, ninguno se considera constante o patognomónico, aunque la evaluación conjunta de los que aparecen suele ser suficiente para el diagnóstico. No obstante, la forma de confirmarlo es mediante un análisis de sangre. Esta prueba se llama cariotipo cromosómico. Para obtener los resultados, las células de la sangre del bebé tienen que “crecer” por cerca de dos semanas (Fundación Iberoamericana Down 21).

Los tratamientos que han demostrado una influencia significativa en el desarrollo de los niños con SD son los Programas de Atención Temprana, orientados a la estimulación precoz del sistema nervioso central (SNC) durante los seis primeros años de vida. Especialmente durante los dos primeros años el SNC presenta un grado de

plasticidad muy alto lo que resulta útil para potenciar mecanismos de aprendizaje y de comportamiento adaptativo (Basile, 2008).

Los contextos estimulantes ayudan a que se generen conductas de superación que impulsan el desarrollo de la inteligencia.

Como expresa Basile (2008) la adaptación curricular permite en muchos casos una integración normalizada en colegios habituales, aunque deben tenerse en cuenta sus necesidades educativas especiales. La edad mental que pueden alcanzar está todavía por descubrirse, y depende directamente del ambiente educativo y social en el que se desarrollan.

Estilos de aprendizaje

Según Ruiz Rodríguez (2012) para ofrecer una educación de calidad a los niños con Síndrome de Down se debe considerar la necesidad de enseñarles habilidades que otros niños aprenden espontáneamente.

El proceso de aprendizaje es lento, precisan de un mayor número de ejemplos para alcanzar las mismas capacidades y requieren la descomposición de las actividades en pasos intermedios, así como objetivos y contenidos más detallados.

Es necesario promover el trabajo autónomo desde edades tempranas, que los aprendizajes sean prácticos, útiles, funcionales y relacionados con su vida cotidiana, con el objeto de aumentar la motivación (Ruiz Rodríguez, 2012)

Cómo presentan dificultades de abstracción, transferencia y generalización de los aprendizajes, necesitan apoyos de profesionales especializados (Pedagogía Terapéutica/Educación Especial y Audición y Lenguaje/Logopedia) que complementan la labor del profesor en el aula. Sus procesos de atención y mecanismos de memoria deben ser entrenados con programas dirigidos a la mejora de estas capacidades.

El aprendizaje del cálculo es particularmente costoso para ellos. Necesitan una enseñanza encaminada a conseguir objetivos prácticos y que se les proporcionen estrategias para adquirir conceptos matemáticos básicos (Ruiz Rodríguez, 2012).

Se deben evaluar en función de sus capacidades personales, de los objetivos planteados y de los niveles de aprendizaje que vayan alcanzando. En la mayor parte de los casos, requieren de adaptaciones curriculares individuales.

Algunas consideraciones acerca de la adquisición del número

Breve reseña histórica

En su libro, Baroody (1997) menciona que el ser humano, como algunas otras especies, parece estar dotado de un sentido numérico primitivo. Se percibe fácilmente la diferencia entre un conjunto de un elemento y una colección de muchos elementos, o incluso entre una colección pequeña y otra grande, además, podemos ver si se añade o se quita algo de una colección. Esta percepción directa puede ser muy útil en determinadas circunstancias, pero no en otras, como en el caso de distinguir una bandada de ocho aves de otra de nueve.

Para llevar la cuenta del tiempo y de sus pertenencias, nuestros antepasados prehistóricos idearon métodos basados en la equivalencia y la correspondencia biunívoca. La equivalencia podía ofrecer un registro de los días transcurridos, por ejemplo, desde el último plenilunio se añadía un guijarro cada noche hasta que la luna llena volviera a aparecer, o para llevar la cuenta de una colección de pieles animales, un cazador podía tallar una muesca en un palo o un hueso por cada piel añadida al montón.

A medida que las sociedades cazadoras-recolectoras daban paso a comunidades sedentarias basadas en la agricultura y el comercio, llevar la cuenta del tiempo, como las estaciones y las posesiones fue haciéndose cada vez más importante.

En consecuencia, también fue en aumento la necesidad de incorporar métodos más precisos de numeración y medición basados en contar. Contar es la base sobre la que se han edificado los sistemas numérico y aritmético, de papel tan esencial en nuestra civilización avanzada. A su vez, el desarrollo de contar está íntimamente ligado a los diez dedos de las manos (Baroody, 1997).

Dantzig (1954) afirma que a sus diez dedos articulados debe el hombre su éxito en el cálculo. Estos dedos le han enseñado a contar y, en consecuencia, a extender infinitamente el alcance del número. Sin este instrumento, la aptitud numérica del hombre no podría haber ido mucho más allá del sentido rudimentario del número.

Es probable que contar fuera el medio por el que nuestra civilización desarrolló un concepto abstracto del número: un concepto que hace posible la matemática (Dantzig, 1954).

Contar coloca los nombres de las colecciones modelo en un orden y ofrece una alternativa conveniente a la equivalencia para asignar nombres numéricos. Podía hacerse

una petición directamente con la palabra siete y cumplirse posteriormente contando siete objetos (Baroody, 1997).

El número, entonces, tiene dos funciones nombrar y ordenar: el aspecto nominal o cardinal, trata de los elementos que contiene un conjunto dado. Nombrar un conjunto no requiere contar necesariamente. En cuanto al aspecto de orden u ordinal, del número, está relacionado con contar y se refiere a colocar colecciones en sucesión por orden de magnitud. Contar proporciona una secuencia ordenada de palabras (la serie numérica) que puede asignarse a colecciones cada vez mayores (Baroody, 1997).

Es conocido que el primer sistema numérico apareció hacia el año 3500 AC, e incorporaba un concepto de base diez (Bunt, Jones y Bedient, 1976). El sistema cuneiforme de los sumerios y el sistema jeroglífico de los egipcios empleaban una colección de trazos para representar los números del 1 al 9. Un agrupamiento de decenas se representaba con un símbolo especial. Más adelante, los griegos y los romanos desarrollaron sistemas diferentes.

Aunque los símbolos escritos se han usado para representar números desde tiempos prehistóricos, el desarrollo de unos procedimientos de cálculo eficaces tuvo que esperar hasta la invención de un sistema de numeración posicional. En un sistema posicional o de órdenes de unidades, el lugar de una cifra define su valor. En un sistema con órdenes de unidades, pueden usarse diez cifras (del 0 al 9) para representar cualquier número, aún los números grandes, de una manera compacta.

La perspectiva histórica indica que la matemática se encuentra en permanente evolución. Los sistemas numéricos y aritméticos son la culminación de literalmente miles de años de inventiva y perfeccionamiento (Baroody, 1997).

Sobre la construcción del número

Al principio, los niños se limitan a recitar nombres de números. En esos momentos, contar no parece ser nada más que un sonsonete carente de sentido (Baroody y Ginsburg, 1982). Steffe y Thompson (2000) plantean que los nombres de los números son palabras y, como ocurre con otras palabras, los niños pueden aprender a decirlas mucho antes de formar imágenes mentales, por no hablar ya de conceptos abstractos que asociar a las mismas.

Dehaene (2016) plantea que durante el primer año de vida él bebe puede absorber una gran cantidad de conocimiento nuevo, ya que es el momento en el que el cerebro posee más plasticidad.

Desde que nacemos nuestro cerebro está dotado de un mecanismo, que posee de manera innata y hereditaria, para aprender las cantidades numéricas. Para que el aprendizaje de las palabras que nombran a los números suceda, son necesarios modelos protonuméricos que están allí desde antes que se desarrolle el lenguaje.

Según la teoría constructivista de Piaget (1948), lo planteado anteriormente sería inconcebible, ya que cuando el niño nace su mente se encuentra totalmente en blanco y cualquier aprendizaje se realiza a partir de la interacción con el ambiente que lo rodea. El concepto de número, según este autor, se realizaría a partir de los cuatro o cinco años.

Las etapas de la teoría piagetiana plantean que es mejor enseñar lógica y conjunto, ya que estas nociones son necesarias para la posterior adquisición del número. Esta lógica fue implementada históricamente en la educación, por lo cual la enseñanza de los números se daba en años más avanzados.

Dehaene (2016) plantea que a través de una serie de experimentos realizados por psicólogos estadounidenses es posible hoy en día, tener una visión más asertiva acerca de que los bebés pueden asociar la numerosidad y la secuencia de sonidos que se les presenta.

Este comportamiento puede evidenciar, a diferencia de lo sostenido por la teoría piagetiana, un módulo abstracto para la percepción del número que, como se mencionó anteriormente, se encuentra en nuestro cerebro desde tiempos remotos.

