



Universidad Femenina del Sagrado Corazón

Escuela de Posgrado

Programa Académico de Maestría en Educación

EFFECTOS DEL PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT EN
LA ADQUISICIÓN DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA
TEMPRANA

Tesis presentada por:

DAISY BELÉN BERNEDO TAPIA DE GALDO

DIANA ROSMERY TELLEZ MONTIEL

Para obtener el Grado Académico de

MAESTRA EN EDUCACIÓN

Con mención en Diseño y Gestión Curricular e Innovación del
Aprendizaje

Asesora

Lucrecia Chumpitaz Campos
Cód. Orcid: 0000-0003-2454-8495

Lima – Perú

2021

Los miembros del jurado han aprobado el estilo y el contenido de la tesis sustentada por:

DAISY BELÉN BERNEDO TAPIA DE GALDO

DIANA ROSMERY TELLEZ MONTIEL

Lucrecia Chumpitaz Campos

Nombres y Apellidos, Asesora

Mariella Berrospi Valdivia

Nombres y Apellidos, Miembro

Mariella Victoria Mendoza Carrasco

Nombres y Apellidos, Miembro

Rosario Guadalupe Alarcón Alarcón

Nombres y Apellidos, Miembro

Dra. Rosario Alarcón Alarcón

Directora de la Escuela de Posgrado



RESUMEN

El propósito de la investigación fue determinar los efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana en estudiantes de cinco años de una institución educativa estatal de San Martín de Porres. La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo de tipo experimental, con diseño cuasi experimental y nivel causal explicativo. La muestra fue de 18 estudiantes: 10 niñas y 8 niños de nivel inicial. El instrumento usado fue el Test de Evaluación Matemática Temprana como pre y post prueba. Los resultados del post test mostraron que los estudiantes a los que se les aplicó el programa neuroeducativo HERVAT lograron los objetivos propuestos de las competencias matemáticas tempranas alcanzando un p valor $0,000 < 0,05$ en la prueba estadística U de Mann Whitney. En relación a las dimensiones de concepto de comparación (p valor $0,001 < 0,05$), clasificación (p valor $0,000 < 0,05$), correspondencia de uno a uno (p valor $0,000 < 0,05$), seriación (p valor $0,000 < 0,05$), conteo verbal (p valor $0,002 < 0,05$), estructurado (p valor $0,001 < 0,05$), resultante (p valor $0,000 < 0,05$); así como, conocimientos generales de los números (p valor $0,001 < 0,05$) se observó que el valor de significancia por la Prueba de U de Mann Whitney fue p valor $< 0,05$. Por lo tanto, se acepta que existen diferencias significativas entre el grupo control y experimental luego de aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en el grupo experimental.

Palabras Clave: Matemática, Competencia matemática temprana, programa neuroeducativo HERVAT y nivel preescolar.

ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the effects of the HERVAT neuroeducational program on the acquisition of early mathematical competence in five-year-old students from a state educational institution in San Martín de Porres. The methodology used had a quantitative approach of an experimental type, with a quasi-experimental design and an explanatory causal level. The sample consisted of 18 students: 10 girls and 8 boys of initial level. The instrument used was the Early Mathematical Assessment Test as a pre and post test. The results of the post-test showed that the students to whom the HERVAT neuroeducational program was applied achieved the proposed objectives of early mathematical competencies, reaching a p value of $0.000 < 0.05$ in the Mann Whitney U statistical test. In relation to the dimensions of the comparison concept (p value $0.001 < 0.05$), classification (p value $0.000 < 0.05$), one-to-one correspondence (p value $0.000 < 0.05$), seriation (p value $0.000 < 0.05$), verbal count (p value $0.002 < 0.05$), structured (p value $0.001 < 0.05$), result (p value $0.000 < 0.05$); as well as general knowledge of the numbers (p value $0.001 < 0.05$) it is expressed that the significance value by the Mann Whitney U Test was p value < 0.05 . Therefore, it is accepted that there are significant differences between the control and experimental group after the application of the HERVAT Neuroeducational Program in the experimental group.

Keywords: Mathematics, Early mathematical competence, HERVAT neuroeducational program and preschool level.

DEDICATORIA

A Dios por estar presentes en cada momento de nuestras vidas y por darnos la fortaleza de seguir adelante en cada paso que damos.

A nuestros padres, por su amor y apoyo incondicional en nuestras vidas.

Y a nuestra asesora de tesis por su orientación, motivación y dedicación en el desarrollo de nuestra tesis.



ÍNDICE

	Página
Contenido	
RESUMEN	4
DEDICATORIA.....	5
ÍNDICE.....	6
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1 Planteamiento del problema	18
1.2 Justificación de la investigación.....	22
1.3 Delimitaciones y limitaciones de la investigación	25
1.3.1 Delimitación de la investigación.....	25
1.3.2 Limitaciones de la investigación.....	26
1.4 Objetivos de la investigación	27
1.4.1 Objetivo general.....	27
1.4.2 Objetivos específicos	27
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	29
2.1 Antecedentes de la investigación	29
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	29
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	31
2.2 Bases teóricas.....	34
2.2.1 Neurociencia.....	34
2.2.1.1 <i>La neurociencia y sus aportes a la educación</i>	35
2.2.1.2 <i>La neuroeducación</i>	36
2.2.1.3 <i>Aportes de la neuroeducación</i>	38
2.2.1.4 <i>La neuroeducación en Educación Inicial</i>	39
2.2.2 Matemática.....	40
2.2.2.1 <i>La matemática en el nivel de educación inicial</i>	44
2.2.2.2 <i>Competencia matemática temprana en el nivel inicial</i>	45

2.2.2.3 Ejes de la competencia matemática temprana.....	48
2.2.2.4 Componentes de la competencia matemática temprana.....	50
2.2.3 Las neurociencias y las matemáticas.....	53
2.2.3.1 La neuroeducación y el área de matemática.....	54
2.2.3.1.1 Principios neuroeducativos que coadyuvan al área de matemática.....	55
2.2.3.2 El cerebro matemático.....	58
2.2.3.3 Estrategias basadas en la neurociencia para el aprendizaje de la matemática.....	59
2.2.3.3.1 Programa Neuroeducativo HERVAT.....	61
2.3 Definición de términos.....	63
2.4. Hipótesis.....	64
2.4.1 Hipótesis general.....	64
2.4.2 Hipótesis específicas.....	64
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	66
3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación.....	66
3.2 Participantes.....	68
3.2.1 Población.....	68
3.2.2 Muestra.....	69
3.3 Variables de investigación.....	70
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	71
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	74
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	75
4.1 Resultados descriptivos.....	75
4.2 Resultados inferenciales.....	92
4.2.1 Prueba de confiabilidad de resultados.....	92
4.2.2 Resultados de la prueba de normalidad.....	93
4.2.3 Resultados de la contrastación de hipótesis según el Pre test del grupo control y grupo experimental.....	95
4.2.4 Resultados de contrastación de hipótesis según el Pre test del grupo control y el grupo experimental.....	104
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	123
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133

REFERENCIAS	138
APÉNDICES	142
APÉNDICE 1: Matriz de consistencia.....	142
APÉNDICE 2: Matriz de operacionalización de variable	144
APÉNDICE 3: Cronograma	148
APÉNDICE 4: Presupuesto	149
APÉNDICE 5: Modelos de asentimiento y/o consentimiento informado	150
APÉNDICE 6: Declaración jurada.....	152



LISTA DE TABLAS

Tablas		Pág.
1	Criterios de inclusión y exclusión	68
2	Muestra de la investigación	70
3	Resultados de fiabilidad del Alfa de Cronbach	72
4	Ficha Técnica del Test de Evaluación Matemática Temprana	73
5	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana	76
6	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Comparación	79
7	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Clasificación	81
8	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Correspondencia	83
9	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana- Seriación	84
10	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conteo Verbal	86
11	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conteo Estructurado	87
12	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana – Conteo Resultante	89
13	Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conocimiento General de los Números	91

14	Resultados de confiabilidad de resultados de las dimensiones para los grupos de control y experimental de la Competencia Matemática Temprana.	92
15	Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para la Variable Dependiente de Competencia Matemática Temprana	93
16	Resultados de la Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en la Adquisición de la Competencia Matemática Temprana según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	96
17	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	97
18	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	99
19	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de Correspondencia de uno a uno según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	101
20	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	103
21	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	104
22	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	106

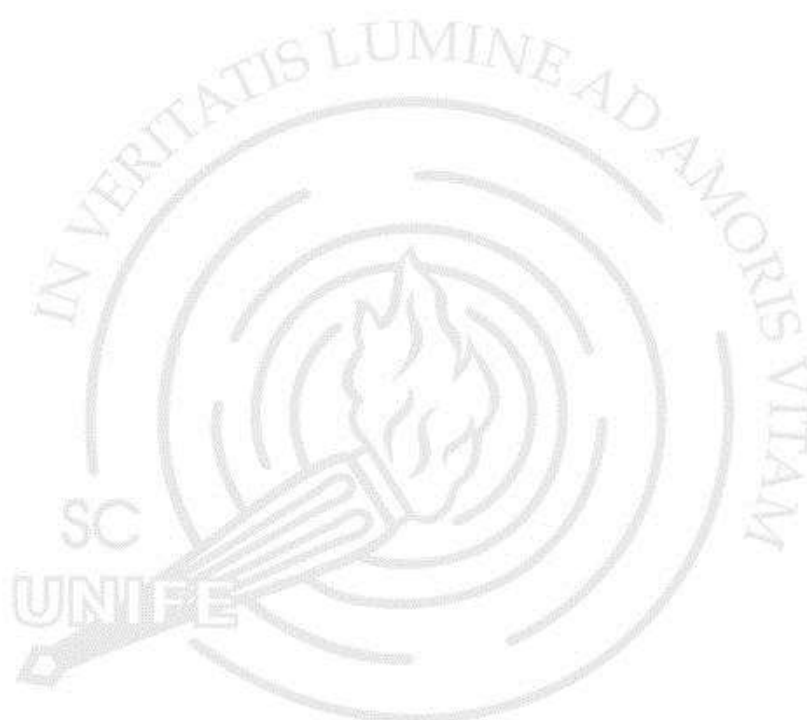
23	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	107
24	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conocimientos de operaciones básicas según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental	108
25	Resultados de la Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en la Adquisición de la Competencia Matemática Temprana según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	110
26	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	111
27	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	113
28	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	114
29	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	116
30	Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental	117

- | | | |
|----|---|-----|
| 31 | Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental | 119 |
| 32 | Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental | 120 |
| 33 | Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conocimientos de operaciones básicas según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental | 121 |



LISTA DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Diagrama de Caja y bigotes de la variable Competencia Matemática Temprana	78



INTRODUCCIÓN

La educación presenta constantes cambios, por ello, es importante replantear la forma de educar en las escuelas, así como, la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje. En ese sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2015) afirma que las neurociencias aumentan los conocimientos relacionados con la naturaleza de la educación, ya que, ayuda a mejorar los procesos educativos contribuyendo de forma óptima en la práctica de enseñanza y aprendizaje.

La presente investigación tiene como línea de investigación a la didáctica en instituciones educativas en relación a las neurociencias en el ámbito educativo. Este estudio corresponde a la mención en Diseño y gestión curricular e innovación del aprendizaje, el cual tiene como finalidad demostrar los efectos que presenta el programa neuroeducativo HERVAT (Hidratación, Estimulación, Respiración, Visual, Auditivo, Táctil) en las competencias matemáticas tempranas, el cual, comprende ocho componentes del conocimiento matemático temprano: conceptos relacionados a comparar, clasificar, correspondencia uno a uno, seriación, contar verbalmente, estructuradamente y resultante y, conocimiento global de los números para los estudiantes de cinco años de una Institución Educativa de Inicial perteneciente a la jurisdicción de San Martín de Porres.

Por lo tanto, el interés por analizar el objetivo fundamental de este estudio se basa en la neurociencia y su influencia al ser aplicada a la educación, la misma que ha generado el término neuroeducación.

La neuroeducación es por ende un tema en pleno auge, el cual, genera que el cerebro del alumno se encuentre bajo las condiciones necesarias para

aprender. Es por ello que, en la neuroeducación se debe brindar una guía sobre una buena alimentación, oxigenación, irrigación e hidratación del cerebro, esto último logra a través de la aplicación del programa neuroeducativo HERVAT, el mismo que puede ser aplicado en las escuelas para el desarrollo de las diversas áreas educativas, así como, también en el hogar (Ortiz, 2018).

Esta investigación es aplicada en el área de matemática, debido a que esta área aún no supera el promedio básico requerido por las pruebas Pisa; así también es el área que más rechazo genera en los estudiantes. Ello se observa en las cifras presentadas por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), donde se observa que los estudiantes de Perú todavía no superan el promedio mínimo esperado por los estándares internacionales (2018).

La importancia de aplicar el programa HERVAT en el proceso de desarrollo de las competencias matemáticas tempranas reside en demostrar que la implementación de la neuroeducación en el ámbito educativo peruano, ejercido dentro de las aulas de clase, permitirá lograr alcanzar las metas que el ministerio plantea, brindando una educación de calidad y con alternativas innovadoras para mejorar los procesos didácticos durante la enseñanza y aprendizaje.

Cabe señalar también que, esta investigación, en principio; analiza y aplica el programa del Dr. Tomás Ortiz, el mismo que es utilizado en diversas escuelas de España y que ha obtenido buenos resultados debido a que genera espacios que permiten una mejor adquisición de las competencias matemáticas tempranas. Este programa no ha sido implementado aún en el Perú.

La presente investigación presenta un enfoque cuantitativo, tipo experimental, diseño cuasi experimental con pre prueba y post prueba, así como también dos grupos: uno de control (grupo que no se le aplica dicho programa) y otro experimental (grupo que sí se le aplica el programa HERVAT).

La investigación está constituida en seis capítulos organizados, que se mencionan a continuación:

El capítulo I incluye el problema de investigación, en el que se formula el planteamiento del problema, la justificación y delimitación de la investigación; así como, los objetivos de la investigación.

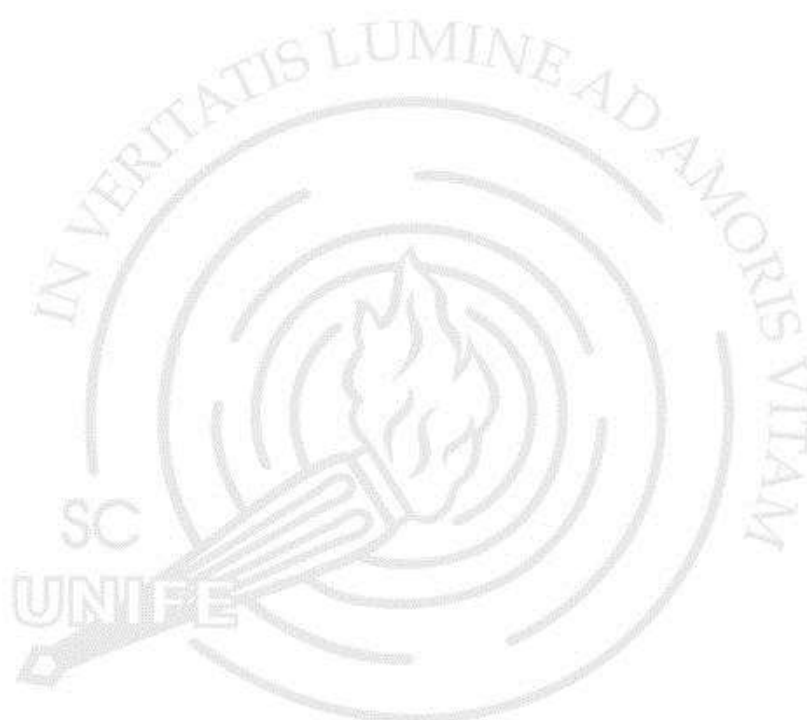
Respecto al capítulo II, abarca todo lo relacionado al marco teórico, mencionando los estudios más relevantes en relación al presente estudio de investigación, así como, las bases teóricas que están enfocadas y guiadas según el problema e hipótesis formulados. Aquí también se formulan los antecedentes, la contextualización de la investigación, el marco teórico y las hipótesis.

