

# 45

## APOYO PSICOPEDAGÓGICO A ESTUDIANTES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

### PSYCHOPEDAGOGICAL SUPPORT FOR STUDENTS WITH LEARNING DIFFICULTIES IN MATHEMATIC

Cristian Guzmán-Torres <sup>1\*</sup>

E-mail: [ceguzman@utn.edu.ec](mailto:ceguzman@utn.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3217-5169>

Jessy Barba-Ayala <sup>1</sup>

E-mail: [jvbarba@utn.edu.ec](mailto:jvbarba@utn.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7484-0892>

Gabriela Arroyo-Limaico <sup>1</sup>

E-mail: [agarroyol@utn.edu.ec](mailto:agarroyol@utn.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0468-7044>

Denis Fernández Álvarez<sup>2</sup>

E-mail: [dfernandez@ucf.edu.cu](mailto:dfernandez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0451-7130>

<sup>1</sup>Universidad Técnica del Norte. Ecuador

<sup>2</sup>Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba

\*Autor para correspondencia

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Guzmán-Torres, C., Barba-Ayala, J., Arroyo-Limaico, G., y Fernández Álvarez, D. (2024). Apoyo psicopedagógico a estudiantes con dificultades de aprendizaje en Matemática. *Revista Conrado*, 20(100). 398-407.

#### RESUMEN

Los resultados de la evaluación PISA-D del año 2017 en el área de matemática no son alentadores si son comparados con otros países con un mismo nivel de desarrollo, además, develan una brecha socioeconómica y de género preocupante. El objetivo de este estudio fue demostrar la importancia del acompañamiento psicopedagógico para mejorar el rendimiento en el área de matemática. Para el estudio se utilizó el enfoque cuantitativo, con un diseño experimental, de alcance preexperimental con el método test – retest. El instrumento utilizado fue el "Test de Discalculia" desarrollado por Smartick. Los sujetos participantes fueron estudiantes de Educación General Básica de la provincia de Imbabura, estos se integraron al programa de acompañamiento de forma voluntaria, mismos que previamente fueron reportados por sus maestros o padres como alumnos con dificultades en el área. Los resultados fueron alentadores, al comparar los puntajes del test inicial con el test pos-intervención, se encontró diferencia significativa entre estos, es decir, la mayoría de áreas matemáticas como: comparación y reconocimiento de cantidades, restar, multiplicar, reconocimiento de números arábigos, ubicación en la recta numérica y secuencias numéricas mejoraron notablemente posterior al acompañamiento psicopedagógico; en otras áreas como: contar, sumar, y la capacidad para discriminar cantidades numerosas sin la necesidad de contarlas,

los sujetos mantuvieron puntuaciones similares al test inicial. Una limitación importante fue el compromiso que tienen los padres de familia en enviar a los estudiantes al proceso, dando prioridad a otras actividades, pues este proceso es extracurricular.

#### Palabra clave:

Dificultades Matemáticas, Intervención Psicopedagógica, Apoyo Educativo

#### ABSTRACT

The results of the evaluation STEP-D of the year 2017 in mathematics area are not encouraging if they are compared with other countries with oneself development level, also, develan a socioeconomic breach and of worrying gender. The objective of this study was to demonstrate the importance of the accompaniment psicopedagógico to improve the yield in mathematics area. For the study the quantitative focus was used, with an experimental design, of reach preexperimental with the method test. retest. The used instrument was "Test of Discalculia" developed by Smartick. The participant fellows were studying of General Basic Education of the county of Imbabura, these they were integrated to the voluntary, same program of form accompaniment that previously were reported by their teachers or parents like students with difficulties in the area. The results were encouraging, when comparing the

puntajes of the initial test with the test search-intervention, he/she was significant difference among these, that is to say, most of mathematical areas as: comparison and recognition of quantities, to subtract, to multiply, recognition of Arabic numbers, location in the numeric straight line and numeric sequences improved notably later to the accompaniment psicopedagógico; in other areas like: to count, to add, and the capacity to discriminate against numerous quantities without the necessity of counting them, the fellows maintained similar punctuations to the initial test. An important limitation was the commitment that you/they have the family parents in sending the students to the process, giving priority to other activities, because this process is extracurricular.

#### Keywords:

Mathematical Difficulties, Intervention Psicopedagógica, Educational Support

### INTRODUCCIÓN

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas representan un desafío significativo en el ámbito educativo, estos problemas no solo impiden el desarrollo académico adecuado, sino que también pueden influir negativamente en la autoestima y la motivación de los alumnos, generando un círculo vicioso de fracaso escolar y desinterés (Escobar y Tenorio, 2022).