Nuestra aprehensión de los números difiere de otros mamíferos por el lenguaje, es decir la capacidad para utilizar símbolos arbitrarios, como lo son las palabras y los números, lo que nos distingue del resto de los animales. Si bien estos símbolos deberían funcionar como facilitadores, la realidad es que es todo lo contrario; ya que el cerebro debe traducir estos símbolos a cantidades lentificando la velocidad de las operaciones mentales (Dehaene, 2016).

Esta dificultad se encuentra cuando se trata de adquirir un léxico y gramática para determinar a los números, es decir los niños tienen la difícil tarea de aprender el significado de los números y la cantidad que representan (Dehaene 2016).

A la edad de 2 años y medio, los niños norteamericanos ya pueden diferenciar entre las palabras para números y otros adjetivos. Cuando se les da la opción entre la imagen de una única oveja roja y otra que muestra tres ovejas azules, los niños señalan de inmediato a la primera cuando se les dice “muéstrame la oveja roja” y a la segunda cuando se les dice “muéstrame las tres ovejas”. Cuando llegan a esa edad, ya saben que “tres” se aplica a un conjunto de ítems más que a un solo ítem. A esa misma edad, los niños también ubican en el orden correcto las palabras para números y los otros adjetivos: dicen “tres pequeñas ovejas”, pero nunca “pequeñas tres ovejas”. Desde temprano, entonces, saben que las palabras que representan números pertenecen a una categoría especial, distinta de la de otras palabras (Dehaene 2016).

“¿Cómo descubrieron esto? Probablemente, aprovecharon todas las claves disponibles, sean gramaticales o semánticas. De por sí, la gramática puede suponer una ayuda invaluable.” (Dehaene 2016, p. 156)

Así los niños adquieren a través del proceso de la correlación entre números, las palabras y sus representaciones numéricas.

A través de numerosos experimentos realizados se ha llegado a descubrir una asociación automática entre los números y el espacio, lleva a una metáfora simple pero tremendamente poderosa de la representación mental de las cantidades numéricas: la recta numérica (Dehaene et al, 1993). Es como si los números estuvieran alineados mentalmente en un segmento, y cada localización se correspondiera a una cantidad. Los números cercanos se representan como localizaciones contiguas. Es sorprendente que se tienda a confundirlos, ya que se puede pensar, metafóricamente, que la recta está orientada en el espacio, es decir, que cero está en la extrema izquierda y los números más grandes se extienden hacia la derecha.

Otro de los grandes avances, es el valor posicional del número, es decir la cantidad representada por un dígito, varía según el lugar que ocupa el número. La evolución cultural del sistema numérico da cuenta de la creatividad humana, que fueron empleadas con el fin de lograr un mejor funcionamiento al uso de los números y la mente humana.

En su artículo, Miranda Álvarez et al (2018) manifiestan que el conteo es uno de los fenómenos más estudiados en las primeras etapas del desarrollo del niño, este refiere a la asignación sucesiva de símbolos o etiquetas verbales a las entidades de un conjunto

y advierten que esta noción es compatible con los principios de conteo propuestos por Gelman y Gallistel (1978), que remiten a los siguientes principios:

- **Orden estable**: la secuencia de los elementos debe producirse siempre en el mismo orden.
- **Correspondencia biunívoca o uno a uno**: debe asignarse un numeral a cada objeto del conjunto sin omisión o repetición de los elementos.
- **Cardinalidad**: la etiqueta asignada al último elemento representa la cantidad del conjunto.
- **Abstracción**: cualquier colección de elementos discretos puede ser contada, pudiendo establecer así su valor cardinal.
- **Irrelevancia del orden**: alude a que saber contar también implica comprender que los objetos se pueden contar en cualquier orden, sin que cambie el valor cardinal.

Los primeros tres principios son propiedades que reflejan un conocimiento procedimental necesario para la habilidad de conteo, mientras que los dos últimos remiten a un conocimiento conceptual propio de habilidades aritméticas

A partir de las investigaciones realizadas por Miranda Álvarez et al (2018) se puede evidenciar que el principio de cardinalidad se desarrolla independientemente de los principios que mencionan dichos autores, y que la adquisición de ésta se adquiere a través del requerimiento de tareas y de la experiencia que vayan construyendo. En síntesis, todas estas habilidades son básicas para el desarrollo del conocimiento matemático posterior.

Proceso de apropiación del concepto de número

El número constituye un desarrollo del pensamiento, esencial para la evolución intelectual del niño. Mediante la comprensión y uso del número en situaciones de la vida diaria, el niño hace evidente la coordinación de relaciones entre objetos del mundo externo y, en consecuencia, el progreso de su actividad mental.

Entendido de esta forma, el número, constituye un orden impuesto activamente sobre el mundo, para ejercer dominio sobre éste creando la posibilidad de actuar sobre él

simbólicamente, de ahí que, como proceso de pensamiento opere con base en símbolos, signos, códigos y se exprese mediante un lenguaje formal socialmente aceptado. “La teoría cognitiva señala que todo conocimiento matemático es una interpretación o invención mental socialmente aceptada” (Baroody, 1997, p.28).

La construcción del concepto de número implica acción, inicialmente, sensorio-motriz manipulativa sobre los objetos y, posteriormente, mental mediante el establecimiento y coordinación de relaciones (Piaget 1975).

Desde la teoría cognitiva el número es concebido como una construcción mental que describe y estructura el mundo real; mediante el número, se conceptualizan las características y propiedades de los objetos, se establecen relaciones entre estas e incluso se nominan las acciones que sobre dichas regularidades se pueden efectuar.

De esta forma, conceptos como singular, unidad, único, par, dúo, trío, entre otros, se refieren a propiedades numéricas de los objetos reales, las cuales traen consigo el establecimiento de relaciones del tipo “mayor que”, “menor que”, “igual que”, “más que”, “menos que”, antecesor o sucesor. En consecuencia, el pensamiento dinámico a partir de la coordinación de estas relaciones también efectúa acciones de adicionar, sustraer, reiterar, repartir, comparar, medir, igualar. Es decir, el número es el concepto fundamental sobre el cual se construye el conocimiento matemático; en palabras de Baroody (1997) este orden impuesto de manera natural sirve de base para inventar el orden artificial que configura el resto de la ciencia matemática.

De acuerdo con Piaget, existen dos fuentes para la construcción del conocimiento, las cuales se consideran verdaderas construcciones llevadas a cabo por el pensamiento, una externa, de la cual se deriva el conocimiento físico de las cualidades de los objetos (formas, colores, tamaños, consistencias, materiales) cuya acción del pensamiento denominó abstracción empírica o simple, llevada a cabo mediante procesos de observación y manipulación directa del mundo externo. Y una fuente interna, de la cual procede el conocimiento lógico – matemático, compuesto por las relaciones construidas mentalmente entre objetos (semejanzas, diferencias, correspondencias, equivalencias, mayor, menor, más que, menos que), a la actividad mental que de ella se deriva la denominó abstracción reflexionante (Piaget 1975).

Es así como el proceso de construcción del concepto de número en el niño requiere de tiempo, variedad de experiencias y concentración en las relaciones para que el pensamiento numérico se desarrolle e incorpore a sus formas de comunicar, procesar e interpretar información del entorno.

Según Piaget (1992), el número tiene tres componentes básicos: la correspondencia, la clasificación y la seriación:

La correspondencia, es la capacidad del niño de establecer relaciones simétricas (de igualdad) entre un objeto y otro; es decir cuando se le presenta al niño un grupo de objetos el niño elige uno y luego busca a través de comparaciones encontrar ciertas equivalencias o igualdades en cuanto a sus riesgos característicos entre un objeto y otro. El primer acercamiento a las correspondencias, según las investigaciones hechas se inicia en la primera infancia aproximadamente a los 4 años, siendo estas correspondencias aún de carácter intuitivo (Piaget 1972).

Los niños al accionar con objetos logran establecer variadas correspondencias las cuales los podemos clasificar:

- Correspondencia objeto – objeto. Este tipo de correspondencia se da cuando los niños logran relacionar un objeto con otro encontrando cierta relación (cualidad que el niño logra determinar según criterio propio).
- Correspondencia objeto – objeto con encaje. Este tipo de correspondencia se da cuando el niño logra comparar objetos y encuentra una relación de complemento directo entre un objeto y otro, es decir que un objeto se busca relacionar con parte que le corresponde para tener funcionalidad.
- Correspondencia objeto - signo. Este tipo de correspondencia se da cuando el niño logra comparar un objeto real con su representación a nivel de signo.
- Correspondencia signo – signo: El niño logra establecer relación entre una palabra y una representación simbólica sobre el significado de esta

La clasificación es la capacidad que tiene el niño para agrupar objetos en función de un determinado criterio (color, forma, tamaño u otra característica inherente a los objetos), con los cuales forma clases y subclases, para lo cual debe aislar algunos criterios y relacionar los comunes.