En referencia al capítulo III, este explica el marco metodológico donde se encuentran las variables y su definición operacional. También se halla el desarrollo metodológico, explicando la metodología, tipo y diseño de la investigación; se identifica la población y muestra; se mencionan los instrumentos y técnicas de recolección de datos, así como, el método usado para el análisis de datos, los cuales, van a permitir entender de forma concatenada el derrotero de la investigación.

El capítulo IV muestra los resultados que se obtienen sobre la aplicación del programa en la investigación.

El capítulo V presenta la discusión de los resultados.

Finalmente, el capítulo VI describe las conclusiones obtenidas del estudio y las recomendaciones de la investigación.



CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La línea de investigación del presente estudio es la didáctica en instituciones educativas, con referencia al tema de la neurociencia y educación, las cuales generan gran interés en el ámbito educativo. En la actualidad, una de las situaciones problemáticas por las que atraviesa la educación peruana está relacionada al bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemática, por ello se busca implementar estrategias, métodos innovadores o neuroeducativos que contribuyan a resolver la problemática planteada. Ante ello, la neurociencia en la educación y en especial en el área de matemática es una forma de contribuir e innovar en la realidad educativa del país.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, se puede observar en el último informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018) que en la última prueba PISA del 2018, Perú está ubicado en el lugar 64 de 77 países evaluados y en último lugar con referencia a América Latina. En referencia al área de matemática, hubo una ligera mejora, logrando superar a Brasil. Sin embargo, Perú con sus 400 puntos en matemática, aún sigue bajo el promedio esperado, el cual tiene como promedio aprobatorio 490 puntos como mínimo en matemática. Es decir, aún falta trabajar más para lograr los promedios esperados o el promedio aprobatorio que propone la OCDE en relación al rendimiento estudiantil a nivel internacional.

Así mismo, la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) del Ministerio de Educación (2016) demuestra que, en la última prueba de Evaluación Censal de Estudiantes en el área de matemática, se observa que los aprendizajes en esta área han mejorado mínimamente, pero que, aún falta

más por hacer. En el caso de Perú demostró que el 21,0% de los estudiantes se mantienen en el nivel 2, el cuál es un nivel promedio bajo de la evaluación PISA. Esto refiere que los estudiantes que alcanzaron este nivel pueden hacer interpretaciones, así como identificar problemas que requieren una inferencia directa e indirecta, utilizan fórmulas, y procedimientos para hallar razonamientos directos, así como interpretaciones de los resultados, pero de forma literal. Lo que ahora se busca es lograr que más estudiantes alcancen el nivel satisfactorio que tanto se espera en la educación peruana. Por otro lado, en los resultados de la última evaluación se muestra que la educación inicial es de suma importancia para logros futuros de aprendizaje de los educandos pues se demostró que aquellos estudiantes que asistieron a la educación inicial presentan una mejoría a comparación de los que no lo hicieron.

En consecuencia, con la información obtenida por ambas pruebas, se puede determinar que los estudiantes aún no están bien preparados en el área de matemática, ya que, para preparar y formar buenos estudiantes, es de suma importancia guiarlos y orientarlos desde la primera infancia. Investigadores como Dehaene (2016) menciona que es muy importante que se trabaje las matemáticas desde esta etapa pues recalca que, para lograr una educación más consolidada, se debe trabajar desde la primera infancia o las primeras etapas de la educación. Refiere también que la neurociencia tiene una estrecha relación con el ámbito pedagógico, los conocimientos neuronales base de la memoria, las emociones, el aprendizaje y diversas funciones del cerebro que se deben fortalecer y estimular diariamente en el aula. Por lo tanto, tener estudiantes mejores preparados desde el nivel inicial, ayudará a que el aprendizaje en los siguientes niveles educativos se logre de forma óptima y con mejores resultados

en la adquisición de sus aprendizajes. Es por esto que, trabajar a partir de la primera infancia tanto en la casa, así como en el centro educativo, es sumamente importante, especialmente en la primera, ya que, es allí donde se trabaja gran parte de su desarrollo y desenvolvimiento de forma general.

Las sensaciones de temor y miedo que se generan en los estudiantes hacia el área de matemática aparecen desde que inician su nivel primario, ante ello se hace necesario el desapego de esas sensaciones hacia esta área. En consecuencia, como menciona Dehaene (2016) primero se deben superar las dificultades de los estudiantes y ello debe hacerse desde temprana edad. Por eso, desde que los niños inician su etapa escolar se debe fomentar mayor interés hacia la matemática pues sino se fomenta una buena conexión con la matemática en su desarrollo escolar temprano, generará efectos o consecuencias negativas a lo largo de su periodo escolar, y como consecuencia se puede observar que un gran número de estudiantes muestran inseguridad o bajo nivel de desarrollo con respecto a las competencias básicas en matemática. Lo cual conlleva a que se dificulte el avance en las demás competencias, puesto que, si las básicas no la tienen, las más complejas les serán difíciles de aprender.

En una investigación de Ríos (2019) demuestra que incorporar la neurodidáctica en la matemática, genera significancias superiores obtenidas en comparación con la enseñanza tradicional; destacando que los aprendizajes en matemática y en sus cuatro competencias del nivel primario en la educación peruana, son más significantes. Concluyendo de esa forma que la didáctica de la competencia matemática tiene una mayor significancia a través del trabajo orientado con la neurodidáctica; por lo que sugiere, que se debe orientar el

pensamiento matemático desde una perspectiva integral y formativa, y no solamente matemática.

En el contexto actual, sucede que la mayoría de los docentes no incorporan el aporte de la neurociencia en sus sesiones de clase, ya que desconocen los beneficios que pueden brindar la neurociencia a la educación en sus estudiantes o quizá no saben el correcto manejo de las actividades o desconocen las estrategias que se podrían aplicar en el proceso neuroeducativo de enseñanza y aprendizaje. Se requiere por parte de los maestros innovar su ejercicio docente incorporando las neurociencias al ámbito educativo a través de la neuroeducación. Esta puede favorecer el desarrollo óptimo y más completo del cerebro del estudiante hacia el logro de las competencias, capacidades y desempeños esperados que tanto busca alcanzar la educación peruana.

Adrianzén (2018) en su investigación demuestra que capacitar a los docentes en neurociencia mejora significativamente el aprendizaje de los escolares. Por ello, es beneficioso que los docentes tengan conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro para así incorporarlo en su práctica docente, contando así con más recursos sustentados en bases científicas. Por esto, es importante que el docente conozca el manejo del cerebro, su desarrollo cognitivo y afectivo, para que así desarrolle un mejor aprendizaje acorde con el cerebro.

Actualmente, se observa que una gran mayoría de profesores desconocen el aporte de la neuroeducación y siguen utilizando métodos convencionales de enseñanza en las matemáticas. Las neurociencias cognoscitivas son potenciales mediadores durante los procesos educativos relacionados a la enseñanza y aprendizaje; por esto, se insta a que se use en el ámbito escolar como parte del currículo logrando así coadyuvar a los escolares

a aprender mejor y en el caso de los profesores a innovar y a potenciar el cerebro de sus estudiantes. Si es que no se trabaja o potencia el cerebro del estudiante desde la infancia, no se logrará obtener una mejor forma de aprender y en consecuencia no se alcanzaría las competencias y el aprendizaje significativo que se quiere alcanzar en esta área curricular.

Evidenciando la problemática presente en diversas escuelas del Perú sobre el bajo rendimiento que demuestran los estudiantes en las matemáticas, se requiere atender esta necesidad desde un punto de vista integrador, trabajando en conjunto con las neurociencias; en específico, la neuroeducación, la cual conlleva a la adquisición de aprendizajes más significativos. Ante esta necesidad, se requiere desde temprana edad considerar los beneficios de la neuroeducación para un mejor aprendizaje de los niños.

A partir de la problemática planteada, se formula la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana en niños de 5 años de una Institución Educativa Inicial de la jurisdicción de San Martín de Porres?

1.2 Justificación de la investigación

Esta investigación es importante para el ámbito educativo, ya que permite optimizar el aprendizaje en escolares de la educación inicial mediante la aplicación de diversos ejercicios, respiraciones y una correcta hidratación antes de una sesión de clase. Uno de los motivos que se tuvo para aplicar el programa neuroeducativo en los niños de 5 años fue para demostrar que mediante el uso correcto de las herramientas que nos brinda el conocer la forma de aprendizaje del cerebro y como capta los aprendizajes, nos puede ayudar a

mejorar la situación educativa actual de nuestro país en el área de matemática específicamente.

En el ámbito práctico mejora la concentración y la enseñanza de una materia en la escuela, facilitando la obtención significativa de las competencias matemáticas tempranas en los estudiantes favoreciendo su desarrollo íntegro y la adecuada forma de aprender matemática.

A nivel metodológico, el aporte que esta investigación brinda, se centra en plantear una mejor forma de enseñanza de los aprendizajes en la educación inicial, vinculando la neurociencia y la educación a través de diversos ejercicios y actividades que nos permiten brindar de manera óptima y adecuada una nueva metodología de enseñanza sobre las competencias matemáticas tempranas destinado a estudiantes de cinco años, etapa trascendental de su aprendizaje, por estar en pleno descubrimiento de sus aprendizajes y la construcción de los mismos.

A nivel institucional, la escuela puede verse beneficiada en el aspecto que los docentes obtendrán una nueva metodología o forma de enseñanza que ayuda a mejorar la adquisición de los conocimientos y aprendizajes, así también permite mejorar la parte actitudinal y de concentración en el niño.

A nivel teórico, esta investigación se realiza debido a la poca información sobre la relación entre las matemáticas y la neuroeducación; especialmente sobre su aplicación en el aula y en referencia a las competencias matemáticas tempranas. Aplicar los conocimientos que nos brinda la neuroeducación en el área de matemática, generará una mejor respuesta en los alumnos con respecto a los conocimientos que van a adquirir, y evita así el rechazo o desagrado por la materia. Es importante tener en cuenta que formar estudiantes

bien preparados desde el nivel inicial, permite tener una base sólida para su desarrollo en los siguientes niveles educativos. La neuroeducación aquí también evidencia un cambio conductual y de actitud de los alumnos frente a la competencia matemática temprana y su forma de enseñanza.

A nivel científico, se hizo uso de un diseño metodológico cuasi experimental que permite tener un grupo experimental y uno de control, donde se compara ambos grupos posterior a la aplicación de un programa neuroeducativo, mediante el Test de Evaluación Matemática Temprana que permitió evaluar las competencias matemáticas tempranas en los estudiantes del aula.

Los resultados de esta investigación beneficiarán en primer lugar a los estudiantes de cinco años, ya que son ellos quienes van a recibir una nueva metodología guiada y basada en la neuroeducación, la cual les ayudará a captar de mejor manera el conocimiento de las competencias matemáticas tempranas; ya que con la ayuda de estos ejercicios previos, permite que el cerebro del estudiante se concentre en el aprendizaje que está por venir, teniendo todos sus sentidos en alerta y por ende presto a aprender y desarrollar mayores conexiones sinápticas y redes neuronales dentro de su cerebro, generando que este aprendizaje sea significativo y quede en la memoria de largo plazo.

También están los docentes quienes pueden tener acceso a un nuevo conocimiento sobre el aprendizaje del alumno, desde el aporte de la neurociencia. Consecuentemente, se espera que el proceso formativo se vea influenciado por estos nuevos alcances en favor del mejor aprendizaje de los niños. Así también se logra que los docentes se nutran de nuevos alcances

para incluir en el proceso de enseñanza, la cual les faculta conocer cómo aprende el estudiante, así como saber que técnicas utilizar para generar un aprendizaje significativo y vivencial en el alumno, el cual genere confort y no un rechazo por la materia a aprender desde la educación inicial.

Por último, tenemos a la institución educativa de nivel inicial que se va a beneficiar con una nueva metodología que será comunicada a los padres de familia del aula para que colaboren en el hogar con los alcances provenientes de la neuropedagogía. Ello permitirá que el niño aprenda de mejor forma a través del desarrollo de mayores conexiones sinápticas que incidan en su aprendizaje desde la significatividad y la memoria de largo plazo.

1.3 Delimitaciones y limitaciones de la investigación

1.3.1 Delimitación de la investigación

Este estudio se desarrolló en una zona urbana de la jurisdicción de San Martín de Porres, donde las familias del distrito mencionado son de un estrato social medio bajo, ya que generalmente, sus ingresos provienen de las actividades independientes y particulares que realizan.

El centro educativo inicial estatal pertenece a la UGEL 02, es el único CEI estatal en la zona, cuenta con una metodología de juego libre y a su vez abierta a nuevas formas de aprendizaje, actualmente tiene cinco aulas (2 a 5 años), cada una con un promedio de 10 a 12 alumnos, una profesora y auxiliar, así como también con un módulo prefabricado donde realizan psicomotricidad, dos patios de juego, uno de cemento y otro de césped.

El centro educativo está ubicado al lado de un parque con cancha de fútbol de cemento, al frente un colegio de educación primaria y secundaria, y en los

alrededores podemos encontrar diversos nidos particulares, centro de estimulación, un mercado y un colegio preuniversitario.

La institución educativa no ha trabajado anteriormente con metodologías o actividades que estén relacionadas a la neurociencia. Se basan en una enseñanza abierta a nuevas metodologías, pero aún no han implementado esa enseñanza unida a la neurociencia. El director y las docentes se prestan activos a trabajar con este programa neuroeducativo y así reconocer el aporte de la neurociencia a su metodología de enseñanza, así como su aplicación futura en esa institución.

El director y los docentes de la institución educativa manejan información teórica sobre la neurociencia, pero no la han puesto en práctica, ni han aplicado programas neuroeducativos en sus estudiantes. Por ello, resultó novedoso en su institución educativa.

1.3.2 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones encontradas en este estudio son las siguientes:

Limitaciones bibliográficas, debido a que no se encontraron estudios en los que se ha atendido el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas mediante la aplicación de un programa neuroeducativo. Sin embargo, sí existen investigaciones y programas que se relacionan con otros tipos de variables relacionadas a las matemáticas o las competencias matemáticas en el nivel primario y secundario.