Las habilidades numéricas son esenciales en las actividades de la vida cotidiana (Kucian y Von Aster, 2015), permite una correcta interpretación de las escalas del tiempo como en horarios, calendarios, partituras; por otro lado, ayuda a una ubicación espacial adecuada en las direcciones, calles, latitud, longitud; además de proporcionar las herramientas para un adecuado uso de los recursos monetarios (Pérez, 2016).

El desarrollo del proceso numérico inicia con ciertas habilidades precursoras como el sentido numérico innato, capacidad de discriminación y subitización; posteriormente hay un progreso a las habilidades numéricas como el mapeo de diferentes representaciones numéricas, conteo, sistema de valor posicional, representación mental de la recta numérica; consecuentemente se desarrollan las habilidades de cálculo como la aritmética por conteo, recuperación, descomposición y la adquisición de diferentes procedimientos y conceptos de cálculo (Kucian y Von Aster, 2015).

Además, Santos et al. (2022) refiere que el modelo del Código Triple de Stanislas Dehaene propone que el procesamiento numérico se compone de tres sistemas: magnitud analógica o sentido numérico (capacidad dotada de

estimar pequeñas cantidades en un conjunto, observada en varias especies; verbal (vocabulario, conocimiento auditivo y hablado relacionado con cantidades y números) y códigos visuales (la representación simbólica de cantidades y números).

La subitización es una capacidad innata encontrada en ciertos animales y bebés, es un sistema numérico aproximado no verbal, Rapin, (2016), se explica como la percepción simultánea de pequeñas cantidades hasta cinco sin contar, (Kucian y Von Aster, 2015); por otro lado, la numerosidad es una capacidad más amplia que implica la habilidad de discriminar y estimar cantidades y magnitudes, incluso en grupos grandes, sin la necesidad de componentes simbólicos (Escobar y Tenorio, 2022).

A partir de la numerosidad y subitización se desarrolla la representación de magnitudes a una representación verbal (palabras numéricas) durante la etapa preescolar, a esto, le sigue el establecimiento de una representación simbólica (dígitos arábigos) durante la escolarización que permite representar de forma abstracta la recta numérica (Kucian y Von Aster, 2015), para posteriormente desarrollar el cálculo, una habilidad compleja que activa redes visuales, espaciales y verbales, Rapin, (2016).

Así las competencias básicas se clasifican en habilidades cuantitativas innatas como la numerosidad, el preconteo y la ordinalidad, y las competencias aritméticas adquiridas como el número y el conteo que se desarrollan consecuentemente de las innatas, (Geary, 2011), citado en (Castro et al., 2017). Además, la cognición numérica depende del desarrollo de otras capacidades cognitivas como el lenguaje, la memoria de trabajo, las habilidades espaciales, las funciones ejecutivas, velocidad de procesamiento, la motivación (Kroesbergen, et al., 2022).

Los autores Escobar y Tenorio (2022) indican que, los precursores del éxito matemático futuro no se limitan a la percepción intuitiva de cantidades, sino que incluyen también las destrezas de conteo. Se ha observado que la habilidad de contar, ya sea verbalmente o utilizando los dedos, es un predictor robusto del desempeño matemático posterior. Es interesante notar que, si bien el conteo digital es un indicador positivo en las etapas iniciales del aprendizaje, su persistencia en fases más avanzadas podría señalar posibles obstáculos en el desarrollo matemático. Además, estudios revelan que la rapidez en la denominación de objetos no solo anticipa la competencia lectora, sino que también contribuye significativamente a explicar las variaciones en el rendimiento matemático entre los estudiantes (Kroesbergen, et al., 2022; Rapin, 2016; Santos et al., 2022),

El trastorno específico del aprendizaje relacionado a las matemáticas conocido también como discalculia es una dificultad en el aprendizaje de las habilidades aritméticas básicas que impacta en el rendimiento escolar y en las actividades de la vida cotidiana; es un trastorno del neurodesarrollo primario o específico porque no es secundario a discapacidad intelectual y/o sensorial, ni a la falta de oportunidades educativas o a un ambiente familiar adverso, (Aberstroh, y Schulte-Körne, 2019; Torresi, 2018).

Por otro lado, Kucian y Von Aster (2015) definen a la discalculia como un deterioro del aprendizaje heterogéneo que afecta el funcionamiento numérico y/o aritmético a nivel conductual, psicológico y neuronal; señalan que es persistente hasta la edad adulta y las posibles causas podrían estar relacionadas a componentes hereditarios y ambientales. Existe una prevalencia aproximada de 3-6% con ciertas comorbilidades con el TDAH, dislexia, ansiedad, alteraciones visuoespaciales, problemas de memoria de trabajo espacial, entre otras.