Según Piaget (1975) la clasificación inicia en el período preoperacional (2 – 7 años), pasa por el período de operaciones concretas (7 – 11 años) y se consolida en el

período de operaciones formales (11 – 15 años), y posteriormente es utilizada en las diferentes acciones de su vida diaria donde use sistemas clasificatorios.

Por último, la seriación, que es la capacidad que tiene el niño para ordenar objetos según un determinado criterio común a todos, este proceso lo hace comparando un objeto con otro y encontrando al mismo tiempo su diferencia, para ejecutar esto el niño establece relaciones asimétricas.

Conceptos aritméticos básicos

Mediante las experiencias de contar, los niños también descubren que hace cambiar un número. Si los cambios de orden o distribución no alteran el valor cardinal de un conjunto, ciertos tipos de transformación sí que lo hacen, como el añadir o quitar objetos.

Cuando los niños llegan a ser competentes en la enumeración o pueden captar directamente pautas numéricas, están preparados para darse cuenta de relaciones aritméticas importantes, entonces, un niño puede determinar o ver con rapidez que añadir un bloque a otro es “dos” y que añadir otro más hacen “tres”, etc. (Baroody y White, 1983).

De manera similar, un niño puede determinar o ver enseguida que, si se quita un elemento de un conjunto de tres, quedan dos. No hay más que una fina línea entre contar y aumentar o disminuir en una unidad.

Descubrir los efectos de añadir o quitar una unidad depende de unas técnicas numéricas eficaces.

A partir de sus experiencias informales de contar, los niños construyen conceptos aritméticos básicos, pero generales. Más concretamente, como resultado de sus experiencias informales los niños consideran la adición como un proceso aumentativo (añadir algo a una cantidad dada) y la sustracción como un proceso de disminución (quitar algo de una cantidad dada).

Además, parecen comprender que la adición y la sustracción son operaciones inversas: una deshace la otra. Por tanto, aun los niños pequeños que no conservan tienen alguna comprensión de la aritmética y pueden, dentro de ciertos límites, razonar lógicamente sobre las relaciones numéricas (Baroody y White, 1983).

Procesos involucrados en las operaciones aritméticas

La realización de una operación aritmética dada se inicia con el reconocimiento de los números, el cual depende de un proceso verbal y de un reconocimiento perceptual, que sería número-símbolo o símbolo-número. Además, requiere de la habilidad de discriminación visoespacial para organizar los números en columnas, dar los espacios adecuados entre los números, iniciar la operación de derecha a izquierda. La memoria operativa, asociada con la atención sostenida, obviamente juega un papel central en la realización de la operación aritmética.

Los pasos de un proceso cognitivo necesario para la ejecución de una operación aritmética pueden observarse en un ejemplo sencillo como es $34 + 26 = 60$. Cuando esta operación se presenta a una persona, en primer lugar, tiene que percibir la organización espacial de las cantidades, las relaciones entre ellas, comprender el significado del signo ‘más’ (+), reconocer los símbolos numéricos, y conocer los pasos que se deben seguir para sumar adecuadamente. La suma de los números 6 y 4 es automática, y la única respuesta que requiere atención es el número 10. Si la operación no es automatizada, el individuo puede usar un proceso de conteo controlado. El número diez se tiene que mantener en memoria operativa mientras que el cero se coloca en la parte inferior de la columna derecha, y el uno (1) se toma y se conserva en la memoria a corto plazo (mentalmente), o escrito en la parte superior de la siguiente columna (Roselli, 2010).

Se ha sugerido que los mecanismos neurales centrales implicados en el reconocimiento de los números parecen ser diferentes a aquellos que participan en la resolución de problemas aritméticos,

Existe también la evidencia de alteraciones selectivas para el procesamiento de números arábigos y el procesamiento verbal de números. Disociaciones similares han sido descritas entre el procesamiento léxico y sintáctico de números verbales y números arábigos (Caramazza y McCloskey, 1987).

Hoy en día se considera que el surco intraparietal, en particular, el izquierdo representa el área cerebral más crítica en la realización de operaciones aritméticas y el uso de conceptos numéricos (Dehaene et al., 2004).

Marco metodológico

Para la realización de esta investigación se llevará a cabo un enfoque cualitativo, a partir de la presentación de dos casos. Mediante la resolución de las diferentes tareas presentadas en el instrumento, con el fin de describir las nociones básicas para la adquisición del número de los niños con Síndrome de Down.

De acuerdo con Hernandez Sampieri et al. (2014), en una investigación bajo el enfoque cualitativo, se pretende describir, comprender e interpretar los fenómenos a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, para que el investigador forme creencias propias sobre el fenómeno estudiado.

Por ello, la recolección de los datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas y, no se inicia con instrumentos preestablecidos, sino que el investigador comienza a aprender por observación y descripciones de los participantes y concibe formas para registrar los datos que se van refinando conforme avanza la investigación.

Como explica Bisquerra (2009), la investigación cualitativa, como actividad científica coherente con sus principios, no puede partir de un diseño preestablecido, tal y como sucede con las investigaciones de corte cuantitativo, cuya finalidad es la comprobación de hipótesis.

La idiosincrasia de la investigación cualitativa implica que el diseño de investigación se caracterice por ser inductivo, abierto, flexible, cíclico y emergente; es decir, emerge de tal forma que es capaz de adaptarse y evolucionar a medida que se va generando conocimiento sobre la realidad estudiada. Así pues, el investigador debe acercarse a la realidad sabiendo qué debe considerar, cómo y cuándo actuar, cómo obtener información relevante, cuáles son las técnicas de recogida de información más apropiadas y cómo analizar la información.

El estudio de casos es un método de investigación cualitativa que se ha utilizado ampliamente para comprender en profundidad la realidad social y educativa. Para Yin (1989) el estudio de caso consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas. Y para Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas (Bisquerra 2009).

En esta ocasión, se estudiarán los casos de dos niñas con SD, Agostina y Guadalupe, con el objetivo de evidenciar y exponer las habilidades matemáticas básicas en los estudiantes con dicho síndrome, destacando tanto las principales áreas que se deben estimular, como así también los programas y recursos especiales que facilitan el aprendizaje de acuerdo con sus necesidades.

Instrumento

Para la realización de esta investigación se utilizará la aplicación de la Prueba Tedi Math. Prueba para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas de adaptación española compuesta por 25 tests diferentes agrupados en áreas de comprensión y conocimiento, como contar, numerar, comprender el sistema numérico, hacer operaciones, etc. (Grégoire, Noël & Van Nieuwenhoven, 2005).

La prueba está dirigida a la evaluación de las competencias básicas que se adquieren en los primeros años de educación formal, o incluso antes, que son la base sobre la que se construye el aprendizaje escolar de matemáticas.

En base a los datos obtenidos se realizará un análisis inductivo, a fin de reconstruir de forma interpretativa las experiencias de la aplicación del instrumento y, a partir de allí, obtener conclusiones en relación con las mismas.

En este caso particular se aplicarán las pruebas contar, numerar y comprensión del sistema numérico. Cabe destacar que, en ambos casos, se realizaron adecuaciones en cada una de las pruebas, en las cuales se les otorgó material concreto y apoyo con grillas y series numéricas para luego explicar la consigna.

Validez

En los niños con retraso mental las habilidades matemáticas están especialmente deterioradas, como han puesto de relieve diversos autores (Núñez y Lozano, 2003 en Grégori et al.2005). En comparación con la ejecución de sujetos normales con edades mentales equivalentes, los aquejados de retraso muestran un rendimiento notablemente peor en tareas de naturaleza numérica, especialmente cuando se demanda poner en práctica habilidades formales de manejo de números, como las requeridas en las pruebas de Codificación, Sistema en base 100, Conocimientos conceptuales.

Para mostrar el funcionamiento del TEDl-MATH en sujetos con retraso, se realizó la aplicación de la prueba completa en una muestra de 215 sujetos con Síndrome de Down con Centiles comprendidos entre 40 y 90, con una media de 46,00 y una desviación típica de 8,80 (medidos con la prueba K-BIT). Los resultados medios de este grupo en el TEDl-MATH se compararon con los obtenidos en su conjunto por la muestra general de tipificación, de cara a elaborar un perfil del rendimiento matemático de estos sujetos (Grégori et al.2005).

Baremos

Se utilizaron baremos de las pruebas básicas del TEDl-MATH con las puntuaciones de los niños con Síndrome de Down. El objetivo de estos sería proporcionar al evaluador interesado información del nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de un sujeto con retraso mental en comparación con una muestra amplia de características similares. Es importante señalar, que estos son una adaptación española de la prueba original (francesa), ya que no hay una muestra realizada en nuestro país.

Presentación de casos

Caso I Guadalupe

Edad: 7 años

Certificado de discapacidad: Síndrome de Down.