Con referencia a las limitaciones para la aplicación del Test de evaluación matemática temprana, para medir el nivel de competencia matemática temprana en los niños se evidenció que del 100% (26 alumnos) de ambos salones, se confirmó la participación del 65% (18 alumnos) por parte de los padres de familia.

Por lo tanto, el Test de evaluación matemática temprana fue solo aplicado a ese grupo, ya que contaba con el consentimiento informado que los padres. Pero la aplicación del programa se realizó con todos los alumnos permitidos de cada aula antes de las clases de matemática.

La otra limitación encontrada en la aplicación se refiere a generalizar los resultados, en la medida que la aplicación de la investigación se realizó a una única institución educativa y a una población específica de la jurisdicción de San Martín de Porres y por ello, los resultados obtenidos corresponden a esa realidad educativa. En otras palabras, los resultados no pueden ser generalizados a otros contextos escolares donde el contexto y realidad es diferente al de la investigación.

1.4 Objetivos de la investigación

Los objetivos del presente estudio han tenido en consideración el enfoque constructivista, el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas, las cuales son tres, organizadas en ocho componentes o dimensiones. Por ello, los objetivos específicos se relacionan con dichos componentes, atendiendo a la competencia matemática temprana.

1.4.1 Objetivo general

Demostrar los efectos del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de comparación.

- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de clasificación.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de seriación.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo verbal.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo estructurado.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo resultante.
- Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de operaciones básicas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En esta sección se presentan los antecedentes que sustentan el estudio realizado. Así mismo se desarrollan las bases conceptuales de la neurociencia y la matemática; y finalmente, se plantean las hipótesis.

2.1 Antecedentes de la investigación

Se analizaron antecedentes nacionales e internacionales para esta investigación, de los cuales, no se encontraron antecedentes directos; sin embargo, se incluyeron aquellos antecedentes indirectos que tiene relación con el tema de estudio.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Ríos (2019) en su investigación tuvo como objetivo determinar el nivel de logro de las competencias matemáticas, mediante la neurodidáctica en la IEP Cayetano Heredia en Barranca – Lima. Este estudio fue de tipo experimental con un método hipotético deductivo, teniendo como instrumentos un test de actitudes y un inventario de cotejos con una muestra de 18 estudiantes. Dicha investigación ha demostrado que los niveles de logro de las cuatro competencias matemáticas relacionadas a resolver problemas de cantidad; problemas de regularidad, equivalencia y cambio; resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre; y resolver problemas de forma, movimiento y localización en el nivel primario, son significativamente superiores mediante la neurodidáctica; en relación con la didáctica tradicional; en la IEP Cayetano Heredia en Barranca, 2017.

Sotero (2019) en su investigación tuvo como objetivo determinar si existe relación entre el desarrollo psicomotor y los conceptos básicos matemáticos en niños de cinco años de educación inicial de un distrito de Lima, fundamentándose

en antecedentes. Este estudio fue de diseño cuantitativo, no experimental y correlacional – comparativo, teniendo como instrumentos al Test de despistaje preescolar de Minneapolis – Revisado y el subtest de Conceptos básicos Matemáticos de Prueba de pre cálculo. Cuya muestra fue de 95 niños por muestreo no probabilístico. Esta investigación demostró que sí existe relación significativa y positiva estadísticamente entre el desarrollo psicomotor y los conceptos básicos matemáticos.

Adrianzén (2018) en su investigación presentó como objetivo determinar si la capacitación de Neurociencia dictada a los profesores de instituciones educativas públicas mejora el aprendizaje en los educandos de cinco años de la Institución Educativa Inicial “Virgen de la Puerta” 2017. Su diseño pre – experimental, con enfoque descriptivo correlacional, tuvo como instrumentos el Test Rúbrica y una tabla de especificaciones, aplicado a una muestra de 50 estudiantes. Los resultados obtenidos de la investigación demostraron que la capacitación de Neurociencia brindada a los profesores de los colegios públicos logró mejorar significativamente el aprendizaje de los escolares de 5 años del nivel inicial en las áreas de matemática, comunicación y psicomotricidad.

Nizama (2016) en su investigación presentó como objetivo determinar los niveles de conocimiento y aplicación de la neurociencia en los procesos educativos. Este estudio es de tipo descriptivo – cuantitativo con diseño transversal. Los instrumentos aplicados fueron una encuesta y dos cuestionarios entre los participantes de maestrías en ciencias de la educación de la región Piura, contó con una muestra de 32 educadores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en la cual se demostró que un grupo del 9% obtuvo el

nivel alto, mientras que para los otros niveles de aplicación de las neurociencias en los procesos educativos alcanzaron un 20% en el nivel alto.

Terrones (2016) en su investigación tuvo como objetivo determinar la eficacia del programa basado en la neuroeducación para aumentar el nivel de creatividad en los estudiantes de quinto grado de primaria del colegio “Leoncio Prado” en Chimbote, 2015. Este estudio fue de tipo cuasi experimental, teniendo como instrumentos el Test de Torrance y una lista de cotejo, ambos aplicados a una muestra de 48 escolares de quinto grado de educación primaria. Los resultados generados en dicha investigación muestran que el grupo control presenta una leve baja entre el pretest y post test; mientras que, el grupo experimental presentó resultados positivos, con la cual se concluyó y quedó demostrado en dicha investigación que aplicar un programa con base en la Neuroeducación logra aumentar el nivel de creatividad de los estudiantes.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Burgos, Carvajal y Molina (2020) en su investigación tuvieron como objetivo describir y determinar las aportaciones científicas de autores citados en ese estudio, logrando de esta forma descubrir que la neuroeducación mejora la instrucción en los preescolares. Dicha investigación fue bibliográfica realizada en Ecuador. Se realizó a través de la observación, exploración, e interpretación de diversas teorías, concluyéndose que la adhesión de la neuroeducación en el aprendizaje de los preescolares se cimienta en el modelo pedagógico y didáctico que potencia las actividades de los preescolares, en sus primeras etapas educativas, contribuyendo también en el desarrollo afectivo y cognitivo, a través de actividades lúdicas y didácticas. También se concluyó que cuando el preescolar mejora la percepción de su entorno, supera dificultades de

aprendizaje, mejora su atención, su memoria y su motivación; logrando captar la información, procesándola y almacenándola en el cerebro.

Silva (2019) en su investigación tuvo como objetivo estudiar los fenómenos de los estudiantes, considerando la etnografía, así como sus contextos y condiciones, identificando cómo aprenden y comprendiendo el proceso dinámico de los maestros al poner en práctica la neuroeducación para favorecer el pensamiento matemático en los niños prescolares en México. Esta investigación fue de tipo cualitativa etnográfica, cuyo instrumento de medición fue la entrevista y observación; la muestra fue de seis docentes. En esta investigación se evidenció que para el aprendizaje matemático se debe considerar momentos de motivación con materiales atractivos y manipulables, así como el manejo preciso de la innovación y la neuroeducación en el maestro, respondiendo así a generar una educación de calidad en beneficio a los estudiantes.

Montalván (2019) en su investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la neuroeducación en el razonamiento lógico matemático a través de la investigación de campo en la Institución Educativa Dr. Francisco Huerta de Ecuador, esta investigación fue cuantitativa de tipo explicativo y descriptivo; teniendo como técnicas de investigación a la entrevista y la encuesta, y como instrumento de investigación al cuestionario y la Escala de Likert. La muestra fue de 78 estudiantes y 15 docentes. Los resultados obtenidos de la investigación consideran que la institución educativa debe mejorar las técnicas de enseñanza y su didáctica, por medio de la incorporación de actividades proactivas, que generen en el estudiante el interés, la motivación y la concentración necesaria

que les permita una participación activa que contribuya a consolidar su desarrollo escolar, especialmente en el área de matemática.

Pherez *et al.* (2018) su estudio tuvo como objetivo plantear estrategias pedagógicas innovadoras enfocadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje en una Facultad de Educación, donde se apliquen procesos basados en el neuroaprendizaje y la neuroeducación en la Corporación Adventista de Colombia, esta investigación fue cualitativa y de tipo documental. Utilizaron instrumentos como análisis documentales y entrevistas; demostrando que, desde un enfoque neuroeducativo, la educación requiere de una formación innovadora en los profesores, innovando con procesos destinados a generar cambios en la enseñanza y vincularlo con aportes neurocientíficos en la aplicación y práctica pedagógica. La aplicación de estrategias pedagógicas unidas con la neurociencia, desarrolla la neuroeducación y favorece la enseñanza, obteniéndose resultados óptimos en el aprendizaje del estudiante.

Ronquillo (2015) en su investigación tuvo como objetivo determinar la repercusión de la neurociencia en el aprendizaje de la matemática en escolares de décimo básica en Angamarca, Ecuador. Esta investigación fue de tipo descriptiva e histórica, con métodos analíticos – sintéticos e hipotético – deductivo, cuyos instrumentos de medición fueron la observación, una entrevista a los docentes y la encuesta a los estudiantes. Tuvo como muestra a 36 estudiantes, 2 autoridades del colegio y 14 docentes del colegio EMDI SCHOOL. Esta investigación demostró que, en el aprendizaje, la emoción que debe reflejarse en el estudiante es la del agrado, logrando de esta forma, generar un sentimiento de agrado hacia la actividad y durante su proceso de aprendizaje, convirtiéndose en el estudiante en un esfuerzo intrínseco o interno propio,

generando que aprender les conlleve a emociones positivas, placenteras y de satisfacción que conlleva e induce a generar nuevas experiencias de aprendizaje en el área de la matemática.

2.2 Bases teóricas

En este apartado, se presenta toda la información relacionada a las variables de estudio, que son las bases conceptuales que sirven como sustento a la teoría que da significado a la investigación; por lo que se parte de la neurociencia, la neuroeducación, la matemática y, luego, se analiza los aportes de la neuroeducación a la matemática, haciendo mención al programa neuroeducativo HERVAT.

2.2.1 Neurociencia

La neurociencia abarca diversas formas de cómo trabaja el cerebro; sin embargo, en la actualidad la neurociencia está siendo trabajada también desde el ámbito educativo.

Caicedo (2016) señala que la neurociencia estudia el cerebro como órgano del aprendizaje, esta nos permite conocer cómo aprende el cerebro, tanto a nivel micro como macro en el estudiante. Por ejemplo, cuando hay un aprendizaje nuevo se forman nuevas sinapsis, se modifican las conexiones sinápticas para mejorar o fortalecer a la neurona, permitiendo desarrollar al máximo sus potencialidades cognitivas y emocionales; es por ello que, la neurociencia sugiere cambios dentro de la estructura curricular que van desde cómo conducir y reforzar todo proceso de aprendizaje dentro del aula, la construcción de estrategias más efectivas de reforzamiento del aprendizaje, así como la forma en cómo el cerebro aprende. Para desarrollar las estrategias donde el aprendiz es el que construye sus propios significados y su aprendizaje,

se debe llevar a cabo el aprendizaje metacognitivo, donde se busca aprender cómo se aprende más efectivamente basándose en la forma como el cerebro aprende y de cómo cada uno aprende.

Para desarrollar estas estrategias, la neurociencia menciona que es importante desarrollar primero la atención y la concentración en el estudiante y esto se logra a través de la influencia de diversas actividades estimulantes y activas dentro del aula de clases, como una estrategia previa a la enseñanza de cualquier materia; entre ellas, las matemáticas.

2.2.1.1 La neurociencia y sus aportes a la educación

La neurociencia y sus aportes en el ámbito pedagógico como menciona Ortiz (2016) ayudan a entender determinados procesos del desarrollo del niño en relación con la enseñanza, a reanalizar cómo trabaja el cerebro y la relación del aprendizaje escolar con la estimulación del hemisferio derecho como izquierdo. Por ello, Ortiz refiere que una buena estimulación durante la educación recibida genera cada vez más, nuevas conexiones y redes neuronales. Por lo tanto, una adecuada estimulación y bajo los aportes que refiere las neurociencias en el campo educativo se logrará un mejor nivel educativo. Dentro de ello; se necesita de una adecuada y permanente motivación y atención; la participación de los padres, para generar en el hogar un ambiente emocional, estable y de guía a través de la experiencia; la intervención de los profesores inspirada en nuevos modelos de enseñanza, relacionado a los recientes avances del cerebro y la forma de atender, aprender y solucionar problemas; por otra parte, los alumnos deben adecuarse y habituarse a mantener un buen nivel de ejercicio físico, horas de sueño, adecuada alimentación e hidratación, pues el descanso cerebral es importante para un buen aprendizaje; los profesores y padres deben

saber que el cerebro genera neuronas con mayor intensidad durante la etapa escolar. Bajo esos criterios se logra un buen aprendizaje, mejorar la actividad cerebral; así como, contribuir en el desarrollo integral del cerebro.

También Méndez (2019) refiere que la neurociencia es la unión del trabajo del hemisferio derecho con el hemisferio izquierdo; ya que al complementarse ambos, permite un desarrollo más íntegro de sus capacidades, así como previene dificultades en el aprendizaje. Por lo tanto, la educación debe trabajar de la mano con la neurociencia para que el desarrollo del ser humano en especial en su proceso de enseñanza – aprendizaje logre ser efectivo y más significativo durante su etapa escolar. La neurociencia aplicada a la educación logra entonces educar al cerebro a través de diversos factores educativos como la música, el arte, el movimiento, el descanso, la hidratación, la estimulación, la retroalimentación, etc. Los cuales van a complementar y coadyuvar al proceso educativo, logrando así en los estudiantes mejoras significativas.

Por lo mencionado, se resalta la importancia de aplicar la neurociencia en la educación, pues brindan aportes y mejoras en el proceso y desarrollo sobre la enseñanza y aprendizaje, beneficiándose con ello todos los agentes educativos.

2.2.1.2 La neuroeducación

La neuroeducación es una disciplina que trabaja dos aspectos en conjunto, estos son la neurociencia y las ciencias de la educación. Ante ello, Caicedo (2016) menciona que la neuroeducación es una disciplina que propone el trabajo en conjunto y los aportes que brindan disciplinas como la neurociencia, la ciencia cognitiva y la educación, logrando así centrarse en comprender cómo aprende el cerebro y a su vez toma en cuenta esos aportes para desarrollar métodos capaces de lograr más eficacia y eficiencia para orientar las propuestas

o ideas que se originen de las nuevas políticas educativas, así como en la de los currículos.

Mencionar neuroeducación también hace referencia al neuroaprendizaje, ya que nos brinda un nuevo concepto sobre la enseñanza – aprendizaje, la neurociencia en el campo educacional y la educación con relación al funcionamiento del cerebro. Para que la neuroeducación funcione correctamente, el cerebro cambia generando nuevas sinapsis como efecto de la experiencia que obtiene, logrando así fortalecer, las habilidades de los estudiantes.

Los estudios en neuroeducación como menciona Caicedo (2016) brindan aportes que deben tener en cuenta los educadores, así como los estudiantes para optimizar así el aprendizaje y lograr conseguir un mejor desarrollo de las funciones cerebrales. Los aportes que se requieren son: la atención, la hidratación, las emociones, estimulación táctil y auditiva, el movimiento, el ejercicio físico y la relajación.