Actualmente se investigan dos posibles causas de las dificultades de la discalculia, en primera instancia se podría relacionar a un déficit en el sentido numérico para subitizar pequeñas cantidades de puntos o aproximar colecciones más grandes porque no hay comprensión del significado de las cantidades en los sistemas de precisión y aproximación numérica; como segunda dificultad se explica un déficit para acceder a las representaciones mentales simbólicas (números en formato arábigo), comparar cantidades y ubicar arábigos en la recta numérica o hacer cálculos simples de suma y resta (Torresi, 2018).

Para Kroesbergen et al. (2022), la única habilidad de dominio relacionada a las matemáticas y la discalculia es el sentido numérico, que se explica como la capacidad de reconocer y comprender la numerosidad (cantidades) no simbólicas y los números simbólicos (palabras numéricas y dígitos arábigos) y el mapeo entre estas representaciones numéricas, sin embargo, el nivel de funciones ejecutivas y habilidades espaciales en niños de 3 años predice el 70% de la varianza en el rendimiento matemático posterior (Kucian y Von Aster, 2015).

Por lo general, el diagnóstico requiere de evaluaciones multidimensionales relacionadas a los procesos numéricos y aritméticos, habilidades generales de dominio, procesos neurológicos, sensoriales y motores, funcionamiento socioemocional y social, antecedentes médicos, educativos y familiares (Kucian y Von Aster, 2015).

Para Roselli y Matute (2011) la discalculia podría estar relacionada a dificultades con la numerosidad, con el principio de cardinalidad (cantidad que cada número representa) y el de ordinalidad (relación de orden de un

número con otros números), por lo que el niño puede presentar dificultades en el entendimiento de conceptos numéricos simples, falta de una comprensión intuitiva de los números, y problemas en el aprendizaje de números y procedimientos numéricos.

Las dificultades más comunes para la detección de la discalculia pueden estar relacionados a la dificultad para escribir números, realizar series, problemas de razonamiento y problemas con los números, conceptos, coordinación espacio temporal, confusión de signos, expresar problemas matemáticos (De Jesús, 2022), estas dificultades suponen una mala capacidad matemática que se asocia con riesgos psicosociales y económicos como terminar los estudios de forma temprana, falta de oportunidades laborales y desarrollar síntomas depresivos (Haberstroh, y Schulte-Körne, 2019; Kucian y Von Aster, 2015).

La detección e intervención temprana son fundamentales y preventivas a desarrollar una actitud negativa y de rechazo hacia el conteo y la aritmética, (Torresi, 2018). La intervención debe estar adaptada al perfil individual de niveles de desempeño y dificultades, construidas y estructuradas jerárquicamente, además de incluir temas numéricos básicos no curriculares y curriculares (Kroesbergen, et al., 2022; Kucian y Von Aster, 2015), es importante recibir apoyo de forma preventiva para evitar dificultades en el rendimiento escolar (Aberstroh y Schulte-Körne, 2019).

La evidencia sugiere que las intervenciones pedagógicas más efectivas deben caracterizarse por ser directas, claras y sostenidas en el tiempo, proporcionando a los niños instrucciones claras y consistentes. Sin embargo, otros estudios también revelan la importancia crucial de complementar estas estrategias con un enfoque de estimulación implícita, que incluye la creación de un ambiente de aprendizaje enriquecido en el hogar que abarca prácticas de alfabetización apropiada, acceso a materiales educativos, tiempo de lectura compartida y el fomento de expectativas positivas de logro por parte de los padres (Escobar y Tenorio, 2022).

En el ámbito educativo, es fundamental que tanto el profesor como el personal de apoyo dispongan de una comprensión clara y dinámica de las capacidades y áreas de mejora de cada estudiante, esto permite diseñar estrategias de apoyo personalizadas, adoptando un enfoque centrado en el individuo; es importante resaltar que no existen recomendaciones universales aplicables a todos los casos, ya que las dificultades de aprendizaje se manifiestan de manera única en cada persona, presentando desafíos específicos según el perfil particular de habilidades y limitaciones del estudiante (Torresi, 2018).

Por esta razón, cobra vital importancia la detección temprana de estas dificultades, acompañada de una evaluación exhaustiva que facilita la toma de decisiones informadas y la implementación de intervenciones basadas en evidencia científica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo está realizado con un enfoque cuantitativo, las variables de estudio fueron medidas para el diagnóstico y para verificar la efectividad de la intervención, se trabajó con el diseño experimental con un alcance de pre experimento, pues en la investigación educativa al ser de naturaleza social es muy difícil tener el control absoluto de las variables extrañas que afectan al proceso de intervención.