Los datos expuestos corresponden a los informes de la Maestra de Apoyo a la Inclusión (MAI), que a su vez abarca los presentados por sus terapeutas.

-Historia familiar

La familia de Guadalupe está compuesta por su mamá, su papá y 4 hermanos. La niña asiste al Centro especializado en alteraciones del desarrollo para la infancia y adolescencia (CEADIA), donde realiza las siguientes terapias: psicología, fonoaudióloga, terapia ocupacional, psicopedagogía y musicoterapia.

-Trayectoria escolar

En el año 2020 la niña concurrió al jardín, teniendo en cuenta la situación de ASPO (Decreto 2297/2020) se realizó una propuesta pedagógica de inclusión (PPI) con el fin de garantizar las trayectorias escolares de los alumnos.

Los contenidos fueron abordados a través de diferentes recursos audiovisuales, lúdicos y materiales concretos.

Durante ese ciclo lectivo no se logró realizar la valoración de la continuidad pedagógica de Guadalupe, ya que existió escasa comunicación entre la familia, las MAI (maestra de apoyo a la inclusión), y la institución educativa.

Teniendo en cuenta la necesidad de que la alumna se vincule en un ámbito escolar con niños de su edad y apuntando a fomentar su autonomía, es que la niña realiza un TCC (trayectoria curricular compartida), con el fin de fortalecer y aumentar aspectos de su personalidad y sobre todo aquellos relacionados a su autonomía personal, permitiéndole relacionarse con niños de su edad y en una escuela de nivel.

En el ciclo lectivo 2021, la niña cursó el primer año de primaria con una TCC (trayectoria curricular compartida) con la escuela de nivel y escuela especial. En este período se han logrado avances en cuanto al acompañamiento de la familia, la asistencia y la comunicación familia-escuela.

En el 2022 Guadalupe cursa el segundo año de educación primaria, continuando con la TCC, asistiendo dos días a la escuela del nivel en el turno mañana y los restantes a la escuela especial en turno tarde.

La niña se encuentra integrada al grupo de pares, la MAI realiza una intervención directa realizando las configuraciones pertinentes a los contenidos prescriptos para el grado que asiste la niña.

Los objetivos de la TCC están dedicados principalmente a potenciar su autonomía, estableciendo rutinas, fomentar las pautas de responsabilidad, mejorar sus habilidades sociales, trabajar su expresión verbal y también, la motricidad.

Se presentan barreras en la inclusión de la niña, en lo académico en relación con la complejización de los contenidos propios del segundo año del nivel primario y el nivel curricular de la niña, y además en los tiempos de atención de esta.

En cuanto a lo comunicacional, desde el informe de la MAI, Guadalupe presenta limitaciones en el lenguaje, en ocasiones es ininteligible, obstaculizando la comunicación con pares y adultos. En este caso la niña recurre a gestos o balbuceos, que no siempre logran ser comprendidos, causando desánimo en la niña.

-Nivel de competencia curricular

En cuanto a lo pedagógico, Guadalupe trabaja con configuraciones y soportes acordes a su estilo de aprendizaje, teniendo en cuenta lo trabajado por la docente de nivel, para esto se utilizan recursos como: imágenes ilustradas ampliadas, material concreto para trabajar la noción de cantidad, grilla numérica hasta el 10, letras móviles, abecedario ilustrado y dispositivos móviles.

En relación con la atención de la niña, es limitada, aunque interpreta consignas sencillas y sugerencias, necesitando la guía permanente para poder realizar las propuestas.

Su vocabulario es limitado, ya que puede pronunciar algunas vocales y fonemas que imita de la MAI, logra pronunciar afirmaciones y negaciones. Se implementa el uso de comunicación bimodal, a través de pictogramas como una herramienta para fomentar la comunicación y entendimiento de consignas, por medio de preguntas dirigidas.

También, mediante un Sistema Aumentativo Alternativo de Comunicación (S.A.A.C), se utilizan pictogramas para acompañar las actividades de prácticas del lenguaje en la representación de cuentos y actividades que se proporcionan a la niña.

En cuanto a la escritura, se encuentra transitando la etapa concreta, en la cual, aún no comprende en absoluto el funcionamiento de la escritura ni la forma de las letras, pero quiere empezar a imitar la manera de plasmar textos que ve en sus docentes y pares. Guadalupe tiene la intención de la copia de las letras de su nombre, realizando trazos significativos debajo de la letra escrita.

Su linealidad y grafía aún no se encuentran definidas y aún no se observa la prensión necesaria para sostener con firmeza el lápiz. Sus producciones se despliegan en forma de garabato, presentando algunos indicios de figura humana.

Guadalupe utiliza letras móviles para la escritura de su nombre y de los días de la semana, mediante la observación del modelo escrito.

En lo que refiere a la numeración y la operatoria se le otorga material concreto para realizar operaciones de suma y resta (poner, sacar, quitar, agregar, repartir), reconocer números hasta el 5 y nociones de cantidad (grilla numérica).

En cuanto a los DBA (dispositivos básicos de aprendizaje) su atención y concentración son lábiles, necesitando permanente motivación de su interés para fomentar las mismas. Se distrae con facilidad.

También, se trabajan contenidos de Anexo II Habilidades para la vida y la participación social (H.V.P.S) para construir una mejor calidad de vida de la niña, según sus propios parámetros y los de su comunidad.

Considerando el estilo de aprendizaje de la niña, se realizan configuraciones que posibiliten lograr mayor autonomía y organización en la ejecución de actividades académicas y lúdicas. Se crean contextos que favorezcan vínculos afectivos significativos, fomentando la intención comunicativa, anticipación de los contenidos a trabajar y utilización de elementos concretos significativos para la niña.

Caso II Agostina

Edad: 8 años.

Certificado de discapacidad: síndrome de Down.

Los datos expuestos corresponden a los informes de la docente de grado, en concordancia con los aportados por los profesionales que atienden a la niña.

-Historia familiar

La familia de la niña está compuesta por su mamá, papá y hermana. La niña asiste a tratamientos externos con fonoaudióloga, psicóloga, psicopedagoga y terapeuta ocupacional.

-Trayectoria escolar

La niña asiste a una escuela especial. En el año 2020 concurrió a la escuela, teniendo en cuenta la situación de ASPO (Decreto 2297/2020) se realizó una propuesta pedagógica para la niña mediante videollamadas, con el fin de garantizar su trayectoria escolar.

Los contenidos fueron abordados a través de diferentes recursos audiovisuales, lúdicos y materiales concretos. Durante ese ciclo lectivo no se logró realizar la valoración, ya que existió escasa comunicación entre la familia y la institución educativa.

En el ciclo lectivo 2021, se han logrado avances en cuanto al acompañamiento de la familia, la asistencia y la comunicación familia-escuela, aunque no se ha logrado una regularidad en la asistencia de la alumna a clases.

Durante el año 2022 la niña se encuentra integrada al grupo de pares, aunque aún su asistencia es esporádica. Las propuestas que se le presentaron a la alumna fueron contempladas según el nivel de sus competencias y estilo de aprendizaje.

La niña requiere de adaptaciones curriculares significativas en la mayor parte, o todas, las áreas, y precisa de la utilización de recursos como material concreto y tarjetas que le permiten la organización para realizar actividades tanto de índole pedagógica, como de habilidades sociales.

Los objetivos planteados en un principio han sido sobre su comportamiento dentro y fuera del aula, tendientes a aumentar sus niveles de madurez. En la actualidad estos objetivos se están consiguiendo parcialmente, en consecuencia, el trabajo con Agostina se está enfocando especialmente en mejorar sus aprendizajes académicos, sus destrezas manuales y los procesos de trabajo y en la vida social.

Para ello se trabaja con el anexo III HPVS, para afianzar y estimular su autonomía, autodeterminación, producción gráfica, motricidad fina y el área de la comunicación.

-Nivel de competencia curricular

En cuanto a lo pedagógico, la niña aún se encuentra en la etapa del pensamiento preoperacional, con algunos rasgos del pensamiento mágico, presenta problemas de memoria, por lo que necesita que los conceptos trabajados sean repetidos muchas veces. Además, presenta una gran dificultad en cuanto a la atención y se dispersa con facilidad, por lo que se necesita que las actividades sean motivadoras y de su interés.

En lo que respecta al área de matemáticas, la niña conoce los números hasta el 10, con ayuda de soportes (imágenes, series numéricas, dibujos, láminas, fotocopias, tapitas, palitos, etc.) y del docente.

Se lleva adelante una agenda diaria con pictogramas para mostrar los momentos de trabajo y descanso. Además, se realizan configuraciones de apoyo significativas y variadas estrategias para que la niña pueda acceder a los contenidos de manera significativa y funcional.

Agostina presenta un escaso desarrollo de las funciones del lenguaje; posee un vocabulario escueto para comunicarse.