De acuerdo a Méndez (2019) refiere que hablar de neuroeducación genera que padres de familia, docentes y todo agente relacionado al ámbito educativo entiendan cómo es el cerebro, su desarrollo y funcionamiento, permitiendo nuevas propuestas educativas que coadyuven con los sistemas de aprendizaje del cerebro, así como reducir los factores que dificulten el desarrollo de la educación temprana. Por ello, la enseñanza y capacitación sobre temas neuroeducativos es muy importante para los agentes educativos y padres de familia, ya que permite tener mayor conocimiento de cómo se desarrolla el cerebro del niño, como ayudarlo a desarrollar y cómo poder potenciar su lenguaje, memoria, sistemas sensoriales y motores, etc.

2.2.1.3 Aportes de la neuroeducación

La neuroeducación brinda aportes necesarios para el desarrollo del niño durante su etapa escolar y la adquisición de mejores aprendizajes, para ello es importante el papel de los educadores ya que son parte fundamental para la enseñanza de los niños. Así mismo, también las experiencias que adquiere el ser humano al inicio de su desarrollo, durante su primera infancia influye en gran parte en la estructura y función del cerebro, la cual se ve reflejada en la calidad y demostración de sus habilidades emocionales, cognitivas, sociales, sensitivas, físicas y morales que tiene cada individuo. En este periodo, el rol que cumple el adulto como facilitador y mediador de experiencias significativas, se vuelve más profundo para la enseñanza de los niños dentro de sus salones de clase.

Guillén (2017) señala que las experiencias desfavorables durante la infancia dejan huellas; así mismo, refiere que de esta forma se logra comprender cómo es el perfil del adulto. Menciona también que las experiencias que viven los infantes en su entorno deben ser de calidad ya que éstas pueden influenciar en su desarrollo cerebral, y en cierta forma inclusive puede dejar huellas que pueden marcar diversos aspectos del individuo hasta su adultez.

Debido a ello, surgió un nuevo lineamiento conocido como neuroeducación, en la que se relacionan las neurociencias, la psicología y la educación. Teniendo como principal objetivo, el acercamiento de los docentes sobre los conocimientos relacionados a cómo funciona el cerebro.

La neuroeducación propicia un mejor entendimiento del engranaje cerebral que coadyuva al aprendizaje, la memoria, el lenguaje, al desarrollo sensorio motriz, a la atención, a las emociones, a la conducta, entre otros. Por ello, la neuroeducación está más cerca de las investigaciones actuales acerca

del cerebro y la función de los circuitos nerviosos que se encuentran vinculados con la matemática, y otras áreas, posibilitando que los docentes generen una base más firme para su propuesta innovadora en el campo educativo.

Por último, sería ideal que establezcan como principio básico que los docentes y la comunidad educativa tengan una formación necesaria sobre neuroeducación. Teniendo en cuenta que la primera infancia es compromiso de todos.

2.2.1.4 La neuroeducación en Educación Inicial:

Según Rivera (2019) la neuroeducación dentro de la enseñanza de las matemáticas refleja cómo el cerebro del estudiante representa los números en diferentes formatos; por un lado, de forma precisa y lingüística y por el otro de manera aproximada y espacial. Así, los docentes deben propiciar el placer por aprender en sus estudiantes, ya que cuando el aprendizaje es voluntario, éste se aprende mejor, desarrollando la comprensión y el análisis de diversas situaciones, donde para lograr el éxito de estas, implica que el docente realice sus clases con ejemplos de la vida diaria y vinculados con lo que se está enseñando.

Por otro lado, Ortiz (2016) nos dice que para la estimulación del cálculo y las matemáticas es indispensable la memoria de trabajo, para que el estudiante pueda mantener distintos dígitos y sus posibles combinaciones al solucionar problemas; así como también, la comprensión del mismo, por lo que se debe implementar ejercicios de lenguaje comprensivo dentro de la materia.

Así mismo, Dehaene (2016) menciona que el aprendizaje escolar debe estimular el hemisferio derecho para que así se consolide toda la información aprendida a través del hemisferio izquierdo; para ello, es importante que se

preste más atención a la enseñanza modular educativa del cerebro, brindándole de esta forma un ambiente estimulante y generador de sinapsis. El adecuado desarrollo, funcionamiento y buen desempeño del cerebro requiere de una adecuada nutrición, hidratación, sueño y descanso adecuado; así como, la actividad física. Y ello se desarrolla tanto en la escuela como en el hogar.

Potenciar lo que ya se ha logrado durante la etapa preescolar, genera que el cerebro brinde un adecuado sistema de redes neuronales asegurando un mejor aprendizaje en el futuro del estudiante, el cual requiere del trabajo en conjunto de una serie de elementos y estimulaciones. Para ello, es necesario generar nuevas conexiones y redes neuronales a través de la plasticidad cerebral y de una adecuada estimulación a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje que debe darse en las escuelas, en especial desde etapas muy tempranas, pues es desde esas etapas que se va a ir formando y habituando el cerebro del estudiante a nuevas formas de aprendizaje.

Así mismo, Méndez (2019) refiere que la neuroeducación cognitiva del estudiante se desarrolla con mayor amplitud entre los 4 y 5 años. Especialmente porque es a esa edad que los niños demuestran sus capacidades innatas matemáticas para el cálculo perceptual y para resolver cuentas sencillas.

Por ello se requiere de un buen guía y conductor (profesor) que ayude a que este proceso se logre de la forma óptima posible, conllevando así a un buen camino para el desarrollo cerebral y cognitivo que se aplicará en los siguientes años.

2.2.2 Matemática

La matemática es parte del pensamiento del hombre, por lo tanto, se va formando estructuradamente en los primeros años de desarrollo y a través de

las acciones diarias. Los infantes exploran el entorno que les rodea y establecen relaciones de diversas formas como, resolviendo problemas simples del entorno, jugando entre pares con juegos didácticos, en actividades familiares, haciendo gráficos, dibujos u otras actividades. Y en cada actividad realizada están inmersa las matemáticas. “El área de Matemática brinda herramientas necesarias para representar de forma simbólica la realidad y el lenguaje, apoya construyendo el pensamiento y la formación de conceptos, así como procedimientos matemáticos” (MINEDU 2017, p.186) es por esto, que se debe favorecer el aprendizaje óptimo de las matemáticas desde el uso correcto del lenguaje para poder así expresar todo lo matematizado. La matemática no solo implica números o cálculos, sino más bien es saber comprender el para qué la utilizamos, cómo la utilizamos y la relevancia que ésta tiene en el desarrollo diario de la vida y es mucho más conveniente si se inserta esta área de forma correcta desde temprana edad.

Además, Pinzón y Téllez (2016) señalan que para que el estudiante no tenga rechazo o dificultad en el aprendizaje y desarrollo de las matemáticas, primero debe tener una construcción previa de lo que va a aprender, por ello se plantea que el estudiante debe tener antes y durante la enseñanza un contacto directo (acontecimientos significativos) en su entorno con relación a las nociones matemáticas que esté aprendiendo (número, conteo, suma, resta, etc.) Por ello, se debe tener en cuenta que la matemática necesita acompañarse con ejemplos reales y vivenciales, como hacer una compra en el mercado, dar un vuelto, contar cuantos panes hay, etc.; esto generará en el estudiante un aprendizaje eficaz y sin dificultades con relación a la matemática. La matemática por sí sola no tendría los efectos necesarios en los estudiantes, por ello es necesario de

factores, disciplinas o ciencias que la apoyen a lograr una mejor y efectiva comprensión.

Los factores que contribuyen en el proceso de la matemática son la atención y la emoción, pues a través de ellas la matemática logra ejercer mayor interés en los estudiantes, ante ello, De la Serna (2020) afirma que un niño puede estar muy concentrado y atento a un video juego por muchas horas y en cambio en una clase de matemática, se aburre a los diez minutos y según la perspectiva neurológica esto sucede por alteraciones de áreas que están relacionadas al núcleo accumbens, área importante destinada a activar la motivación y al estar motivados se obtiene la concentración y la atención.

Por lo tanto, si se quiere tener estudiantes atentos a las matemáticas, se debe estimular constantemente su cerebro y motivarlos para lograr captar su atención. Otro elemento importante para la atención es tener una adecuada y sana alimentación; pues al tener estudiantes que no están bien nutridos, esto trae consecuencias negativas a la salud y por ende el nivel de atención se reduce. Es por ello por lo que una adecuada alimentación e hidratación ayuda al cerebro y mejora la atención.

La atención es fundamental para el aprendizaje. De ella, depende la entrada o salida de lo que se pretende aprender. Y las matemáticas al igual que otra área requieren de la motivación y activación del cerebro para lograr la atención deseada. La dopamina es un neurotransmisor importante en la atención ya que se encarga de mantenerse en vigilia, concentrarse y estar alerta cuando sea necesario.

De la Serna (2020) menciona que las emociones alimentan el aprendizaje y estimulan toda actividad relacionada a las redes neuronales. Hace hincapié

que aprender matemáticas está estrechamente concatenado con los sistemas sensorios y motor. Sin embargo; las neurociencias, mencionan que se aprende mejor cuando involucra las emociones.

Actualmente y desde hace pocos años atrás, se sabe que las emociones son parte del desarrollo íntegro del ser humano y este ser humano desde pequeño pasa gran parte de su vida en la escuela y es por eso que desde allí se debe integrar el trabajo con emociones. Las emociones están estrechamente vinculadas con todo proceso que se necesita para la adquisición de aquellos conocimientos que se brindan en las escuelas. Cuando los educadores no reconocen lo importante que son las emociones en los educandos, no están apreciando un componente primordial para el aprendizaje (Rivera, 2019).

Muchas veces las clases de matemática son estresantes para algunos o el simple hecho de tener una práctica genera miedo o temor y este temor o estrés conlleva a una disminución del rendimiento escolar, baja atención y falta de motivación.

Ríos (2019) menciona que desde antes que los estudiantes lleguen al colegio, vienen con la idea errónea y equivocada de que la matemática es complicada y difícil; y eso es lo peor, pues pensando de esa forma generan en sí mismos la repulsión al área de matemáticas y fomenta el rechazo hacia la atención, motivación o una adecuada emoción frente a ello.

Por lo tanto, tener estudiantes involucrados emocionalmente y con las ganas de aprender matemática es relevante para motivar, captar la atención del cerebro y así potenciar y mejorar sus habilidades, logrando así un mejor aprendizaje en esta área. Con una adecuada programación en la escuela que estimule a los estudiantes, lograremos mejores resultados en ellos.

2.2.2.1 La matemática en el nivel de educación inicial

Tratar esta área en la primera infancia, es de suma importancia para la enseñanza de la matemática, esta área está centrada en resolver problemas y en plantear nuevas situaciones generadoras de conocimiento. Por ello, su enseñanza debe ser motivadora y estimulante, desencadenando en los estudiantes el desarrollo de su razonamiento y creatividad.

Se necesita de aportes y cambios continuos para lograr aprendizajes destacados en los estudiantes. No solo basarse en la enseñanza tradicional, pues actualmente se debe trabajar con una metodología más activa que se base en aprender a resolver problemas y en generar nuevas situaciones, así como también en construcciones de saberes por parte del estudiante.

Según De la Serna (2020) la matemática no es hablar solo de números, es también un medio de comunicación el cual debe trabajarse desde la primera infancia y de esta forma el estudiante logrará usarlas en el ámbito educativo y en su vida diaria. Es por esto que es importante trabajar la matemática desde la primera infancia; pues ello, ayuda a una mejor preparación de los niños en la escuela, logrando así una adecuada y exitosa inserción en el ámbito escolar. Pues este nivel educativo es el paso previo a la educación primaria, la cual desarrolla la matemática con un mayor nivel de dificultad y por ello, se debe dejar bien preparados a los niños para adaptarse mucho más rápido a la escuela primaria.

Se sabe que los aprendizajes son más significativos si se produce en un contexto o situación real que implique tanto al estudiante como a su entorno. Los infantes son exploradores natos que hacen uso de sus sentidos en conjunto para percibir información y resolver problemas que deban afrontar de acuerdo con su

edad. Por ello su aprendizaje es más significativo cuando buscan resolver los problemas según su criterio y cuando brindan sus posibles soluciones haciendo uso de material concreto o programas tecnológicos. Cuando el estudiante se inserta en resolver problemas, surge la necesidad de comunicarse escrita y oralmente.

El área de matemática desde la primera infancia debe promover y facilitar los espacios necesarios para que los estudiantes desarrollen y realicen diversas actividades, despertando su interés y logrando que prueben y muestren diversas estrategias y haciendo uso de todos sus sentidos.

Según el MINEDU (2017) la relación de los niños con la matemática debe ser de forma progresiva y gradual, de acuerdo al desarrollo cronológico del pensamiento; aquí es importante que esté concatenada la madurez neurológica, emocional, afectiva y corporal del educando. Influye también en su desarrollo, un ambiente armonioso para el aprendizaje, lo que permitirá desarrollar de manera organizada su pensamiento matemático.

Por consiguiente, es necesario que a temprana edad se desarrolle el pensamiento matemático del estudiante vinculado a las competencias expresadas en el Currículo Nacional, las cuales son: “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, siendo capaz de aplicar estas competencias en el ámbito escolar y en la vida diaria.

2.2.2.2 Competencia matemática temprana en el nivel inicial

Las competencias matemáticas son las habilidades de entender, razonar, hacer y aplicar la matemática en diversas situaciones y contextos, en las que éstas juegan un rol.

Cuando se menciona competencias matemáticas tempranas se hace alusión a las competencias que debe desarrollar un estudiante que cursa el nivel inicial y el primer año de educación primaria, ya que el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas se dan desde los 4 hasta los 7 años.

Según lo referido por Arias y García (2016), las competencias matemáticas tempranas, compuestas por las operaciones piagetianas o el pensamiento lógico, las habilidades de numeración y de conteo, y el aprendizaje significativo, son sustanciales para generar un mejor desenvolvimiento en el área de matemática. Es por esto por lo que un abordaje de las matemáticas a temprana edad va a ser el camino más seguro para la adquisición de habilidades más complejas en los años superiores de escolaridad.

Para Hoyos (2018) la competencia matemática temprana debe estar vinculada a un componente cognitivo, al contexto en el que el componente se desarrolla y que sea relevante para su vida. Por lo tanto, para lograr todo ello se requiere de la necesidad de trabajar en las escuelas, pero potenciándolo cognitiva y afectivamente; así como también sugiere que los maestros reorienten sus prácticas de enseñanza en esta área.

Las competencias matemáticas tempranas se refieren también al conjunto de capacidades que se buscan alcanzar durante la etapa preescolar y en el primer año del nivel primario.

Según MINEDU (2017) la competencia es la facultad que posee el ser humano para integrar un grupo de capacidades destinadas a alcanzar un fin específico en una determinada situación, demostrándolo con valores y de forma oportuna. Por lo tanto, se espera que el estudiante pueda actuar pertinentemente según la situación y el fin de la acción, formando estudiantes

competentes, capaces de actuar y enfrentar problemas que se le presenten en su entorno. Ser competente es también evidenciar el logro de cada una de las capacidades por separado y así como el conjunto de ellas, ello implica analizar y entender la situación que se va a afrontar o las nuevas situaciones y evaluar las posibles soluciones que se tiene para resolverla, en muchas ocasiones guiadas y orientados por los docentes.