Población

Los sujetos participantes fueron estudiantes de Educación General Básica de la provincia de Imbabura, estos se integraron al programa de acompañamiento de forma voluntaria, mismos que previamente fueron reportados por sus maestros o padres como alumnos con dificultades en el área, en total participaron 40 estudiantes.

Instrumentos

El instrumento utilizado fue el “Test de Discalculia” desarrollado por Smartick en colaboración con la Universidad de Málaga y la Universidad de Valladolid. En el estudio de validación del test participaron más de 800 estudiantes de diferentes regiones de España. En la primera fase de la investigación, se evaluó la viabilidad de la propuesta inicial mediante un estudio piloto. Después de esta etapa, se seleccionaron las pruebas finales y se diseñó el test definitivo. La última fase implicó la recopilación de muestras finales para los procesos de baremación Smartick. (2020). Además, previo a la aplicación se realizó un pilotaje con niños de Ecuador y los resultados fueron similares a los reportados en los estudios iniciales, indicador de la validez y confiabilidad del test.

Procedimiento

El estudio tuvo tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación.

El diagnóstico se realizó durante un mes con todos los sujetos que se integraron de manera voluntaria al proyecto de ayuda psicopedagógica, este consistió en la aplicación del test de discalculia y la elaboración de los informes individuales de los sujetos, con los informes se elaboró un plan de intervención específico de acuerdo a la dificultad y su naturaleza.

La fase de intervención se ejecutó en un período de 3 meses, los sujetos asistieron al acompañamiento al menos 3 veces por semana, cada sesión de trabajo duró 2 horas, el acompañamiento consistió en desarrollar áreas cognitivas y sensoriales importantes para el desarrollo de las habilidades matemáticas y ejercicios propios de la habilidad, cada sesión fue planificada de acuerdo con la etiología de la dificultad presentada.

La fase de evaluación consistió en la aplicación del test, esto permitió verificar la eficacia del acompañamiento psicopedagógico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descriptivos

Tabla 1: Dificultades del área de matemática

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar

Par 1	Comparación y reconocimiento de cantidades. Comparación de puntos. Test	56,125	40	28,3406	4,4810
	Comparación y reconocimiento de cantidades. Comparación de puntos. Retest	61,000	40	30,2172	4,7778
Par 2	Comparación y reconocimiento de cantidades. Subtitulación Test	69,500	40	39,6103	6,2629
	Comparación y reconocimiento de cantidades. Subtitulación Retest	80,375	40	30,6633	4,8483
Par 3	Aritmética. Suma Test	60,250	40	40,0312	6,3295
	Aritmética. Suma Retest	65,625	40	36,9370	5,8403
Par 4	Aritmética. Resta Test	43,750	40	40,0760	6,3366
	Aritmética. Resta Retest	66,625	40	37,6112	5,9468
Par 5	Aritmética. Multiplicación Test	29,625	40	38,8189	6,1378
	Aritmética. Multiplicación Retest	43,625	40	40,3508	6,3800
Par 6	Números Árabigos y Numeración. Reconocimiento de números Test	43,875	40	42,8247	6,7712
	Números Árabigos y Numeración. Reconocimiento de números Retest	62,875	40	39,8859	6,3065
Par 7	Números Árabigos y Numeración. Comparación de números Test	51,500	40	40,9064	6,4679
	Números Árabigos y Numeración. Comparación de números Retest	61,625	40	38,6202	6,1064
Par 8	Números Árabigos y Numeración. Línea numérica mental Test	26,875	40	34,1131	5,3938
	Números Árabigos y Numeración. Línea numérica mental Retest	57,875	40	33,1834	5,2468
Par 9	Números Árabigos y Numeración. Recta numérica Test	35,375	40	32,5692	5,1496
	Números Árabigos y Numeración. Recta numérica Retest	53,500	40	25,9240	4,0989
Par 10	Números Árabigos y Numeración. Conteo Test	71,625	40	35,2534	5,5741
	Números Árabigos y Numeración. Conteo Retest	67,500	40	35,9665	5,6868
Par 11	Números Árabigos y Numeración. Secuencias numéricas Test	28,750	40	32,0006	5,0597
	Números Árabigos y Numeración. Secuencias numéricas Retest	59,000	40	33,1314	5,2385

Fuente: Elaboración de autores

Al revisar la Tabla 1

Se evaluó la habilidad comparación de puntos, la puntuación media luego de la intervención psicopedagógica se incrementa 5 puntos, sin embargo, la desviación es más amplia si se contrasta con la primera evaluación, es muy probable que datos bastante dispersos hayan determinado el incremento de la media aritmética. Según Rapin (2016) este proceso es una capacidad innata de percepción de pequeñas cantidades que corresponde a la subitización; así, en el acompañamiento psicopedagógico permite comprender el desarrollo de esta habilidad precursora para habilidades más complejas como el conteo, además de identificar signos temprano de posibles dificultades relacionas al procesamiento numérico.