Manifiesta mejor percepción visual que auditiva y tiene déficit de memoria a corto y largo plazo.

Tiene dificultades para transferir los aprendizajes de una situación concreta a otra y para generalizar las adquisiciones, es decir, requiere de tiempo para consolidar su aprendizaje.

Se observan dificultades de concentración e impulsividad en sus respuestas; en ocasiones responde por intuición y sin haber reflexionado sobre la tarea pedida.

Análisis de datos

Se aplicaron algunas de las pruebas pertenecientes al test TEDI-MATH a Guadalupe y Agostina, con Síndrome de Down. Las mismas se llevaron a cabo en distintos momentos y de manera individual. Se eligió un espacio en el cual no existieran distractores para las niñas, donde pudieran concentrarse fácilmente.

Caso 1: Guadalupe.

Se trabajó con Guadalupe en 5 sesiones breves de 15 minutos considerando su nivel atencional. Teniendo en cuenta sus características en cuanto a la discapacidad intelectual asociada a su síndrome, también, se realizaron explicaciones y adecuaciones significativas a la hora de la aplicación de la prueba.

En la prueba *Contar* se le pide a Guadalupe, que cuente hasta el número más alto posible. En el primer intento, la niña comienza a partir del uno, y sigue hasta el 2 donde culmina. Ante la dificultad, se le hace el conteo en voz alta y se le pide que lo continúe en voz alta. Posteriormente se repite la consigna, obteniendo el mismo resultado.

Ante la dificultad observada se detiene la prueba y se le presenta material concreto a la niña (tapitas) para que pueda manipular y realizar el conteo. Se hace el mismo junto a ella en varias oportunidades antes de realizar nuevamente la prueba, pero la respuesta fue la misma que en los primeros intentos.

En el caso de las subpruebas, *Contar con un límite superior, inferior y a partir de un límite*; se vuelve a hacer el conteo en voz alta, para que la niña pueda identificar desde qué número seguir o hasta cual debe contar. Esto se realiza en varias oportunidades con el fin de que comprenda la consigna. La niña sólo puede seguir por imitación hasta el número 5, luego vuelve a repetir sin orden lógico los números ya mencionados.

En las pruebas *Contar hacia atrás* y *Contar a saltos*, se le facilita la recta numérica a fin de generar un apoyo visual, y realizando el conteo verbal para que la niña pueda repetir y comprender la consigna. Al igual que en lo expresado anteriormente, solo puede contar hasta el 5 (con la guía del adulto), aunque continúa respondiendo siempre 2. Por lo cual no puede ejecutar ninguna de estas pruebas. Se puede inferir que las palabras número no son producidas en el orden adecuado, realiza omisiones. Reiteradamente utiliza los dedos de la mano como estrategia de conteo (solo levanta pulgar e índice).

La niña puede realizar la cadena de palabras número hasta el cinco, pero no logra establecer las reglas para poder comprender las secuencias, es decir, es una repetición numérica sin significado.

Los resultados de Guadalupe en la prueba *Contar* son muy bajos. Puede recitar los números hasta 5, realiza omisiones y repeticiones. No logra producir secuencias respetando límites inferiores o superiores, ni domina las tareas de contar hacia atrás o por saltos. Se encuentra todavía en la fase de elaboración denominada el “rosario”, es decir, las palabras-números no se diferencian dentro de la secuencia, se trata de una repetición numérica sin significado en la que el niño no parece darse cuenta de que se trata de palabras diferentes.

En la prueba *Numerar*, se busca identificar qué tipo de estrategias utiliza para contar. En el caso de numerar conjuntos lineales, la niña no logra coordinación en la tarea (numerar y señalar). Ante la pregunta de cuántos hay en total, responde 2, vuelve a contar y responde 1, no logra verbalizar la justificación. En los conjuntos de leones tampoco lo consigue, y ante la pregunta de cuántos leones se han tapado responde de manera azarosa. En cuanto a los conjuntos aleatorios, la niña no logra contar la serie correcta, ni el punteo, como tampoco la coordinación entre ambos. No logra alcanzar el principio de la alteración del orden.

En la *Abstracción de los objetos contados*, después de explicar la consigna, la niña debe volver a contar, el punteo no es correlativo con el conjunto. Ante la pregunta de cuántos hay, responde dos. La niña no alcanza a realizar la abstracción que le permite diferenciar los objetos a partir de sus cualidades, a fin de poder considerarlos como partes de un conjunto único.

Para desarrollar las tres pruebas anteriores utiliza la estrategia del punteo inicialmente con la mirada y luego utiliza el dedo, no alcanzando la coordinación entre ambos.

Dentro de la prueba de *Números cardinales*, en la *Construcción de dos conjuntos numéricamente equivalentes*, se le otorga a la niña la hoja con las fichas pegadas, más la hoja en blanco con las fichas sueltas. Se le explica la consigna, cuenta el número de fichas que se le presentan (con ayuda cuenta hasta el 5), intenta poner la misma cantidad de fichas a partir de lo que observa, aunque no lo consigue.

En la siguiente prueba, la *Utilización funcional de la numeración*, se le indica la consigna en dos oportunidades, procurando que logre comprenderla. Se le muestra que cada muñeco tiene un sombrero. Luego, al quitarlos y preguntar ¿cuántos sombreros hay?, la niña responde 2. Intenta contar los muñecos, pero sin asociarlos con los sombreros. No se observa construida la competencia de numerar objetos, sólo se mantienen ligados a través de la operación visual del conjunto.

Los resultados en la prueba de *Numerar* son muy inferiores a la media. No logra coordinar correctamente la señalización y el orden numérico. Los elementos relativos a la no pertinencia del orden y a la cardinalidad no son bien resueltos y vuelve a contar la serie para responder, aún así, no domina los principios de numeración de Gelman y Gallistel (1978), ni de forma aislada ni de forma coordinada y, por tanto, no dispone de una herramienta fiable para resolver los problemas numéricos referentes a la cardinalidad.

En la prueba *Comprensión del sistema numérico*, en el caso de la *Decisión numérica escrita*, la niña no logra diferenciar las cifras de los símbolos y letras. Se insiste con la consigna, haciendo énfasis en que las cifras sirven para contar, se vuelven a presentar las láminas obteniendo el mismo resultado.

En cuanto a la *Comparación de números arábigos*, antes de iniciar se le explica cuál es el más grande en varias oportunidades, procurando que la consigna sea entendida, incluso se usan las tapitas para que pueda manipular y visualizar lo presentado. Sólo responde bien en dos ocasiones, evidenciándose que se debe al azar.

El subtest de *Decisión numérica oral*, evalúa la capacidad del niño para manipular el código verbal oral de forma aislada. Se explica la consigna en varias oportunidades, con el fin de señalar las palabras que no son números, se utilizan los objetos de su cartuchera. Tanto en esta prueba como en las de *Juicio gramatical* y *Comparación de números orales*, no responde correctamente. Esto se debe a que no logra la cardinalización de la palabra-número, es decir, una correspondencia entre la palabra y la cantidad a la que se refiere.

Las puntuaciones en las pruebas referentes al *Sistema numérico* (arábigo y oral) son muy bajas. Presenta grandes dificultades al realizar las subpruebas del sistema numérico arábigo, en las áreas de decisión numérica escrita y de comparación, al igual que en la decisión numérica oral y en juicio gramatical.

En cuanto a la *Codificación, lectura y escritura de números arábigos*, la niña responde de manera repetitiva 1-2-3. No logra la comprensión de la cantidad expresada por el número, ni la traducción de esa cantidad en el código de salida pertinente.

En conclusión, se infiere que el perfil de Guadalupe es inferior a la media, lo cual se encuentra en concordancia con los informes brindados por la maestra de apoyo a la inclusión. Guadalupe se encuentra aún, transitando el nivel preoperatorio.

Es importante destacar que la niña logra contar hasta el número dos, usa su visión y manos como estrategia de conteo, y logra diferenciar que hay palabras para indicar los números. Si bien, las dificultades son notorias y la niña encuentra barreras considerables en cuanto a lo cognitivo y el lenguaje, se encuentra en el proceso de la construcción de las nociones del número, en tiempos más lentos, adecuados a su estilo de aprendizaje.

Caso 2: Agostina.

En el caso de Agostina, las sesiones fueron 4, de 20 minutos con dos pausas de 5 minutos para descanso, algunas de ellas debieron ser reprogramadas ante las dificultades del estado de salud de la niña. Teniendo en cuenta sus características en cuanto a la discapacidad intelectual asociada a su síndrome, también, se realizaron explicaciones y adecuaciones significativas a la hora de la aplicación de la prueba.

Antes de comenzar con las pruebas y para lograr una mejor comprensión sobre las propuestas, se le presenta material concreto a la niña (tapitas) para que pueda manipular y realizar el conteo.