Dehaene (2016) afirma que la competencia matemática está relacionada con el ser capaz de hacer, con el cuándo, cómo y por qué hacer uso de determinados conocimientos como una herramienta para su desarrollo. Por lo tanto, ser competente matemáticamente implica poder comprender y explicar la manera correcta de hacer uso de las matemáticas en un contexto real y como medio de comunicación.

Neyra (2018) refiere y da a conocer que ser matemáticamente competente es comprender teóricamente nociones, propiedades y relaciones matemáticas, desarrollar las destrezas y aplicar procesos, y hacer uso del pensamiento estratégico al resolver problemas, desarrollar habilidades de comunicación y argumentar matemáticamente en diversos contextos, demostrar actitud positiva frente a situaciones matemáticas y hacia las capacidades propias que surjan de las matemáticas.

Según el Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU, 2016) las competencias desarrolladas en las diversas áreas se desglosan en capacidades. Estas capacidades se diversifican y se trabaja de acuerdo a la realidad del estudiante. Cabe resaltar que ser competente es hacer uso de las capacidades de forma conjunta y frente a nuevas situaciones.

Las tres competencias que tiene el área de matemática en el Currículo Nacional son; resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de forma, movimiento y localización; e indaga a través de métodos científicos para construir conocimientos.

En síntesis, se puede denotar que reforzar y trabajar de manera correcta y adecuada las competencias matemáticas tempranas en estudiantes de educación inicial, va a ser de gran beneficio y un requisito previo para los logros matemáticos superiores, ya que estos son la base de las matemáticas. Por lo tanto, hablar de competencia matemática temprana es hablar de las competencias del nivel inicial y de la del primer año de primaria.

2.2.2.3 Ejes de la competencia matemática temprana

De acuerdo con el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas, hay dos ejes que se deben abordar de acuerdo con el nivel educativo y dentro de ellos están los ejes piagetianos de operaciones lógicas y las habilidades de conteo.

Según Ríos (2018) dentro del nivel inicial se deben abordar tres ejes o nociones en el área de matemática: *número, espacio y medida*, dentro de los cuales los dos primeros son los ejes de número y espacio de esta investigación pues ambos están relacionados a lo que abarca la competencia matemática temprana. El eje número aborda contenidos sobre la función que cumple un número, la cantidad que representa un número, la posición que ocupa un número, cómo calcular un número, su sistema de numeración y el eje Espacio abarca contenidos como relaciones espaciales y formas geométricas.

Con referencia al eje numérico, en especial en la educación temprana, Neyra (2018) menciona que los infantes desde temprana edad usan los números

a pesar de no tener una noción clara o completa de ellos, por eso recalcan que el desarrollo del eje número se debe desarrollar en los estudiantes para que así puedan conocer y diferenciar los elementos de un conjunto, distinguiendo el lugar o posición de un objeto en comparación a otros o en series, realizar operaciones básicas, realizar mediciones y diferenciar un objeto de otro. Ante ello, refieren que es función de la escuela preparar a los niños desde temprana edad a organizar, distinguir y sistematizar los saberes numéricos que tienen los niños para asegurar la adecuada construcción de sus aprendizajes.

Sobre el eje de medida, mencionan Arias, Arrunátegui, Julca y Zúñiga (2017) que, para que el niño se inicie en la noción de medida, se le debe brindar experiencias que le permitan hacer comparaciones entre objetos con criterio medible: a través de una simple percepción que haga el niño, por ello es necesario que el aula disponga de objetos reales que el niño pueda manipular y medir. A temprana edad, los niños pueden darse cuenta de que los objetos tienen diferentes medidas independientemente de la forma, con respecto a la longitud, los niños pueden darse cuenta de que una mochila es más grande que una lonchera, que necesita dar más pasos para desplazarse de la escuela a su casa o viceversa, y así con más ejemplos de la vida cotidiana. Una vez consolidada la información y conceptualización de medida, el estudiante podrá adquirir saberes que complementarán sus saberes previos. Por lo tanto, manipular, experimentar, vivenciar y explorar a través del movimiento favorece la comprensión de la noción o eje de medida.

MINEDU (2017) refiere que el eje espacio o referido a la noción espacio es el proceso interactivo entre el niño y su espacio físico, permitiendo al niño que localice posiciones o direcciones. Esto conduce a la acción de orientación y

posición de un objeto respecto a referencias del espacio. Desde la educación inicial menciona que se debe afianzar el sentido de orientación y lateralidad, debe conocer su ambiente, realizar desplazamientos, ubicaciones, aproximaciones de un objeto, distinguir relaciones espaciales: cerca-lejos, dentro-fuera, según una intencionalidad. Ya en el nivel primario menciona, podrá establecer representaciones mentales, interpretar y representar croquis simples y luego de ello, maquetas, mapas o el plano cartesiano. Pero durante la educación temprana, reconoce el tamaño del espacio, a través de movimientos y desplazamientos en el espacio con un sentido de orientación en relación con su propio cuerpo.

Por ello, estos ejes o nociones de la matemática durante la educación temprana, permitirá al estudiante tener las bases consolidadas para sus siguientes niveles educativos. En consecuencia, se deben trabajar desde una perspectiva que ayuden a afianzar estas nociones y queden en el estudiante como aprendizajes significativos.

2.2.2.4 Componentes de la competencia matemática temprana

Los componentes que abordar en esta competencia según Navarro et al. (2011) y los cuales están relacionados con los mencionados en el Currículo Nacional, son los siguientes:

- a. Conceptos de comparación; donde los estudiantes van a ser capaces de comparar dos situaciones en diversas actividades, esto es usado de forma frecuente en las matemáticas como, por ejemplo: más alto, más pequeño, quién tiene más, quién tiene menos, el más grueso, el más delgado, etc. Arias *et al.* (2017) realizaron un estudio donde señalan que los educandos de cuatro años son capaces de hacer uso estos conceptos, por ello es un

concepto que se puede trabajar desde el nivel inicial.

- b. Clasificación; al clasificar, los estudiantes van a ser capaces de agrupar objetos y a clasificarlos de acuerdo con diversas características. Generando así una serie de conexiones sinápticas y relaciones mentales donde los estudiantes pueden agrupar objetos de acuerdo con similitudes y diferencias, según su forma, color, tamaño, etc. Clasificar de esta forma coadyuva a construir el pensamiento lógico matemático.
- c. Correspondencia de uno a uno; donde los estudiantes van a ser capaces de establecer relaciones entre diversos objetos. Se refiere también a la correspondencia término a término, donde el estudiante va a realizar una correspondencia entre diversos objetos presentados de forma sincrónica; un ejemplo: es cuando se le muestra el dibujo de un dado que tiene un cuatro y se le pide nos de la misma cantidad con los cubos que se le da previamente.
- d. Seriación; donde los estudiantes van a ser capaces de ordenar objetos de acuerdo con determinados rangos. Se trata de ver si el estudiante es capaz de reconocer una serie de materiales ordenados, para esto se usa estos términos como de menor a mayor, más delgado o grueso, pequeño o grande, etc. Por ejemplo, podemos decir: Señala el círculo donde las mandarinas están ordenadas de menor a mayor, otro sería señalar donde están agrupados del más grande al más pequeño, etc.
- e. Conteo verbal; pueden ser de diversas formas. donde los estudiantes van a ser capaces de demostrar oralmente una secuencia numérica hasta el 15, esta puede ser brindada contando ascendentemente, decreciente o la relación del número con su aspecto cardinal y ordinal, por ejemplo: señala

el triángulo que tiene cinco puntos, cuenta hasta 15, cuenta del 20 al 7, etc.

- f. Conteo estructurado; donde los estudiantes van a ser capaces de demostrar la relación entre lo que cuentan y lo que señalan. Van a contar cubos que son presentados de forma ordenada o desordenada, donde pueden señalar o mover lo contado de un lugar a otro. Por ejemplo: se le coloca 9 cubos en forma circular y se le indica que cuente cuantos cubos hay, se coloca 10 cubos desordenados y se le pide que cuente cuantos cubos hay, etc.
- g. Conteo resultante o resultado del conteo; donde los estudiantes van a ser capaces de contar cantidades y reconocer la cantidad del conjunto o de colecciones estructuradas o no estructuradas sin señalar el objeto que cuentan. Por ejemplo: Se le presenta una fila de 10 cubos y se le pregunta ¿Cuántos cubos puedes observar? (no puede señalar o tocar los cubos).
- h. Conocimiento general de los números; donde los estudiantes van a ser capaces de reconocer los números representado de diversas formas, aplicando todos los aprendizajes de los componentes previamente mencionados. A sí también van a ser capaces de reconocer la numeración representado de diversas formas en el papel. Por ejemplo: Se le plantea que tiene 9 pelotas y pierde 3 pelotas, se le pregunta ¿Cuántas pelotas te quedan? Y tiene que señalar el cuadrado donde esta dibujado la cantidad correcta de pelotas.

Las adquisiciones de todos estos componentes son necesarias para el adecuado desenvolvimiento de todo estudiante en el ámbito matemático. Por ello, Dehaene (2016) menciona que reforzar las competencias matemáticas

tempranas en niveles preescolares puede conllevar a una mejor disposición de los aprendizajes a lo largo del tiempo en su etapa escolar.

2.2.3 Las neurociencias y las matemáticas

Las investigaciones en base a las neurociencias indican que el cerebro tiene un gran potencial durante la primera infancia, esto refiere hasta los seis años, por lo cual es de suma importancia estimular muy bien el cerebro durante ese periodo. Por ello, es necesario estimular y formar buenos hábitos de aprendizaje durante esos años. Como refiere Guillén (2017) la iniciación de una etapa escolar debe ser novedosa para el estudiante, pues esto conlleva a que el cerebro responda con un alto grado de interés y motivación y de esta forma el cerebro almacenará en la memoria con mayor significatividad el tema o la actividad que se esté realizando. Logrando, por consiguiente, que el estudiante pueda enlazar mejor los aprendizajes con los nuevos temas a tratar y con su desarrollo personal.

Hay muchos estudios que indican que las neurociencias tienen una estrecha relación con la educación, pero también hay otros muy específicos que vinculan a ella con las matemáticas, por ejemplo, Dehaene (2016) menciona que toda persona nace con un concepto o módulo numérico implantado en el cerebro y que muchas veces las escuelas se encargan de obstaculizar. Cuando se refiere a obstaculizar, se sabe que ello está relacionado con la enseñanza tradicional que muchos profesores aún continúan aplicando en sus escuelas. Para dejar de obstaculizar ese módulo, se requiere que los profesores sepan cómo el niño aprende y ya sabiendo esto, sepan cómo enseñarles.

Para no obstaculizar ese módulo numérico se debe trabajar creando materiales, manipulando materiales, realizando actividades lúdicas, y

despertando el interés del desarrollo del razonamiento intuitivo. Logrando así estimular al estudiante para una adecuada interacción entre las actividades de aprendizaje y la mente del sujeto. Un factor importante para lograr ello; es el profesor, quien debe conocer los principios neurobiológicos que implican el funcionamiento del cerebro y su desarrollo en lo afectivo y cognitivo.

2.2.3.1 La neuroeducación y el área de matemática

La neuroeducación es una disciplina que plantea trabajar las áreas de la neurociencia y la educación o pedagogía en conjunto. Para ello, se debe tener en cuenta cómo piensan los estudiantes y cómo se sienten durante la adquisición de nuevos aprendizajes. Acerca del área de matemática, esta es una manera de pensar que es necesaria para resolver diversas situaciones o problemáticas que pueden surgir en el transcurso de nuestra vida diaria, tanto en el entorno personal, social y/o laboral.

De la Serna (2020) menciona que la actividad matemática tiene una estrecha relación con el lóbulo central y parietal del cerebro y que en la región denominada surco intraparietal predomina una mayor actividad matemática; así también menciona que la región inferior parietal, controla la capacidad cognitiva y el pensamiento matemático. Ante lo mencionado, se puede resaltar la conexión que hay entre el cerebro y la matemática. Por ello cabe reconocer que la neuroeducación como nueva disciplina va a coadyuvar al desarrollo del área de matemática.

Caicedo (2016) brinda los siguientes puntos que se deben tener en cuenta en la educación con referencia al cerebro:

- El cerebro es un órgano exclusivo del ser humano, debido a que tiene la facultad de enseñarse a sí mismo y de aprender al mismo tiempo.

- Cada cerebro es único; por ello depende mucho de las influencias del entorno, el contexto y las experiencias vividas.
- El cerebro aprende a través de modelos, los cuales deben ser trabajados de forma continua y así aprenderlos, reconociendo para qué y cuándo utilizarlos, para ello se requiere tener un cerebro bien hidratado.
- El cerebro y el cuerpo se necesitan mutuamente. Tanto el cerebro como el cuerpo aprenden de forma concatenada. Hacer ejercicio y estar en movimiento genera mejoras en las habilidades cognitivas, por ello recomienda ejercicios de equilibrio, de respiración, entre otros.
- El cerebro aprende a través de diferentes vías, pueden ser a través de actividades visuales, táctiles o auditivas.
- El desarrollo del cerebro está vinculado también con los factores nutricionales, factores de sueño, destinándose un tiempo adecuado y perenne para descansar y dormir, así como también contar con un ambiente que estimule al cuerpo y al cerebro generando emociones positivas.

Por lo mencionado líneas arriba, el cerebro representa un papel prioritario en el desarrollo íntegro de los educandos, y más aún en su proceso de aprendizaje, es por ello que trabajar enfocándonos en el cerebro del niño desde pequeño, es un buen punto de inicio para un mejor desarrollo óptimo durante su periodo escolar y en su desarrollo social.