En cuanto a la habilidad Subtitulación, la puntuación media después del acompañamiento psicopedagógico se evidencia un incremento de más de 10 puntos, la desviación baja lo que significa que los sujetos obtienen puntuaciones similares y el grupo es homogéneo. Esta habilidad innata se ha observado en varias especies, se denomina sentido numérico, permite estimar pequeñas cantidades en un conjunto (Santos et al., 2022); en el proceso de intervención psicopedagógica permite identificar

las habilidades que posibilitan adquirir las competencias aritméticas como las operaciones matemáticas, por otro lado, se podría identificar signos de riesgo para futuros problemas escolares.

Continuando con el análisis se puede observar en el cuadro con respecto a la habilidad de la suma, en la puntuación media hay un incremento de 5 puntos en comparación con los resultados previos al acompañamiento, también hay una disminución significativa en la desviación estándar, lo que quiere decir que las puntuaciones son semejantes y el grupo es más compacto.

En la habilidad de la resta, la puntuación media en el retest tiene un aumento de 23 puntos con respecto al test, la desviación estándar hay una disminución de 3 puntos, esto es porque los participantes tienen puntuaciones parejas después del acompañamiento psicopedagógico. Respecto a la habilidad de multiplicar luego de la intervención psicopedagógica, la media sube 14 puntos, sin embargo, en la desviación existe un incremento, lo que significa que hay datos dispersos que pudieron afectar el incremento de los promedios. La capacidad de realizar las operaciones matemáticas requiere del desarrollo de las habilidades del proceso numérico como aprendizaje



de los principios de cardinalidad y ordinalidad (Roselli y Matute, 2011), además de habilidades de discriminación, subitización, representaciones numéricas, conteo, sistema de valor posicional, representación mental de la recta numérica, habilidades de cálculo relacionadas a la aritmética por conteo, recuperación, descomposición y adquisición de diferentes procedimientos y conceptos de cálculo. (Kucian y Von Aster, 2015). El acompañamiento psicopedagógico diseña estrategias y actividades pertinentes que parten de los procesos básicos y precursores hasta el desarrollo de habilidades complejas relacionadas a la resolución de problemas matemáticos, con la finalidad que el niño comprenda la funcionalidad de las operaciones matemáticas y su aplicación en la resolución de las actividades de la vida cotidiana y escolar satisfactoriamente.

En la habilidad de reconocimiento de números existe un incremento de casi 20 puntos en el retest, y una desviación estándar menor después de la intervención psicopedagógica, lo que sostiene que los datos son más uniformes. Según el Código Triple de Stanislas Dehaene esta habilidad se refiere a la magnitud verbal que seguida del sentido numérico posibilita el vocabulario, conocimiento auditivo y hablado relacionado con las cantidades y números (Santos, 2022); por esto, el acompañamiento psicopedagógico es importante en el desarrollo de los prerrequisitos de las competencias aritméticas como el reconocimiento de los números y en el aprendizaje de las habilidades numéricas que son esenciales en las actividades de la vida diaria.

En la habilidad comparación de números, hay un incremento de 10 puntos en la media luego del acompañamiento psicopedagógico, en la desviación hay una disminución que significa que los datos son más compactos. Según Roselli y Matute (2011), esta habilidad está relacionada con el principio de cardinalidad y ordinalidad que se refieren a reconocer la cantidad que cada número representa y la relación de orden de un número con otros; las actividades y estrategias que se realizan en el acompañamiento psicopedagógico en esta habilidad posibilita el entendimiento de conceptos numéricos simples y la comprensión intuitiva de los números para el posterior aprendizaje de los procedimientos numéricos y operaciones matemáticas.

En la habilidad línea numérica mental, hay un incremento después de la intervención psicopedagógica de 30 puntos y, una desviación estándar reducida pudiendo interpretar que los datos son más homogéneos. Generalmente en la etapa escolar y posterior al desarrollo de elementos de la ordinalidad, cardinalidad y conteo se establece la correspondencia entre etiquetas verbales símbolos arábigos con representaciones mentales en la recta numérica (Peake et al., 2022); el acompañamiento psicopedagógico ha demostrado efectividad en el entrenamiento del procesamiento numérico simbólico que genera un impacto positivo en el procesamiento numérico no simbólico.