En la prueba *Contar*, se pide a la niña realizar el conteo hasta el número más alto posible. En un primer intento comienza a partir del número uno llegando hasta el tres, mientras que en el segundo solo llegó al dos, indicando noción en el orden de conteo. En ambos casos necesito ayuda para realizar la prueba (conteo en voz alta).

En el caso de las subpruebas, *Contar con un límite superior, inferior y a partir de un límite*; se reitera el conteo en voz alta (en varias oportunidades), para que la niña pueda identificar desde qué número seguir o hasta cual debe contar. Agostina sólo puede seguir por imitación hasta el número 10, y solo hasta el número 3 sin ayuda, luego vuelve a repetir sin orden lógico los números uno, dos y tres.

Para realizar las pruebas *Contar hacia atrás y contar a saltos*, se le otorga la recta numérica como apoyo visual, y, además, se realiza el conteo verbal con el fin de que la niña pueda comprender la consigna. Las palabras número no son enunciadas en el orden adecuado, produce omisiones y utiliza los dedos de la mano como estrategia de conteo. Agostina puede realizar la cadena de palabras número hasta el diez (con ayuda), pero solo realiza una repetición numérica sin significado (fase el “rosario”), no logrando realizar las pruebas presentadas.

Los resultados de la prueba Contar son muy bajos, sólo puede contar hasta el 10 con la guía del adulto, realiza omisiones y repeticiones. No logra producir secuencias respetando límites inferiores o superiores, ni domina las tareas de contar hacia atrás o por saltos.

En el caso de *Numerar conjuntos lineales*, la niña no consigue numerar y señalar en el orden correcto, no hay coordinación en la tarea. Ante la pregunta de cuantos hay en total, responde tres, sin expresar argumento alguno, la niña responde con el número, mayor conocido por ella. Lo mismo sucede en la prueba de los conjuntos de leones, sus respuestas están sujetas al azar. En cuanto a los conjuntos aleatorios, la niña no logra contar la serie correcta, ni el punteo, como tampoco la coordinación entre ambos.

Para realizar la *Abstracción de los objetos contados*, Agostina utiliza la estrategia del punteo, inicialmente con la mirada y luego con el dedo sin lograr coordinación entre los mismos. Luego de explicar la consigna, la niña intenta contar en más de una oportunidad y el punteo no es correlativo con el conjunto. Ante la pregunta de cuántos hay, responde con sonidos, sin hacer referencia a un número.

En la construcción de dos conjuntos numéricamente equivalentes, de la prueba de *Números cardinales*, se le otorga a la niña la hoja con las fichas pegadas, más la hoja en blanco con las fichas sueltas. Tras explicar la consigna, ella intenta poner la misma cantidad de fichas a partir de lo que observa, no logra poner la cantidad planteada.

En la siguiente prueba, *Utilización funcional de la Numeración*, se le indica la consigna a la niña en dos oportunidades, explicando que cada muñeco tiene un sombrero. Al quitarlos, se le pregunta a la niña; ¿cuántos sombreros hay?, y responde tres, no cuenta los muñecos. En este caso, no se observa construida la competencia de numerar objetos, sino que se mantienen ligados a través de la operación visual del conjunto.

Los resultados en la prueba de *Numerar* son, como los anteriores, muy inferiores. No logra coordinar correctamente la señalización y el orden numérico. No están desarrollados los elementos relativos a la no pertinencia del orden y a la cardinalidad y vuelve a contar la serie para responder, aun así no domina los principios de numeración de Gelman y Gallistel (1978). No dispone de herramientas para resolver los problemas numéricos referentes a la cardinalidad.

En la prueba *Comprensión del Sistema Numérico*, Agostina no logra diferenciar las cifras de los símbolos y letras. Se le reitera que las cifras son para contar, seguidamente se vuelven a presentar las láminas, pero tampoco logra resolverlo. En cuanto a la *Comparación de Números Árabigos*, sólo responde por azar.

A fin de evaluar la capacidad del niño para manipular el código verbal oral de forma aislada, se aplica el subtest de *Decisión Numérica Oral*. La niña no logra responder correctamente (lo hace por azar), al igual que en las pruebas de juicio oral y comparación de números orales. No logra la cardinalización de la palabra-número, es decir, una correspondencia entre la palabra y la cantidad a la que se refiere.

Las puntuaciones en las pruebas referentes al *Sistema Numérico* (arábigo y oral) también son muy bajas, evidenciando grandes dificultades en las áreas de decisión numérica oral y de comparación, también en el juicio gramatical.

En lo que respecta a la *Codificación*, es decir, lectura y escritura de números árabigos, la niña responde de manera recurrente 1-2-3-4, no logrando identificar los números. Es decir, sin comprender la cantidad expresada por el número presentado, ni la traducción de esa cantidad en el código de salida pertinente.

En conclusión, se infiere que el perfil de Agostina es inferior a la media, lo cual se corresponde con los datos brindados por la docente en referencia la trayectoria educativa de la niña, quien se encuentra transitando el nivel preoperatorio. En lo que refiere específicamente a la numeración no posee recursos para mejorar sus competencias en el aprendizaje de los números.

Es importante destacar que la niña logra contar hasta el número tres, usa estrategias de conteo como su visión y manos, y reconoce algunas palabras para indicar números. Las dificultades son notorias, no obstante, la niña se encuentra en el proceso de la adquisición del número.

Conclusiones

Es evidente que los niños con Síndrome de Down tienen necesidades educativas especiales, significativas y permanentes, derivadas de la discapacidad intelectual (Basile 2017). Es por ello que se presenta la desafiante tarea, tanto para los padres de los niños como para sus educadores, de informarse y aprender sobre todas las cuestiones inherentes al síndrome, a fin de conocer los medios e instrumentos para acompañarlos de la mejor manera, y poder brindarle las condiciones necesarias para que puedan desarrollar al máximo sus capacidades.

Para llevar adelante esta investigación se propuso comprender sobre el desarrollo del aprendizaje matemático en niños con Síndrome de Down, a través de la aplicación de la prueba TEDI-MATH, que evalúa las competencias básicas de la matemática en los primeros años de la educación formal.

A partir de los resultados obtenidos se pueden evidenciar dificultades significativas en la comprensión de la consigna, ya que no es posible, incluso realizando reiteradas explicaciones. Realizan omisiones y repeticiones. No logran la coordinación entre la tarea de numerar y señalar, ni la correspondencia entre las palabras-número y la cantidad que refiere. No alcanzan la comprensión de la cantidad expresada por el número, tampoco diferenciar cifras de letras y símbolos.

En cuanto a las observaciones realizadas al aplicar el instrumento y las adecuaciones efectuadas al mismo, se infiere indicios de la apropiación del principio de orden estable, pero no así, los de correspondencia biunívoca, cardinalidad y abstracción propuestos por Gelman, Gallistel (1978). Además, que los símbolos (dibujo de número), los cuales deberían funcionar como facilitadores, en realidad no cumplen su objetivo, ya que las niñas no logran traducir estos símbolos a cantidades.

Además, la percepción y memoria visual de las niñas son mejores que las auditivas. Se observan considerables dificultades en los DBA (motivación, atención, memoria, concentración) fundamentales para el aprendizaje.

Como explica Dehaene (2016), nacemos con una especie de intuición matemática, un sentido previo a la matemática formal. Por lo que el concepto de números es esencial para entender el mundo que nos rodea, en consecuencia, la educación tiene un papel decisivo en el desarrollo de las habilidades para la construcción del número.

Es así como el proceso de construcción del concepto de número en el niño requiere de tiempo, variedad de experiencias y concentración en las relaciones para que el pensamiento numérico se desarrolle e incorpore a sus formas de comunicar, procesar e interpretar información del entorno.

Como se puede ver en estos casos, más allá de los desafíos lingüísticos, cognitivos y las dificultades mencionadas anteriormente, es pertinente destacar que se observa que logran identificar palabras para nombrar números, el orden estable hasta el número que cada una conoce y utilizar el número mayor conocido para indicar cantidad mayor. Estas nociones permiten establecer, considerando lo expuesto en el marco teórico, que las niñas están desarrollando las habilidades necesarias para la construcción del número.

Ante lo expuesto, y considerando fundamentalmente los avances demostrados por las niñas, se concluye que es imprescindible adecuar los procesos didácticos y metodológicos a las posibilidades de niños con Síndrome de Down. Para esto es necesario fortalecer situaciones problemáticas que impliquen conteo, cantidad, significado de las palabras-número y símbolos, como así también intensificar la utilización del lenguaje matemático, con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje de la matemática.

Lo expresado anteriormente, junto a la implementación de programas de Atención Temprana para la mejora de sus capacidades y desarrollo cognitivo, contribuirá a la mejora de la calidad de vida, inclusión y socialización.