2.2.3.1.1 Principios neuroeducativos que coadyuvan al área de matemática

Ante lo mencionado por Caicedo (2016) se debe reconocer que hay principios neuroeducativos que logran coadyuvar al desarrollo del área de matemática:

a. Hidratación

La hidratación influye en el desarrollo del cerebro y por consiguiente en el aprendizaje. Perry, Rapinett, Glaser y Ghetti (2015) mencionan que, si el cerebro no está bien hidratado a lo largo del día, ello puede afectar al aprendizaje escolar. A través de un estudio realizado por ellos a niños de entre 9 y 12 años, demostraron que una hidratación adecuada durante su etapa de aprendizaje, puede ser la clave para la mejora de su rendimiento escolar. Por ello se debe enseñar y educar a los niños desde pequeños que no solo se debe ingerir agua cuando se tenga sed, sino más bien ingerirlo de una manera correcta y en el tiempo correcto, así como la buena alimentación es necesaria para un mejor aprendizaje, sucede lo mismo con la hidratación.

b. Equilibrio

El equilibrio y el ejercicio físico es importante para estimular el cerebro y mejorar nuestra forma de aprendizaje. En un estudio realizado por Ortiz (2018) concluye que los ejercicios físicos en los que intervenga el equilibrio favorecen la integración de varias estructuras cerebrales es básico para el aprendizaje y favorece la adaptación del niño en el ambiente a desarrollarse, en este caso, la escuela. Ante esto, se consideraría incorporar cortos ejercicios de equilibrio que coadyuven a favorecer el aprendizaje en la escuela.

c. Respiración

Una adecuada respiración brinda una buena oxigenación al cerebro, lo que conlleva a disminuir el nivel de estrés y ansiedad. Permitiendo que una persona esté en mejores condiciones para aprender. En el estudio realizado por Zelano et al. (2016) demuestra que el ritmo de la respiración es capaz de sincronizar las áreas cerebrales relacionadas al sistema límbico, dentro de ello

a la amígdala y el hipocampo, que son estructuras que se asocian a las emociones y la memoria. Por lo tanto, es necesario que el niño aprenda a respirar adecuadamente para un mejor desarrollo cerebral, logrando así que sus procesos cognitivos sean más eficaces.

d. Visión

La visión y su estimulación es muy importante para favorecer el desarrollo del proceso de atención y localización espacial. Al aplicar en los estudiantes diversos ejercicios con movimientos oculares va a permitir mejorar sus procesos cognitivos. Liu et al. (2016) concluyó en su estudio que, estimular la percepción visual en los niños favorece en la lectura, a discriminar símbolos, números o letras con rapidez, así como percibir detalles a gran velocidad. Mencionó también que la estimulación visual permite el desarrollo de la agudeza visual, permitiendo al niño percibir detalles a gran velocidad. Y ello es parte necesaria para alcanzar el desarrollo íntegro del estudiante en su etapa escolar.

e. Audición

La estimulación auditiva es otro principio neuroeducativo de relevancia en la adquisición de aprendizajes. Refiere Ortiz (2018) que aplicar la estimulación auditiva a edades tempranas predispone al niño a aprender de forma más rápida. A través de ejercicios diarios de percepción y discriminación de diferentes sonidos, ayuda a conectar redes neuronales la cual permite aumentar la capacidad de atención, lingüística y de comprensión del ambiente en el que se desarrolla. Por lo tanto, estimular nuestros oídos con diferentes sonidos que permitan hacer despertar el interés en los niños, va a permitir una mejor recepción del aprendizaje escolar y de la concentración.

f. Tacto

La estimulación táctil logra una mayor cantidad de conexiones sinápticas, ya que el cerebro le da un significado y lo relaciona con la realidad en la que el estudiante está trabajando. Ortiz (2018) refiere que el tacto como un ejercicio permanente en los niños, mejora los procesos atencionales preparando así al estudiante a una mejor predisposición de aprendizaje escolar. Durante la etapa escolar es fundamental que los profesores promuevan que los estudiantes trabajen y desarrollen su destreza y habilidad táctil, ya que ella genera conexiones que permiten que el aprendizaje sea más eficaz.

2.2.3.2 El cerebro matemático

Nuestro cerebro trabaja las veinticuatro horas al día todos los días, pero hay momentos en que se necesita que nuestra actividad cerebral esté enfocada, optimizada y activa en una cierta actividad y ello depende de diversos factores como un nivel óptimo de oxigenación, una buena alimentación, adecuados ejercicios físicos, un buen riego sanguíneo, una adecuada hidratación y dormir lo suficiente.

En el lóbulo frontal y parietal del cerebro se desarrolla la actividad matemática. En la región surco intraparietal se da un mayor desarrollo matemático, aunque la región inferior parietal es la encargada de manejar la capacidad cognitiva, visual y espacial; así como el pensamiento matemático. Dehaene (2016) menciona que, al representar los números a través palabras, el giro angular izquierdo se activa. Y cuando los números son representados de acuerdo a una asociación de números arábigos, un sistema superior posterior parietal se activa relacionándola con la atención.

Finalmente, De la Serna (2020) refiere y concuerda que en matemáticas no solo se activa una única área cerebral, sino se activan y participan varias áreas que enlazadas entre sí constituyen el sustrato neuronal y apoyan los procesos cognitivos.

2.2.3.3 Estrategias basadas en neurociencia para el aprendizaje de las matemáticas

Para aumentar la actividad cerebral se deben brindar adecuados estímulos que generen respuestas deseadas en los estudiantes. Para ello, es necesario que el profesor utilice diversos métodos, materiales y estrategias que conlleven a que se activen la motivación y la atención, así como la reflexión de lo que se trabaje. De la Serna (2020) sostiene que cuando el cerebro está activo y consciente de lo que se quiere aprender, la información que registra es mayor, mejora la memoria de trabajo y conserva información por mucho más tiempo de lo normal. Pues una actividad cerebral enriquecedora y significativa se da cuando el niño comprende y entiende lo que está aprendiendo, ya que ello hace que se activen varias áreas del cerebro y ya no queda simplemente en una memorización sin sentido.

Hay diversos medios y materiales que favorecen la comprensión y el aprendizaje, materiales concretos que estimulan al cerebro a aprender de una forma más práctica y activa, haciendo uso y manipulando diversos objetos que el profesor vea conveniente al desarrollar sus sesiones de clase, lo cual conlleva a activar estímulos y generar mejores resultados en los estudiantes alcanzando así los objetivos propuestos para ellos.

De acuerdo al nivel, el aprendizaje se va volviendo más complejo y los criterios que utiliza para establecer dichas actividades se amplían y se hacen

cada vez más precisos. Las instituciones educativas deben proponer nuevas alternativas o programas de aprendizaje que estimulen y motiven a los niños a un aprendizaje más activo y didáctico de las matemáticas, en especial en esta competencia, ya que así los estimula y los prepara para el siguiente nivel.

Para lograr un óptimo aprendizaje en las matemáticas, adicionalmente se necesita un docente con una adecuada metodología y con un buen método de enseñanza y aprendizaje compatible con el cerebro y con el conocimiento del buen funcionamiento de éste.

De acuerdo a Ríos (2019) en su investigación demostró que los niveles de logro de las cuatro competencias matemáticas en el nivel primario, son significativamente superiores mediante la neuroeducación; en relación a la didáctica tradicional; aplicada a educandos de tercer ciclo de la Educación Básica Regular (EBR), por ello formula que incorporar la neuroeducación en la didáctica de la matemática, genera significatividad; tanto para los aprendizajes matemáticos y sus competencias, las cuales están formuladas en la educación peruana.

Según De la Serna (2020) se debe trabajar con ejercicios para la memorización, ya que estos ejercicios ayudan a un mejor desarrollo de la memoria de trabajo, la cual es necesaria para los cálculos, el razonamiento y la toma de decisiones.

Para una mejor atención en las matemáticas, es necesario que las clases sean innovadoras, evitando el trabajo rígido y la ansiedad. Y para mantener estudiantes prestos a atender y captar las competencias matemáticas necesarias, se debe tener una adecuada alimentación, una buena hidratación, un momento de tranquilidad, una adecuada respiración, un ambiente tranquilo,

afectivo y relajado. De acuerdo con Carpio y Roque (2017) afirman que las estrategias tendientes a disminuir el estrés en las matemáticas es contar con un ambiente afectivo, colaborativo y cooperativo, pues son relevantes en el aprendizaje. Por ello, es necesario que los docentes trabajen bajo un enfoque integral, no solo basado en el desarrollo cognitivo sino también en la estimulación sensorio motor, las emociones, el ambiente y todo lo ya mencionado en líneas arriba a través de la neuroeducación.

Diversos proyectos y estudios en varios centros escolares de España demuestran que el uso del programa neuroeducativo HERVAT genera en los estudiantes hábitos saludables que le permiten una mejora del estado interno relacionado con el aprendizaje, la memoria de trabajo y un aumento en la atención, así como en el desarrollo de sus percepciones.

2.2.3.3.1 Programa Neuroeducativo HERVAT:

El programa neuroeducativo HERVAT (Hidratación, Equilibrio, Respiración, Visualización, Audición y Tacto) consiste en estimular procesos neurológicos, mediante el desarrollo de diversos ejercicios con el objetivo de lograr que los estudiantes aumenten su atención antes y durante su aprendizaje escolar. Como menciona Ortiz (2018) para el desarrollo de este programa se necesitan de cuatro premisas básicas:

- Mejorar y adaptar los procesos fisiológicos al ámbito escolar.
- Desarrollar el área sensorio perceptivo en su entorno escolar.
- Organizar un sistema neuropedagógico para la mejora de su aprendizaje, habilidades y funciones cognitivas.
- Favorecer un clima positivo, la cual le permita la estimulación perceptiva emocional.

El programa HERVAT acorde a lo mencionado por Ortiz (2018) se trabaja con diversos ejercicios en un determinado tiempo. Los ejercicios son:

- a. Hidratación: Donde se bebe un sorbo de agua en el momento requerido, formando así un hábito que a su vez mantenga el cuerpo hidratado.
- b. Equilibrio: se realiza durante 60 segundos, realizan ejercicios de equilibrio donde se incrementa el grado de inclinación y dificultad, pero teniendo en cuenta que son estimulaciones alcanzables.
- c. Respiración: se realiza durante 60 segundos y se realizan diez respiraciones acentuadas, la cual se genera con la inhalación y exhalación. Con este ejercicio trabajan la respiración abdominal y mejora la atención.
- d. Estimulación visual: se trabaja también por 60 segundos, donde realizan ejercicios de seguimiento ocular de objetos, de la mano, etc. que contribuye a una mejor interconexión cerebral.
- e. Estimulación auditiva: se realiza por un periodo de 60 segundos, donde el estudiante debe discriminar diferentes sonidos, ritmos, notas musicales, tonos, fonemas, etc. Por ejemplo, el estudiante va a tener que reconocer un sonido de entre dos o tres sonidos distintos.
- f. Estimulación táctil: Se realiza durante 60 segundos y realizan ejercicios donde deben reconocer mediante el tacto, figuras geométricas, números, signos, mano izquierda, mano derecha, entre otros. Estos ejercicios se deben realizar en parejas, donde cada uno cumple un rol y luego lo cambia.

En conclusión, hablar de la neuroeducación y las competencias matemáticas tempranas, conlleva a tener que conocer la relación entre la

neurociencia y su implicancia en la educación; ya que ambas materias generan la creación de un nuevo término que está en auge, el cual es la neuroeducación. Y la aplicación de la neuroeducación en el área de matemática es relevante y más aún si se trabajan con estudiantes desde sus primeros niveles de educación por ello es importante su aplicación en el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas.

2.3 Definición de términos

De acuerdo a la presente investigación, a continuación, se definen los términos fundamentales que intervienen en el mismo.

2.3.1 Neurociencia

La neurociencia estudia el sistema nervioso, el cerebro en general y su relación con el desenvolvimiento del ser humano en diversas áreas.

2.3.2 Neuroeducación

Es la relación que se da entre la neurociencia y la educación. Aplicada específicamente en el ámbito educativo.

2.3.3 Cerebro

Es el centro de la memoria, la inteligencia, los movimientos voluntarios, las sensaciones, las emociones y el lenguaje.

2.3.4 Matemática

Es una ciencia que estudia los números y sus propiedades, así también se encarga de resolver problemas.

2.3.5 Competencia

Es el conjunto de capacidades que logra alcanzar un individuo.

2.3.6 Competencia matemática temprana

Las competencias matemáticas tempranas son un conjunto de

capacidades base, enfocadas a alcanzar las habilidades necesarias que se requieren los primeros años de la educación.

2.3.7 Componentes de la competencia matemática temprana

Los componentes que conforman la competencia matemática temprana son: concepto para comparar, clasificar, la correspondencia de uno a uno, seriación, contar verbalmente, contar estructuradamente, contar resultantes y conocimiento general de los números. Donde cada uno de estos ocho componentes conforman las competencias matemáticas a desarrollar durante la etapa preescolar.

2.3.8 Cerebro matemático

Se llama así porque el cerebro desarrolla una de las más cardinales competencias humanas. Y parte del cerebro se activa con las operaciones matemáticas; y el rol de neuronas específicas que codifican para la matemática.

2.3.9 Programa Neuroeducativo HERVAT

Es un programa de ejercicios diarios basados en la hidratación, equilibrio, respiración, visualización, audición y tacto.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

2.4.2 Hipótesis específicas

- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación.

- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.
- El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.

CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1 Nivel, tipo y diseño de investigación

El nivel de esta investigación es causal o explicativo; puesto que, parte de un conocimiento presente para luego indagar las posibles causas que de ella deriva hacia la otra variable y así presentar enunciados novedosos como resultado de ello. Así mismo, Neill y Cortez (2018) mencionan que este nivel permite la predicción a través de la rigurosidad científica.

Con respecto al tipo de investigación, es básica con un enfoque cuantitativo, ya que se basó en la cuantificación de los resultados que se obtienen de los test que se les aplicó a los escolares de cinco años de educación inicial y de esa forma se hicieron los cálculos de los mismos para así conocer las diferencias o semejanzas entre sí. Una investigación cuantitativa no solo debe basarse en datos y tablas en sí mismos. (Carhuancho, Nolazco, Sicheri, Guerrero y Casana, 2019). Es decir, los datos y las tablas son un recurso que ayudan a reconocer las fortalezas o debilidades que se necesita encontrar en el problema y las variables de la investigación y no solo basta con los resultados obtenidos, sino que a través de los resultados se va a generar reflexiones conceptuales sobre la realidad y proponer nuevas alternativas o generar nuevas investigaciones a través de lo que se obtiene. Es por esto que las investigaciones de enfoque cuantitativo son también importantes pues a través de ellas se recogen datos para reforzar o rechazar la teoría propuesta.

El diseño de investigación utilizado en el presente estudio fue cuasi experimental debido a que este diseño “utiliza dos grupos intactos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (es el grupo control)”. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.173). Para verificar el nivel de los dos grupos, se

aplicó a ambos una pre prueba, logrando así constatar que entre ambos grupos no hay diferencias significativas y al terminar se les aplicó a ambos grupos la post prueba para así verificar los cambios que se hayan generado o no entre ellos.

Por consiguiente, se representa el diseño utilizado:



Donde:

- G1 : Grupo experimental que recibe el tratamiento X.
- G2 : Grupo control
- O1 : Pre prueba del grupo experimental
- O2 : Pre prueba del grupo control
- X : Tratamiento experimental (variable independiente)
- O3 : Post prueba del grupo experimental
- O4 : Post prueba del grupo control.

Esta investigación cuenta con otros tipos de diseños explicados a continuación: según los resultados es aplicada; tiene como objetivo la innovación con fundamento en los descubrimientos básicos y el resolver problemas. Según las veces en los que se usan los instrumentos son de diseño longitudinal; ya que la medición de las variables se hace en más de un momento, en este caso un pre y post prueba. Según la planificación sobre la toma de datos, es un diseño prospectivo; ya que la recolección se realiza luego de planificar el estudio. Carhuancho *et al.* (2019) mencionan que un estudio es prospectivo cuando busca efectos en un intervalo de tiempo.

3.2 Participantes

3.2.1 Población

La población hace referencia al grupo de análisis seleccionado para proceder a realizar un determinado estudio en la que se consideran individuos, organizaciones, etc. (Hernández, 2014).

La población estuvo conformada por escolares de cinco años de nivel inicial de Educación Básica Regular, siendo un total de 48 escolares de la Institución Educativa Inicial de la jurisdicción de San Martín de Porres del año escolar 2018.