Con respecto a la habilidad recta numérica, en el retest hay una crecida de 18 puntos con respecto al test, mientras que la desviación estándar disminuye, lo que quiere decir que los datos son mucho más uniformes después del acompañamiento psicopedagógico. Según Rapin, 2016; Santos, 2022) esta habilidad es compleja permite la representación de cantidades y números y posteriormente el cálculo, así, activa redes visuales, espaciales y verbales; por lo que el acompañamiento psicopedagógico fortalece significativamente el aprendizaje significativo de los prerrequisitos de las operaciones aritméticas.

Acerca de la habilidad conteo, en el retest hay una disminución en la media de 4 puntos y en la desviación estándar no hay variación, lo que deja ver que no hubo diferencia después del acompañamiento psicopedagógico. Para Castro et al. (2011), el conteo se desarrolla posterior a la numerosidad, el pre-conteo y la ordinalidad y se explica según el sentido numérico en el reconocimiento de los números simbólicos (palabras numéricas y dígitos arábigos); las dificultades en el acompañamiento psicopedagógico en este caso podrían estar relacionadas con algunas limitaciones en el desarrollo de ciertas habilidades previas al conteo que podría reducir el aprendizaje de las competencias matemáticas básicas.

Finalmente, en la habilidad secuencias numéricas, después del acompañamiento psicopedagógico hay un incremento de 30 puntos, sin embargo, en la desviación estándar no hay ninguna modificación, entonces, el comportamiento de los sujetos es similar a la primera evaluación. En esta habilidad compleja los números incrementan o disminuyen de los anteriores mediante sumas o restas (Kucian y Von Aster, 2015); por esto el acompañamiento psicopedagógico fortalece las habilidades de cálculo para desarrollar los prerrequisitos de la solución a las secuencias numéricas.

Pruebas de hipótesis

Tabla 3: Prueba de hipótesis en dificultades en matemática

Prueba de muestras emparejadas									
Media		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de con- fianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Comparación y reconoci- miento de cantidades en puntos TEST - Compa- ración y reconocimiento de cantidades en puntos RE-TEST	-4,8750	34,0529	5,3842	-15,7656	6,0156	-,905	39	,371
Par 2	Comparación y recono- cimiento de cantidades en subtitulación TEST - Comparación y recono- cimiento de cantidades en subtitulación RE-TEST	-10,8750	31,0889	4,9156	-20,8177	-,9323	-2,212	39	,033
Par 3	Aritmética suma TEST - Arit- mética suma RE-TEST	-5,3750	40,4207	6,3911	-18,3022	7,5522	-,841	39	,405
Par 4	Aritmética resta TEST - Arit- mética resta RE-TEST	-22,8750	38,7280	6,1234	-35,2608	-10,4892	-3,736	39	,001
Par 5	Aritmética multiplicación TEST - Aritmética multipli- cación RE-TEST	-14,0000	38,0148	6,0107	-26,1577	-1,8423	-2,329	39	,025
Par 6	Números arábigos y nume- ración reconocimiento de números TEST - Números arábigos y numeración reconocimiento de números RE-TEST	-19,0000	43,9872	6,9550	-33,0678	-4,9322	-2,732	39	,009
Par 7	Números arábigos y nu- meración comparación de números TEST - Números arábigos y numeración comparación de números RE-TEST	-10,1250	36,6460	5,7942	-21,8450	1,5950	-1,747	39	,088
Par 8	Números arábigos y numeración línea numérica mental TEST - Números arábigos y numeración línea numérica mental RE-TEST	-31,0000	37,3686	5,9085	-42,9510	-19,0490	-5,247	39	,000
Par 9	Números arábigos y numeración recta numérica TEST - Números arábigos y numeración recta numérica RE-TEST	-18,1250	30,3122	4,7928	-27,8193	-8,4307	-3,782	39	,001
Par 10	Números arábigos y numeración conteo TEST - Números arábigos y nume- ración conteo RE-TEST	4,1250	36,6530	5,7954	-7,5972	15,8472	,712	39	,481

Par 11	Números arábigos y numeración secuencias numéricas TEST - Números arábigos y numeración secuencias numéricas RE-TEST	-30,2500	41,0589	6,4920	-43,3813	-17,1187	-4,660	39	,000
--------	--	----------	---------	--------	----------	----------	--------	----	------

Fuente: Elaboración de autores

En la Tabla 3, se encuentran las pruebas de hipótesis de cada una de las habilidades evaluadas en matemática.

En la primera habilidad, comparación de puntos, el valor  $P=0,37$  este es mayor a 0.05, es decir, no existe evidencia estadística que permita determinar la eficacia de la intervención psicopedagógica en esta dimensión en particular, por lo tanto, los sujetos no mejoraron la capacidad para discriminar cantidades numerosas sin la necesidad de contarlas, es necesario mejorar las técnicas de acompañamiento para desarrollar la eficiencia del sistema numérico aproximado.