Sugerencias

A continuación, se realizan sugerencias tendientes a favorecer la adquisición del aprendizaje matemático, teniendo en cuenta las características individuales de estos niños:

- Tener en cuenta su capacidad de observación y de imitación.
- Trabajar a partir de la percepción visual del niño, apoyándose en signos, gestos, señales, imágenes, dibujos, gráficos y pictogramas, favorecerá la retención de información.
- Naturalmente el proceso de adquisición y consolidación del aprendizaje es más lento en esta población, aprenden despacio y de manera diferente, por lo cual los objetivos curriculares deberían ser acordes a sus posibilidades.
- Sus limitaciones cognitivas implican dificultades en la abstracción y conceptualización, por lo que resulta indispensable centrarse primero en lo concreto para luego avanzar en el nivel de complejidad.
- Es preciso realizar un trabajo sistemático para reforzar y afianzar los aprendizajes, aun cuando ya se consideren apropiados.
- Para consolidar los aprendizajes y la funcionalidad de estos, es preciso la aplicación de los mismos de manera habitual y sistemática en diferentes contextos.
- Descomponer el proceso de aprendizaje en el mayor número de pasos posibles, realizando una secuenciación de objetivos, contenidos y actividades.
- Desarrollar un aprendizaje tal que el niño pueda establecer relaciones entre sus experiencias previas y los nuevos aprendizajes.
- La organización del ambiente, espacios, recursos materiales y distribución del tiempo, es fundamental para mantener la atención del niño.
- Las actividades deben incluir material concreto. Además, deben ser flexibles, posibilitando la adecuación de estas a los ritmos de los niños, teniendo en cuenta sus necesidades y posibilidades.

Referencias

- American Psychiatric Association. (2000). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, revisión de texto (4a. ed.). Editorial Medica Panamericana.
- Ardila, A., Matute Villaseñor, E. & Rosselli, M. (2011). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. Editorial El Manual Moderno.
- Asociación Síndrome de Down de la República Argentina (sf).
<https://www.asdra.org.ar/>
- Baroody, A J & White, MS (1983). El desarrollo de las habilidades de conteo y conservación de números. *Child Study Journal* 13 (2) 95-105
- Baroody, A. J. (1994). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Visor
- Baroody, A. J., Ginsburg, H. P., & Waxman, B. (1983). Uso infantil de la estructura matemática. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 14(3), 156–168.
<https://doi.org/10.2307/748379>
- Baroody, AJ & Wilkins, JLM (1999). El desarrollo de habilidades y conceptos informales de conteo, número y aritmética. En JV Copley (Ed). *Matemáticas en los primeros años (pp 45-65)*
- Basile, H. (2017). Retraso mental y genética Síndrome de Down. *Alcmeon, Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica*, 15(1), pp. 9- 23.
- Bisquerra Alzina, R., Dorio Alzaraz, I., Gómez Alonso, J., Latorre Beltrán, A., Martínez Olmo, F., Massot Lafon Inés., . . . & Vilà Baños, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa coordinado por Rafael Bisquerra Alzina* (3a. ed.) Editorial La Muralla.
- Bruno, Alicia; Noda, Aurelia (2014). Comprensión del sistema de numeración decimal

- de una alumna con síndrome de Down. En González, María Teresa; Codes, Myriam; Arnau, David; Ortega, Tomás (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 177-186)
- Bunt, L., Jones, P., Benedit .J. (1988) Las raíces históricas de las matemáticas elemental
- Caviedes Fidalgo, L. (2021) *Competencias matemáticas con una alumna con síndrome de Down*. [Tesis de grado]. Repositorio de la Uva <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/49119>
- Cohen, R. (1971). Dyscalculia. *Arch. Neurol.* 4, 301–307. <https://doi.org/10.1001/archneur.1961.00450090067010>
- Costa, A. da, Picharillo, A. D. M. & Elias, N. C. (2017) Evaluación de habilidades matemáticas en niños con síndrome de Down y con desarrollo típico. *Ciencia y Educación* (Bauru), v. 23. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170010015>
- Dantzig, G. B. & Orchard-Hays, W. (1954). *La forma del producto para el inverso en el método simple. Tablas matemáticas y otras ayudas para la computación*, 64-67
- Dehaene, S. & Cohen, L. (1995). Hacia un modelo anatómico y funcional de procesamiento numérico. *Cognición matemática*, 1(1), 83-120.
- Dehaene, S. (2016) *El cerebro matemático: Cómo nacen, viven y a veces mueren los números en nuestra mente*. Editorial Siglo XXI.
- Dehaene, S., Bossini, S. & Giraux, P. (1993). La representación mental de la paridad y la magnitud numérica. *Revista de psicología experimental: General*, 122,371-396. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.122.3.371>.
- Fergusson, D. M., Horwood, L. & Lawton, J. M. (1990). Vulnerabilidad a los problemas de la infancia y al origen social familiar. *J. Child Psychol. Psychiatry* 31, 1145–1160. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1990.tb00852.x>
- Fundación Iberoamericana Down 21. Down enciclopedia.

<https://www.downciclopedia.org/informacion-basica-sobre-el-sindrome-de-down/que-es-el-sindrome-de-down.html>).

García López, D. (2018). Matemáticas y Síndrome de Down. *Revista Internacional De Apoyo a La inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, 4(1).
<https://doi.org/10.17561/riai.v4.n1.10>

Geary, D. C. (1993). Discapacidades matemáticas: Componentes cognitivos, neuropsicológicos y genéticos. *Psychol. Bull.* 114, 345–362.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.2.345>

Gelman, R. (1978). Contar en el preescolar: ¿Qué se desarrolla y qué no? En R.S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?*

Gelman, R. y Gallistel, C. (1978): *La comprensión del número por parte del niño*, Cambridge, Mass: Harvard University Press

Ginsburg, H.P., Inoue N & Seo K (1999). Niños pequeños haciendo matemáticas: observaciones de actividades cotidianas. En JV Copley (ED), *Matemáticas en los primeros años (p 88-99)*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.) McGraw-Hill.
<https://doi.org/10.22202/fpsi.20074719e.2018.3.03>.

Hughes, M (1986) Niños y números. *Oxford: basil blackwell*.

Kaminker, P, & Armando, R. (2008). Síndrome de Down: Primera parte: enfoque clínico-genético. *Archivos argentinos de pediatría*, 106(3), 249-259.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752008000300011&lng=es&tlng=es.

Kosc, L. (1974). Discalculia del desarrollo. *Revista de Discapacidades de Aprendizaje*,

7, 164-177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>.

McCloskey, M., Caramazza, A. & Basili, A. (1985). Mecanismos cognitivos en el procesamiento y cálculo de números: Evidencia de discalculia. *Brain Cogn.* 4, 171– 196. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(85\)90069-7](https://doi.org/10.1016/0278-2626(85)90069-7)

Miranda Álvarez, F., Rodríguez, J, López Rodríguez, F, & Romero Sánchez, P (2018). ¿Cómo cuentan cuando cuentan? Cardinalidad en Niños de Preescolar. *Acta de Investigación Psicológica*, 8 (3), 25-35.

Noda, A y Bruno, A. (2010). Operaciones básicas en alumnos con Síndrome de Down. *PNA*, 4(4), pp. 143-159.

Rourke B. P. (1993). Discapacidades aritméticas, específicas y no: Una perspectiva neuropsicológica. *Revista de Discapacidades de Aprendizaje*, 26, 214–226. <https://doi.org/10.1177/002221949302600402>

Ruiz Rodríguez, E (2012) *Programación educativa para escolares con Síndrome de Down*. Fundación Iberoamericana Down 21. <https://www.down21.org/libros-online/libroEmilioRuiz/libroemilioruiz.pdf>

Shalev, R., Weirtnan, R. Amir, N. (1988). Developmental dyscalculia. *Cortex* 24, 555– 561. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(88\)80049-2](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(88)80049-2)

Shalev, R.S., Auerbach, J. & Gross-Tsur, V. (1995). Aspectos conductuales y atencionales de la discalculia del desarrollo: una nota de investigación. *J. Child Psychol. Psychiatry*, 36, 1261–1268. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01369.x>