Para la selección de la muestra, se consideró adecuado definir las características específicas de la misma mediante dos tipos de criterios: criterios que incluyen y criterios que excluyen, los cuales se observan a continuación:

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de selección	
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudiantes matriculados en 5 años de educación inicial.	Estudiantes de otros niveles académicos de la institución.
Tener el consentimiento informado de los padres para que los niños puedan ser parte y participar en el programa.	Asistencia irregular
Estudiantes con asistencia académica periódica.	Estudiantes que no participen en forma permanente a las sesiones realizadas según el programa HERVAT, así como en el pre y post test.
Estudiantes con participación permanente en las sesiones realizadas según el programa HERVAT propuesto, así como en el pre y post test.	

Fuente: Elaboración propia

Estos criterios se dan en base a lo que requiere el programa, para ello se consideran ciertos criterios de inclusión y exclusión que influyen como parte de la investigación.

3.2.2 Muestra

El grupo de la población en la cual se procederá a realizar las mediciones necesarias y pertinentes, con el objetivo de estudiar características específicas de las variables de toda investigación es la muestra (Carhuancho *et al.*, 2019). El tamaño de la muestra está conformado por 18 escolares los cuales se encuentran en dos grupos, uno que es el grupo experimental el cual es necesario para observar la variable independiente, y el grupo control que es necesario para observar la variable dependiente, cada uno de ellos conformado por 9 estudiantes.

Esta investigación hace uso del muestreo no probabilístico debido a que es un estudio cuasi experimental llevada a cabo en una institución educativa en la cual, no fue necesaria determinarla de manera aleatoria. Por ello, se realizó a través de un muestreo no probabilístico, donde se seleccionan los sujetos con el fin de analizar con más profundidad el funcionamiento de un programa, el número de sujetos debe poder manejarse en el contexto o realidad donde se aplique. (Hernández, 2014).

Como se puede denotar en la tabla 2, el número de estudiantes en cada grupo es el mismo.

Tabla 2
Muestra de la Investigación

Grupos	Grado y sección	Cantidad de estudiantes
Experimental	A	9
Control	B	9
Total	2 secciones	18

Fuente: Elaboración propia

La selección de los estudiantes que se aprecia en la muestra, se hizo de acuerdo a criterios de selección que permitió la posibilidad de escoger a los participantes.

3.3 Variables de investigación

El presente estudio ha utilizado un diseño cuasi-experimental, por lo que se cuenta con una variable dependiente (Competencias matemáticas tempranas) y otra independiente (programa neuroeducativo HERVAT), las cuales son definidas conceptual y operacionalmente a continuación:

3.3.1 Variable dependiente: Competencias matemáticas tempranas

a. Definición conceptual: las competencias matemáticas tempranas son el cimiento necesario para adquirir conocimientos y habilidades matemáticas más complejas en los siguientes estadios y años escolares (Arias *et al.*, 2017) ya que, es la habilidad que logra el estudiante al ser capaz de entender, razonar y aplicar las matemáticas en diversas situaciones y contextos matemáticos que se les presente desde temprana edad escolar.

b. Definición operacional: Medido haciendo uso del Test de Evaluación Matemática Temprana, que presenta las siguientes dimensiones: comparar, clasificar, correspondencia, seriación, contar verbalmente, contar estructuradamente, contar resultados y conocimiento general de los números.

3.3.2 Variable independiente: Programa Neuroeducativo HERVAT

a. Definición conceptual: El programa HERVAT es un programa de ejercicios diarios basados en la hidratación, equilibrio, respiración, visualización, audición y tacto los mismos que se vinculan a la educación en referencia a la estimulación de los sentidos, activando el cerebro y los mecanismos cerebrales que procesan la información y permiten erigir caminos o redes neuronales de aprendizaje (Ortiz, 2018). Por ende, este programa favorece el desarrollo de aprendizajes a través de una adecuada estimulación al cerebro.

b. Definición operacional: Conjunto de ejercicios de realización diaria, basado en la hidratación, el equilibrio, la respiración, la visualización, la audición y el tacto, que trabaja el desarrollo de los procesos básicos de atención y los procesos cognitivos; dentro de las sesiones se realizan los ejercicios por 5 minutos, antes de comenzar las clases, después de 90 minutos se repite y así sucesivamente de forma interdiaria y durante dos meses.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Este estudio utilizó la técnica de la encuesta, pues es útil y objetiva en cuanto a los datos que se deseen obtener. El instrumento utilizado es el cuestionario, que se administró como una prueba con pretest y post test dirigidas al grupo experimental y al control. Este instrumento midió la variable dependiente llamada competencia matemática temprana.

Para ello, se informó a los padres y docentes acerca de la investigación a realizar y como parte de los criterios éticos establecidos en toda investigación, los padres firmaron voluntariamente el consentimiento informado, puesto que la muestra estuvo conformada por menores de edad.

Por otro lado, se guardó la confidencialidad de las pruebas y de los datos obtenidos, los cuales, solo fueron usados para esta investigación. Se cumplió con los lineamientos de rigor académico respetando la autoría de las diferentes definiciones empleadas.

3.4.1 Confiabilidad del instrumento

El Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT) es un test destinado a la ejecución de tareas, y destinado a medir el nivel de competencia matemática temprana. Este test evalúa ocho componentes del conocimiento matemático temprano: Concepto sobre comparar, clasificar, correspondencia uno a uno, series, contar verbalmente, contar estructuradamente, conteo resultante y conocimiento general de los números.

La prueba de confiabilidad del test fue por medio del Alfa de Cronbach, como se puede apreciar en la tabla 3. Esta prueba busca la verificación interna del instrumento respecto a su consistencia y cuyos valores no deben ser menores a 0,8 (Quero, 2010).

Tabla 3

Resultados de fiabilidad del Alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,88	1053

Fuente: Navarro, Aguilar, Alcalde, Marchena, Ruiz, Menacho, y Sedeño (2011).

En la tabla 4 se muestra detalladamente la ficha técnica del Test de Evaluación Matemática Temprana que fue publicado en 1998, con su nombre inicial llamado The Utrecht early mathematical competence test, el cual luego fue adaptado al español por un grupo de profesores de la Universidad de Cádiz en España en el año 2009; finalmente, la última revisión y publicación del test

adaptado al español fue elaborado por Navarro y otros autores el 2011, este test consta de cuarenta ítems, de los cuales se destinan cinco ítems por cada componente que permite evaluar y medir el desarrollo de las competencias matemáticas tempranas en niños de 4 a 7 años.

Tabla 4

Ficha Técnica del Test de Evaluación Matemática Temprana

Nombre	Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT)
Nombre Original	The Utrecht Early Mathematical Competence Test
Autores	J.E.H. Van Luit, B.A.M. Van de Rijt y A. H. Pennings
Procedencia	Graviant doetinchem – 2º edición - 1998
Adaptación española (2011)	José I. Navarro, Manuel Aguilar, Concepción Alcalde, Esperanza Marchena, Gonzalo Ruiz, Inmaculada Menacho y Manuel G. Sedeño. Departamento de Psicología. Universidad de Cádiz.
Aplicación	Individual
Ámbito de aplicación	4 a 7 años
Duración	Aproximadamente 30 minutos
Finalidad	Evaluación del conocimiento número temprano. Detección de alumnado con dificultades de aprendizaje numérico.
Baremación	Niveles de Competencia Matemática por grupos de edad de 4 a 7 años.
Material	Manual, láminas para las Formas A, B y C, 20 cubos, láminas sueltas para determinados ítems, 10 hojas de registro para determinados ítems y 10 hojas de datos.

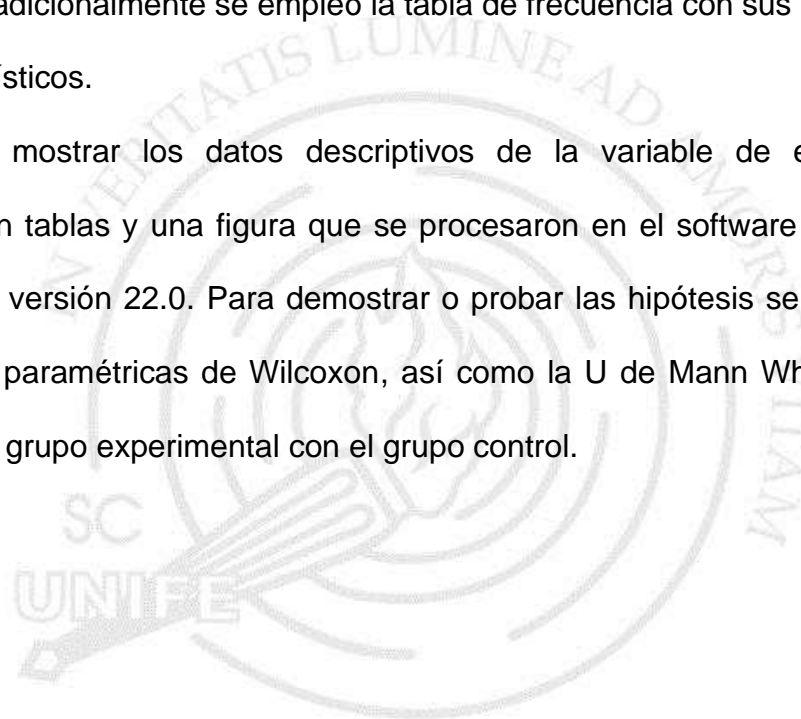
Fuente: Navarro et. al (2011)

Este Test ha sido empleado en el desarrollo de este informe o investigación, debido a que está relacionado a lo desarrollado en la realidad peruana.

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para procesar los datos, teniendo en cuenta que se trabaja con dos grupos; el grupo experimental y el grupo control, se procedió a realizar un análisis descriptivo de la pre y post prueba, usándose medidas de tendencia central y de dispersión, adicionalmente se empleó la tabla de frecuencia con sus respectivos datos estadísticos.

Para mostrar los datos descriptivos de la variable de estudio, se construyeron tablas y una figura que se procesaron en el software estadístico SPSS en la versión 22.0. Para demostrar o probar las hipótesis se usaron las pruebas no paramétricas de Wilcoxon, así como la U de Mann Whitney; para comparar el grupo experimental con el grupo control.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Resultados descriptivos

Este estudio fue trazado desde un paradigma positivista, en el cual, las manifestaciones externas son factores importantes para lograr explicar los fenómenos que transcurran en el tiempo que se observa una determinada variable, es decir, el marco estructural metodológico presentó como objetivo general: Demostrar los efectos del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana; que a su vez, fue derivado en objetivos específicos asociadas a cada una de las ocho dimensiones trazadas. Así mismo, se plantearon la hipótesis general como específicas, las mismas que están relacionadas directamente con probar la significancia de la competencia matemática temprana en relación a los resultados generados en las pruebas del pretest (antes) y post test (después) en cada una de las dimensiones que conforman dicha variable.

Para ello, se han dividido los resultados en descriptivos e inferenciales. Los resultados descriptivos estuvieron conformados por los puntajes obtenidos en la muestra en tablas, así como, por los gráficos de tipo pirámide poblacional, acerca de los niveles alcanzados (muy bueno, bueno, moderado, bajo y muy bajo) que representan los puntajes. Respecto a los resultados inferenciales, estos consideran los estadígrafos no paramétricos (U de Mann Whitney) utilizado para contrastar cada una de las hipótesis de investigación como se detallan a continuación.

4.1.1 Resultados descriptivos de la variable dependiente de la Competencia matemática temprana

Los siguientes resultados para la variable dependiente Competencia matemática temprana fueron obtenidos a partir de cada uno de los puntajes conseguidos tanto por el grupo experimental como el grupo control en el pretest y el post test por las ocho dimensiones que la conforman: comparar, clasificar, correspondencia, series, contar verbalmente, contar estructuradamente, conteo resultante y conocimiento general de los números.

En la tabla 5 se mencionan los resultados en general de la Competencia matemática temprana tanto en el pre y post test del grupo control como del grupo experimental.

Tabla 5

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
					estándar
Pretest Control	9	23	38	28,44	5,525
Post test Control	9	24	33	29,33	2,500
Pretest Experimental	9	18	38	28,11	7,574
Post test Experimental	9	69	100	85,44	12,279

Fuente: Elaboración propia

Se hace notorio en la tabla 5 respecto al Pretest (anterior a la aplicación del programa Hervat) conformado por un total de nueve escolares en el grupo de control y nueve en el grupo experimental, donde el puntaje mínimo obtenido fue de 23 para el grupo de control, y en el grupo experimental el puntaje mínimo fue de 18 siendo menor al primero; así también el puntaje máximo alcanzado en grupo de control fue de 38; al igual que el grupo experimental; la media ambos grupos fue casi homogénea con una diferencia de 0,33 entre sí, por lo tanto, no hay gran

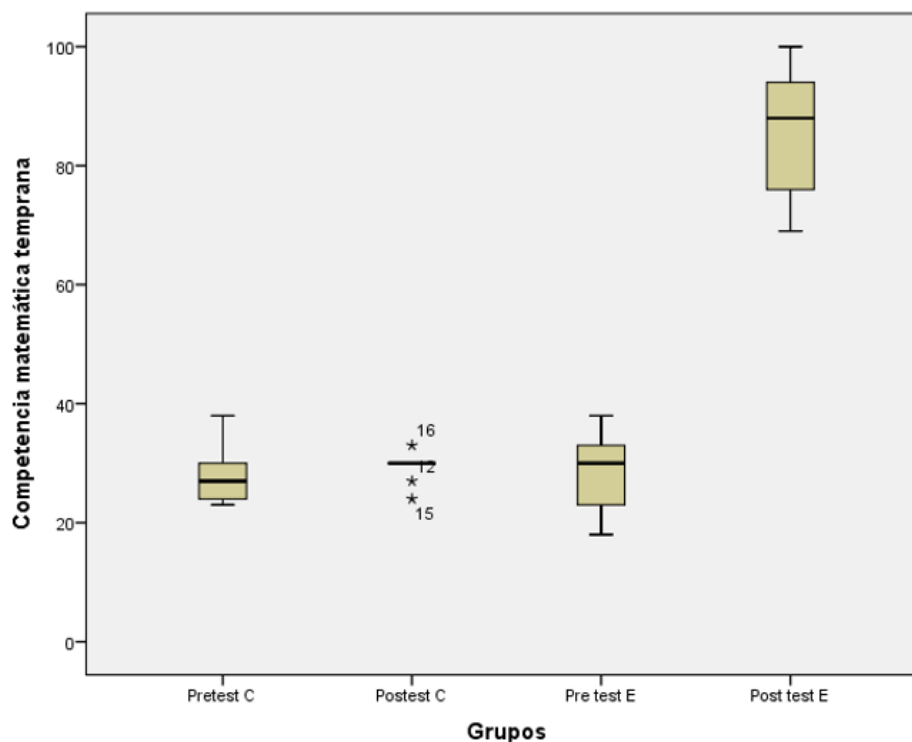
diferencia entre los puntajes obtenidos por el grupo de control como lo obtenido por el experimental. Por otro lado, la desviación estándar es superior en el pretest del grupo experimental (7,574) en comparación al grupo control (5,525), es decir, los puntajes del grupo experimental tienen mayor dispersión respecto a su media que los conseguidos en el grupo control.