En cuanto al área comparación y reconocimiento de cantidades. La habilidad subtitulación el reporte del valor  $P<0,05$  por lo tanto, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el test y el re test, se determina así la eficacia del acompañamiento psicopedagógico en el desarrollo de esta habilidad, los sujetos mejoraron la capacidad para reconocer a primera vista el cardinal de pequeños conjuntos, sin contar.

Con respecto a la habilidad para sumar el valor  $P= 0,48$  superior a 0,05, por lo tanto, no hay evidencia estadística que demuestre la eficiencia del acompañamiento psicopedagógico es esta habilidad específicamente, por lo que, se puede determinar que los estudiantes no mejoraron su capacidad para realizar operaciones básicas de sumas, por lo tanto, es fundamental incrementar estrategias para aumentar esta capacidad.

En la habilidad matemática de hacer restas el valor  $P=0,001$ , que quiere decir que esta por debajo de 0,05, por lo tanto, hay una diferencia estadísticamente significativa entre la primera evaluación y el retest, es decir, la intervención psicopedagógica desarrollo en los individuos la capacidad de resolver operaciones básicas de resta.

En cuanto a la habilidad para multiplicar el informe del valor  $P<0,05$ , en consecuencia, se podría manifestar que hay una evidencia estadísticamente significativa, o sea el acompañamiento psicopedagógico incremento la capacidad de realizar operaciones básicas de multiplicación.

Con relación a la dimensión de número arábigos y numeración, la habilidad reconocimiento de números el reporte del valor  $P<0,05$ , esto significa que hay evidencia estatistamente significativa, entre el test y postest, es

decir, los educandos mejoraron su capacidad para atribuir una etiqueta verbal a un número escrito, se puede concluir que si hubo mejora después de la intervención psicopedagógica.

En la habilidad comparación de números el valor  $P=0,08$  mayor a 0,05, por ende, no hay una evidencia estadísticamente significativa, lo que determina que no hubo una mejora en los estudiantes para identificar un número mayor entre dos números, por lo tanto, hay que implementar más estrategias psicopedagógicas para mejorar esta habilidad.

En cuanto a la habilidad línea numérica el valor  $P<0,05$ , de modo que se deduce que, existe una evidencia estadística significativa, es decir, hubo una mejora en la capacidad de los estudiantes para estimar la distancia entre números en la recta numérica; en consecuencia, el acompañamiento psicopedagógico desarrollo esta capacidad.

A cerca de la habilidad recta numérica el valor  $P<0,05$ , llegando a la conclusión que existe una evidencia estadísticamente significativa, por lo que la intervención psicopedagógica generó un progreso en el desarrollo de la capacidad para que los educandos puedan posicionar en la recta numérica entre 1 y 100, sin que estén marcadas en esta.

En la siguiente habilidad matemática de contar, el valor  $P>0,05$ , es decir, no existe una evidencia estadística significativa, por lo que se puede determinar, que no hubo una mejora en esta habilidad después del acompañamiento, por lo que puede exponer que hay que incluir más actividades que permitan a los individuos desarrollar la capacidad para contar conjuntos de elementos.

Con respecto a la última habilidad de secuencias numéricas el valor  $P=0,00$ , es menor a 0,005, entonces se puede determinar que hay una evidencia estadísticamente significativa, es decir, después de la intervención psicopedagógica los estudiantes presentaron un incremento en el desarrollo de la capacidad para encontrar la regla específica y así completar series de números ordenados.

CONCLUSIONES

En la investigación se han hallado resultados interesantes y significativos en cuanto a las habilidades matemáticas de los estudiantes después de la intervención



psicopedagógica. En primer lugar, la habilidad de comparación de puntos no mostró mejoras significativas, lo que sugiere la necesidad de ajustar las técnicas de acompañamiento. Por otro lado, la habilidad de subtitulación mejoró notablemente, lo que evidencia la efectividad del acompañamiento en ayudar a los estudiantes a reconocer pequeñas cantidades sin contarlas. La habilidad de suma no presentó una mejora significativa, indicando que es necesario reforzar las estrategias para esta operación básica. En contraste, la habilidad de resta mostró una mejora significativa, indicando que los estudiantes desarrollaron una mejor capacidad para resolver restas. En cuanto a la multiplicación, se observó una mejora significativa, lo que demuestra la efectividad de la intervención en esta operación. El reconocimiento de números también mejoró significativamente, lo que sugiere que los estudiantes avanzaron en la capacidad de atribuir etiquetas verbales a números escritos. Sin embargo, la comparación de números no mostró mejoras significativas, por lo que se requiere más trabajo en esta área. La habilidad de línea numérica mental mejoró significativamente, indicando un progreso en la capacidad de estimar distancias en la recta numérica. Del mismo modo, la habilidad de recta numérica mostró una mejora significativa, demostrando un avance en la capacidad de posicionar números en la recta numérica.