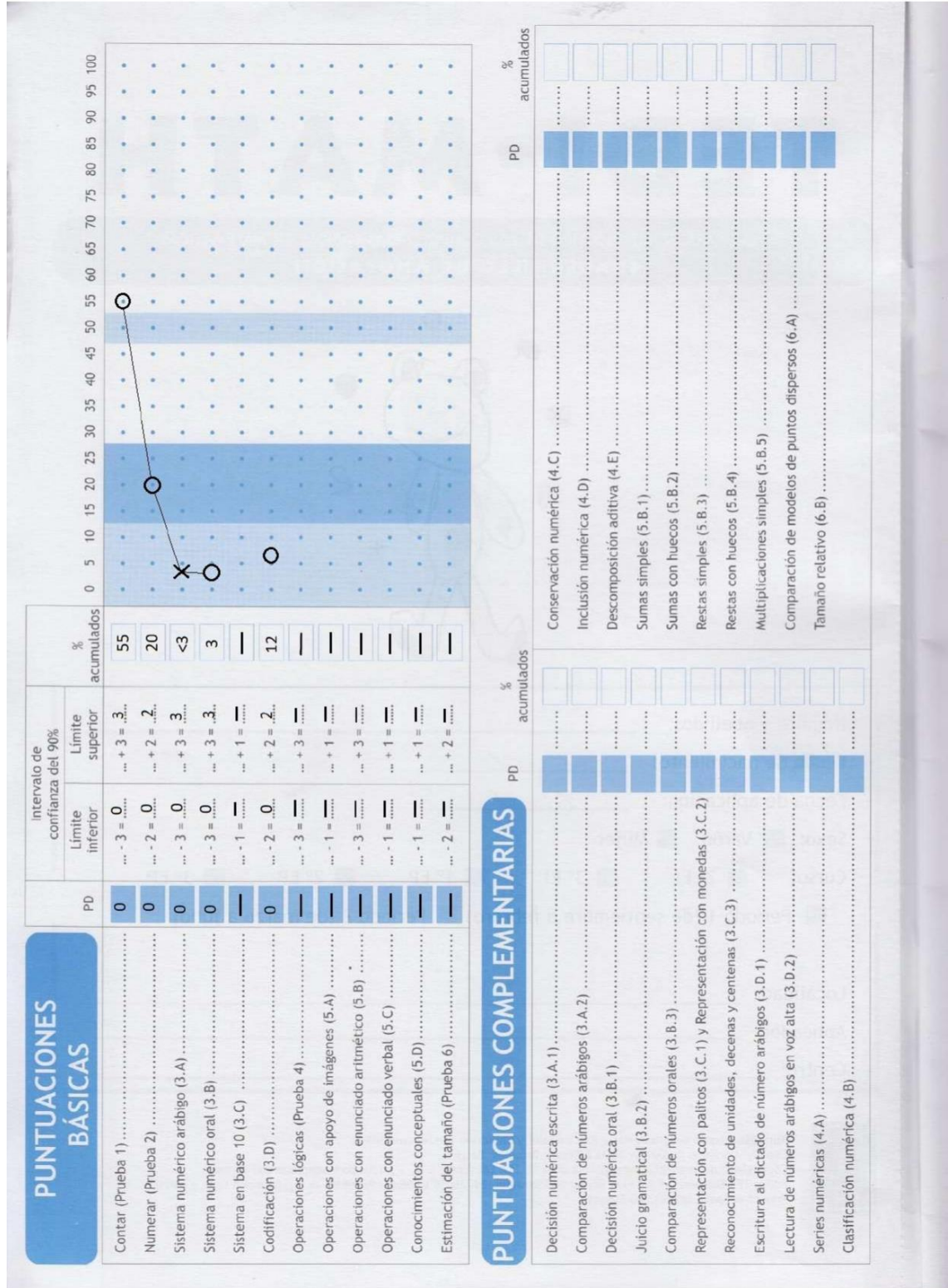
Steffe, L.P., & Thompson, P.W. (Eds.). (2000). Constructivismo radical en acción: basándose en el trabajo pionero de Ernst Von Glasersfeld (1st ed.). *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9780203487518>

Young-Loveridge, J (1989). El desarrollo de los conceptos números de los niños: el

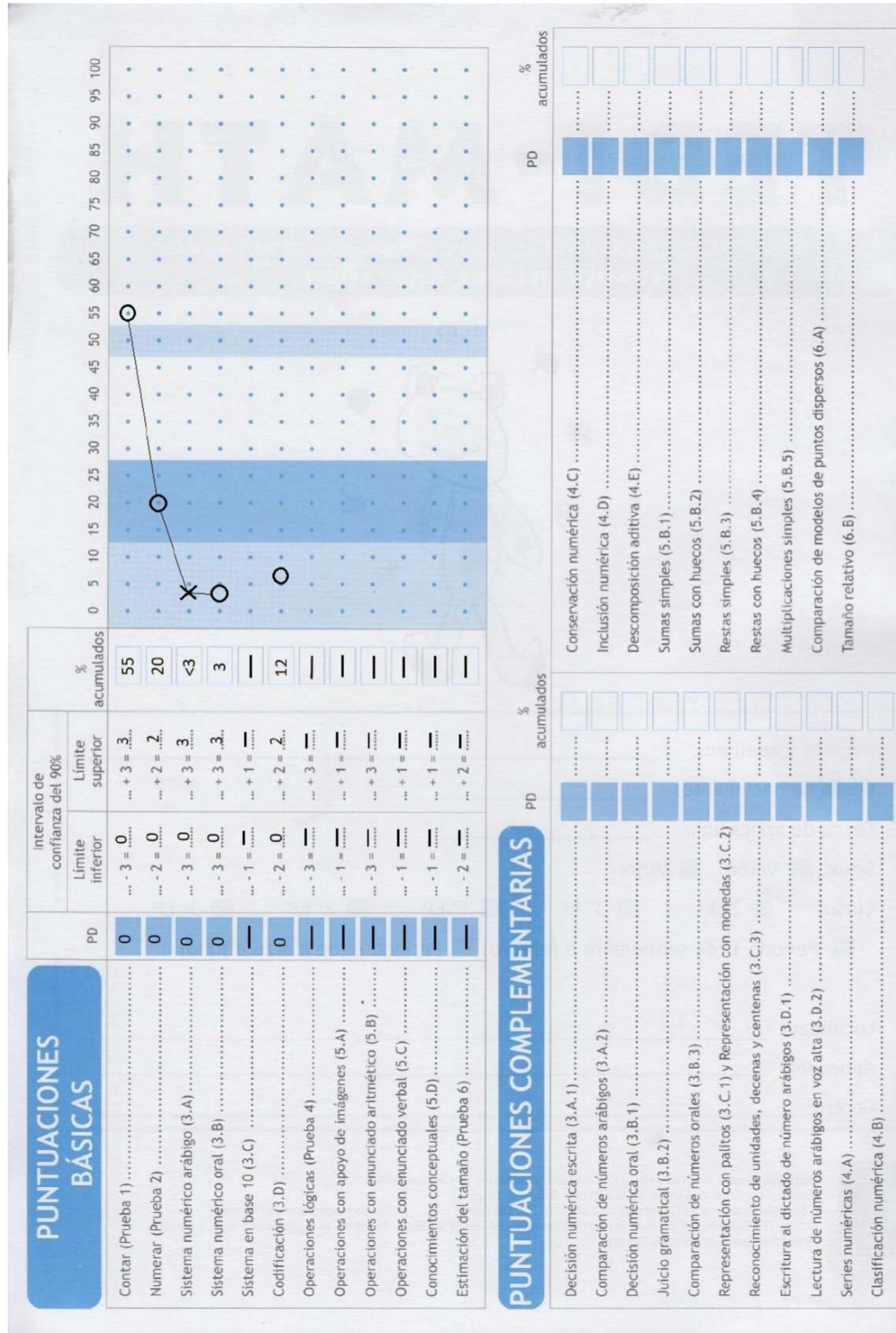
primer año de escuela. *Revista de estudios educativos de Nueva Zelanda*, 24 (1), 47- 64.

Anexos

Anexo I. Protocolo TEDI-MATH Guadalupe.



Anexo II. Protocolo TEDI-MATH Agostina.



Anexo III. Consentimiento informado.



Consentimiento informado

En el marco del trabajo final de grado de la Licenciatura en Psicopedagogía desarrollado en la Universidad Abierta Interamericana, la alumna Laura Gomez está realizando una investigación acerca de El aprendizaje matemático en niños con Síndrome de Down, concepto de número y operaciones básicas.

El estudio desarrollado se rige bajo las consideraciones éticas del consentimiento informado, el respeto por los participantes y la garantía de anonimato, y por ende ni el tesista ni la universidad conservarán información personal como nombres, números de identidad u otro dato sensible que ponga en riesgo la integridad de las personas que accedan a participar de la administración del Test TEDI-MATH.

A su vez, se garantiza que se hará uso de los datos agrupados con la finalidad de recabar información acerca del tema enunciado, para elaboración del trabajo de tesis y para la difusión de los hallazgos en distintos medios virtuales o impresos, sin fines comerciales, resguardando la confidencialidad de las personas e instituciones.

Al completar con sus datos y su firma, declara estar de acuerdo con participar de las entrevistas y del uso antes mencionado de la información proporcionada.

Nombre y apellido del o de la participante:

Firma:

Lugar y Fecha: San Nicolás, julio de 2022