No obstante, la habilidad de conteo no presentó mejoras significativas, sugiriendo la necesidad de incluir más actividades que fomenten el desarrollo de esta capacidad. Finalmente, la habilidad de secuencias numéricas mejoró significativamente, lo que indica que los estudiantes avanzaron en la capacidad de completar series numéricas ordenadas. Es importante considerar algunas limitaciones del estudio, como el tamaño reducido de la muestra y la duración de la intervención, que pueden haber influido en los resultados. Además, la dificultad de controlar todas las variables extrañas en la investigación educativa debe tenerse en cuenta al interpretar estos hallazgos y al diseñar futuras intervenciones.

La intervención psicopedagógica ofrece múltiples beneficios que son cruciales para el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Primero, mejora habilidades matemáticas fundamentales como la resta y la multiplicación, proporcionando una base sólida para el aprendizaje posterior. Además, fomenta el reconocimiento y la comparación de números, así como la capacidad de trabajar con la línea numérica mental, lo que facilita la comprensión de conceptos más avanzados. Esta intervención también ayuda a identificar y fortalecer habilidades precursoras esenciales, como la subtitulación, que es vital para el desarrollo de competencias aritméticas complejas. Por

otro lado, el acompañamiento psicopedagógico aborda las necesidades individuales de los estudiantes, creando planes de intervención específicos que consideran las particularidades de cada caso, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y personalizado. En conjunto, estas intervenciones no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también aumentan la autoestima y la motivación de los estudiantes, preparándolos mejor para enfrentar desafíos futuros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aberstroh, S. y Schulte-Körne, G. (2019). The Diagnosis and Treatment of Dyscalculia. *Deutsches Arzteblatt international*, 116(7), 107–114. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>
- Castro, D., Amor, V., David Maximiliano Gómez, y Dartnell, P. (2017). Contribución de los Componentes de la Memoria de Trabajo a la Eficiencia en Aritmética Básica Durante la Edad Escolar. [Contribution of Working Memory Components to Efficiency in Simple Arithmetic During School Age]. *Psyche*, 26(2). <https://doi.org/10.7764/psyche.26.2.1141>
- De Jesús Cristina, A., Meza David, Angelica, G. M. E. M., y Roberto, R. E. R. (2022). Pensamiento computacional: programación y robótica para disminuir la discalculia. [Computational thinking: programming and robotics to reduce dyscalculia]. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, 119, 282-295. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103939>.
- Escobar, J. P. y Tenorio, M. (2022). Trastornos específicos del aprendizaje: Origen, identificación y acompañamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(5), 473-479. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.09.001>
- Kroesbergen, E. H., Huijsmans, M. D. E., y Kleemans, T. (2022). The Heterogeneity of Mathematical Learning Disabilities: Consequences for Research and Practice. *International Electronic Journal of Elementary Education, Suppl.Special Issue: Typical and Atypical Mathematics Learning: What do we Learn from Recent Studies?* 14(3), 227-241. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/heterogeneity-mathematical-learning-disabilities/docview/2655624612/se-2>
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European journal of pediatrics*, 174(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2455-7>
- Pérez, A. C., González, E. P., y Heredia, I. C. (2016). La prevención educativa de la discalculia en la primera infancia. *Varona*, (62), 1-11.
- Rapin I. (2016). Dyscalculia and the Calculating Brain. *Pediatric neurology*, 61, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2016.02.007>
- Roselli, M. y Matute, E. (2011). La neuropsicología del desarrollo típico y atípico de las habilidades numéricas. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 11(1), 123-140.

- Santos, F. H., Ribeiro, F. S., Dias-Piovezana, A., Primi, C., Dowker, A., y Michael, V. A. (2022). Discerning Developmental Dyscalculia and Neurodevelopmental Models of Numerical Cognition in a Disadvantaged. *Brain Sci.*, 12(5), 653. doi: 10.3390/brainsci12050653
- Smartick. (2020). *Test de Discalculia: Manual Técnico*. [https://www.smartick.es/pdfs/dyscalculia/Test\\_Discalculia\\_Manual\\_Tecnico.pdf](https://www.smartick.es/pdfs/dyscalculia/Test_Discalculia_Manual_Tecnico.pdf)
- Torresi, S. (2018). Discalculia del desarrollo (DD). *Revista Psicopedagogia*, 35(108), 348-356. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862018000300010&lng=pt&lng=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862018000300010&lng=pt&lng=es)