En resumen, en el pretest, el análisis de las medias revela que ambos grupos partieron de puntajes similares en la evaluación de la Competencia matemática temprana, antes de la aplicación del Programa Hervat. Por otra parte, los resultados del post test (posterior de haberse aplicado el programa) que también fue conformado por nueve estudiantes, el post test del grupo experimental tiene mayor valor el puntaje mínimo obtenido (69) que en el grupo de control (24); el puntaje más alto es mayor también en el grupo experimental (100) respecto al grupo de control (33); así mismo, las medias revelan que esta fue superior en el grupo experimental con 85,44 la del grupo de control (29,33); lo que evidencia un alza significativa de la Competencia matemática temprana obtenida del post test del grupo experimental. Los valores alcanzados a través de la desviación estándar también revelan que hubo mayor dispersión de los puntajes en grupo experimental (12,279) que en el grupo de control (2,500).

En la Figura 1 se observan los niveles alcanzados para la variable dependiente Competencia matemática temprana en función a los puntajes obtenidos de cada una de las dimensiones en relación al grupo de control como para el grupo experimental.

Figura 1

Diagrama de Caja y Bigotes de la Variable de Competencia Matemática Temprana



Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Figura 1 que los valores de la mediana sobre la Competencia matemática temprana para el pre test del grupo control (25) se encuentra por una mínima diferencia por debajo de la mediana del pretest del grupo experimental (30). Por otro lado, se observa una diferencia notable respecto a la mediana del post test del grupo experimental cuyos valores alcanzaron una mediana de noventa mostrando un alza significativa del desarrollo de la Competencia Matemática Temprana posterior a la aplicación del Programa HERVAT.

4.1.2 Resultados descriptivos del concepto de comparación en el grupo control y experimental

La primera dimensión establece para la variable de competencia matemática temprana a la comparación, para medirla se plantearon cinco preguntas objetivas con cinco alternativas, con un puntaje dicotómico: 1 correcto, 0 incorrecto y una respuesta correcta para cada una. Así, el puntaje mínimo que se puede alcanzar en esta dimensión es 0 y el máximo es 5.

Sobre la tabla 6, presentada a continuación, se han agrupado la totalidad de estos puntajes para cada grupo (control y experimental) tomados anterior a aplicarse el programa Hervat (pretest) y posterior de la aplicación de este (Post test) mostrándose los siguientes resultados.

Tabla 6

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Comparación

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C Comparación	9	2	4	2,56	,726
Post test C Comparación	9	2	3	2,11	,333
Pre test E Comparación	9	2	3	2,78	,441
Post test E Comparación	9	2	5	4,56	1,014

Fuente: Elaboración propia

Se observa en el pretest (anterior a la aplicación del programa) que los puntajes mínimos obtenidos por el grupo control (2) como para el grupo experimental (2) resultan homogéneos; respecto al puntaje máximo el mayor valor se muestra en el grupo control (4) que en el grupo experimental (3); no obstante en el análisis de la media en ambos grupos se mantienen casi homogéneas con diferencias centesimales, es decir, no hay diferencia

significativa entre los valores alcanzados por los estudiantes de cada grupo anterior a la aplicación del programa. Sobre la desviación estándar se evidencia que existe mayor dispersión en el grupo control (0,726) en relación al grupo experimental (0,441).

Por otro lado, en el post test (luego de aplicar el programa) se evidencia que los puntajes mínimos son iguales en ambos grupos (2), en cambio, en los puntajes máximos, el grupo experimental presenta mayor puntaje (5) que el grupo de control (3) esto también se visualiza en las medias alcanzadas siendo mayor la del grupo experimental (4,56) que la del grupo de control (2,11) esto revela que existe una ascendencia significativa del grupo experimental en contraste al grupo control, ya que, este se mantiene con una media similar a la alcanzada en el pretest. La desviación estándar también muestra que existe mayor dispersión el grupo experimental (1,014) que en el grupo de control (0,333) donde los datos se encuentran menos alejados de la media.

4.1.3 Resultados descriptivos del concepto de Clasificación en el grupo de control y experimental

La segunda dimensión para la variable competencia matemática temprana es la de clasificación, en la cual, se plantearon cinco preguntas objetivas con cinco alternativas, con un puntaje dicotómico: 1 correcto, 0 incorrecto y una respuesta correcta para cada una. Siguiendo la forma de calificación establecida, el puntaje mínimo que se puede alcanzar en esta dimensión es 0 y el máximo es 5.

Seguidamente, se presenta la tabla 7 donde pueden visualizar los puntajes adquiridos por los estudiantes que integraron el grupo control como por el grupo experimental anterior y posterior a la aplicación del Programa Hervat,

para cual, se analizarán las medias obtenidas con la finalidad de evidenciar su significancia.

Tabla 7

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Clasificación

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C Clasificación	9	1	3	2,11	,601
Post test C Clasificación	9	2	3	2,33	,500
Pre test E Clasificación	9	0	4	1,56	1,667
Post test E Clasificación	9	3	5	4,56	,726

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, sobre el pretest (previo al programa a aplicarse), que el grupo control tiene el puntaje mínimo más alto (1) que el grupo experimental (0), sobre el puntaje máximo el grupo experimental obtiene mayor valor (4) que el grupo de control (3), en las medias se observa que el grupo control tiene un valor más elevado (2,11) que el grupo experimental (1,56) lo que revela que, previo a la implementación del programa Hervat, el grupo experimental estaba en un nivel más bajo en la Competencia de matemática temprana; así mismo, la desviación estándar es superior en el grupo experimental (0,601) sobre el grupo control (1,667), es decir, los resultados en este último grupo tienen menor dispersión que los del grupo experimental.

Sobre el post test (posterior a la aplicación programa Hervat) se verifica que el mayor valor para el puntaje mínimo se encuentra en el grupo experimental (3) en contraste al grupo control (2); no obstante, en el post test, el mayor valor para el puntaje máximo fue obtenido por el grupo experimental (5) entre tanto el grupo de control solo llegó lograr hasta 3; en ese sentido, esto se evidencia en el análisis de la media de ambos grupos, la cual, es superior en el grupo

experimental (4,56) que en la del grupo control (2,33) con estos valores se puede afirmar una ascendencia positiva en el grupo experimental posterior de haberse aplicado el programa Hervat. Así también, el análisis de la desviación estándar visibiliza que existe mayor dispersión de los puntajes en el grupo experimental (0,500) que en los de control (0,726) aunque las diferencias entre ambos grupos no presentan diferencias altas.

4.1.4 Resultados descriptivos del concepto de Correspondencia del grupo control y grupo experimental

La tercera dimensión para la variable de Competencia matemática temprana es la correspondencia, cuyo objetivo era que los estudiantes resolvieran cinco preguntas con cinco alternativas planteadas, con un puntaje dicotómico: 1 correcto, 0 incorrecto y una respuesta correcta para cada una. Para esta dimensión se deben tomar la puntuación mínima de 0, en caso de que el estudiante no haya acertado en sus respuestas, y máximo de 5, en caso de que el estudiante haya acertado logrado responder correctamente cada una de las preguntas planteadas en este bloque.

La tabla 8 que se presenta a continuación evidencia los resultados asociados a los valores alcanzados en forma general por los estudiantes tanto en el pretest como el post test, para el grupo control, y del mismo modo, para el grupo experimental.

Tabla 8

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Correspondencia

Grupos		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C	Correspondencia	9	2	2	2,00	,000
Post test C	Correspondencia	9	0	3	1,67	,866
Pre test E	Correspondencia	9	0	4	1,67	1,225
Post test E	Correspondencia	9	3	5	4,56	,726

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 del pretest (previo a aplicarse el programa), el grupo control tiene mayor valor en el puntaje mínimo alcanzado (2) a diferencia del grupo experimental (0), el puntaje máximo el mayor valor alcanzado (4) lo obtuvo el grupo experimental a diferencia del grupo control (2). Sin embargo, en la medida de las medias de ambos, el grupo que tiene esta medida más alta es el de control (2,00) frente al grupo experimental (1,67), en ese sentido, la interpretación analítica de estos valores evidencia que el grupo control presentó mayor puntaje sobre el grupo experimental previo a aplicar el programa Hervat. La desviación estándar revela que el grupo experimental (1,225) tuvo mayor dispersión que el grupo de control (0,000).

Sobre el post test (posterior a la aplicación del programa), el grupo experimental tuvo mayor valor en el puntaje mínimo (3) a diferencia del grupo control (0), el puntaje máximo, para esta dimensión, alcanzó mayor valor el grupo experimental (5) en contraste del grupo control (3); así mismo, la puntuación de la media es superior en el grupo experimental (4,56) sobre el grupo control (1,67), esta diferencia evidencia que existió ascendencia positiva de los puntajes obtenidos en el grupo experimental posterior de la aplicación del programa Hervat. Los resultados de la desviación estándar fueron mayores en el post de

control (0,866) que en el post test experimental (0,726) respecto a la media para cada grupo, es decir, hubo mayor grado de dispersión en el grupo de control.

4.1.5 Resultados descriptivos del concepto de seriación de los grupos control y experimental

El concepto de seriación se configura como la cuarta dimensión de la variable dependiente competencia matemática temprana. Para medirla los estudiantes tuvieron que resolver un bloque de cinco preguntas objetivas que tenían una totalidad de cinco alternativas y una respuesta correcta. Así, la pregunta bien resulta fue equivalente a 1 y la pregunta resuelta pero incorrecta tuvo un puntaje de 0; por lo que, de forma general, se estableció que el puntaje mínimo que se podía alcanzar para esta dimensión era de 0 puntos mientras el máximo podía llegar hasta 5.

La tabla 9, presentada a continuación son los resultados obtenidos del puntaje del grupo control y experimental en el pretest (antes) y post test (después).

Tabla 9

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana- Seriación

Grupos		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C	Seriación	9	0	3	1,67	1,118
Post test C	Seriación	9	1	2	1,89	,333
Pre test E	Seriación	9	0	4	2,11	1,167
Post test E	Seriación	9	3	5	4,33	1,000

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la tabla 9 se denota en el pretest que respecto al puntaje mínimo alcanzado es homogéneo en el grupo de control (0) como en el grupo experimental (0), en el puntaje máximo el grupo experimental presenta mayor

valor (4) que el grupo de control. Sobre el análisis de las medias para ambos grupos, el mayor valor fue alcanzado por el grupo experimental (2,11) a diferencia del grupo de control (1,67), revelando que previo a aplicarse el programa, el grupo experimental mostraba puntajes mayores que el de control, así mismo, la desviación estándar también se manifiesta cuasi homogénea en ambos grupos, ya que, no existen grandes diferencias entre estos valores para señalar mayor dispersión en uno de los grupos.

En el post test (posterior a aplicarse el programa Hervat) el puntaje mínimo alcanzado en el grupo experimental fue superior (3) en relación al grupo control (1); el puntaje máximo obtenido por el grupo experimental (5) fue mayor al obtenido en el grupo de control (2), la media para ambos grupos se denota superior en el grupo experimental (4,33) en contraste al grupo control (1,89), esto demuestra que existía una ascendencia positiva en los puntajes obtenidos en el grupo experimental posterior a aplicarse el programa, mientras que, el grupo control mantuvo su media similar a la obtenida en el pretest.

La desviación estándar presenta mayor dispersión de los valores en el grupo experimental (1,000) a diferencia del grupo de control (0,333) cuyos puntajes se encuentran más concentrados alrededor de la media.

4.1.6 Resultados descriptivos del concepto de conteo verbal en el grupo control y experimental

La quinta dimensión para la variable dependiente de la competencia matemática temprana es el conteo verbal. Así, para medirla se diseñaron cinco preguntas con puntajes dicotómicos: 1 correcto, 0 incorrecto, en ese sentido, el menor puntaje que se pudo alcanzar en esta dimensión fue de 0 y el mayor de 5. Ello puede denotarse en la Tabla 10.

Tabla 10

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conteo Verbal

Grupos		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C	Conteo verbal	9	2	3	2,44	,527
Post test C	Conteo verbal	9	2	4	2,44	,726
Pre test E	Conteo verbal	9	3	4	3,56	,527
Post test E	Conteo verbal	9	3	5	4,22	,972

Fuente: Elaboración propia

Se denota en la Tabla 10, que en el pretest el grupo experimental tiene mayor valor en el puntaje mínimo (3) en relación al grupo control (2), en el puntaje máximo el grupo experimental alcanzó un valor de 4, entre tanto, el grupo de control obtuvo un valor de 2; así mismo el análisis comparativo de las medias de ambos grupos, el mayor valor fue obtenido por el grupo experimental (3,56) a diferencia del grupo de control (2,44), eso significa que desde previo a aplicarse el programa, el grupo experimental había alcanzado mayor puntaje a diferencia del grupo control, por otro lado, la desviación estándar son homogéneas para ambos grupos, es decir, la dispersión es la misma respecto a las medias de cada uno.

En el post test se denota que el puntaje mínimo alcanzó mayor valor en el grupo experimental (3) que en el grupo control (2); también el grupo experimental demuestra un valor mayor o superior en el puntaje máximo (5) en contraste al grupo control (4), en referencia al análisis de las medias para ambos, el grupo de control mantuvo la media alcanzada en el pretest (2,44) en cambio, el grupo experimental logra alcanzar una media de 4,22, en ese sentido, se evidencia que los escolares del grupo experimental, luego de que se les aplicara el programa Hervat, lograron alcanzar los mayores puntajes para esta dimensión

configurándose como una alza significativa. La desviación estándar muestra mayor dispersión de los valores en post test del grupo experimental (0,972) en contraste del grupo control (0,729) en relación a sus medias.

4.1.7 Resultados descriptivos del concepto de Conteo estructurado en el grupo control y experimental

La sexta dimensión para la variable dependiente competencia matemática temprana es el conteo estructurado, para la cual, se plantearon cinco preguntas de tipo objetivas con cinco alternativas, pero con una sola clave de respuesta. La puntuación para cada pregunta fue 0: incorrecto y 1: correcto; en ese sentido, la puntuación total para esta dimensión alcanza los cinco puntos como máximo y 0 puntos como mínimo.

La tabla 11 que se muestra debajo, denota los resultados generados a partir de los puntajes de los participantes del grupo de control como del grupo experimental en el pretest (antes) y post test (después).

Tabla 11

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conteo Estructurado

	Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre test C	Conteo estructurado	9	2	3	2,44	,527
Post test C	Conteo estructurado	9	1	3	2,33	,866
Pre test E	Conteo estructurado	9	0	4	1,89	1,764
Post test E	Conteo estructurado	9	3	5	4,44	,726

Fuente: Elaboración propia

Se denota en la tabla 11 que para el pretest (previo a aplicarse el programa) el grupo control alcanzó el mayor valor en el puntaje mínimo (2) en contraste del grupo experimental que alcanzó (0). Sobre el puntaje máximo, el grupo experimental alcanzó el mayor valor (4) que el grupo de control (3).

Respecto al análisis de las medias, se denota que el grupo de control (2,44) logró la media más alta que el grupo experimental (1,89), este resultado demuestra que previo a aplicarse el programa Hervat, los participantes que integraron el grupo de control habían alcanzado puntajes mayores que el grupo experimental en relación a esta dimensión.

Así mismo, la desviación estándar es superior en el grupo experimental (0,527) respecto al grupo control (1,764), esto significa que hubo mayor dispersión de los resultados en el primer grupo que en el segundo según el resultado de sus medias.

En el post test (posteriormente de aplicado el programa Hervat) los resultados muestran que el mayor valor obtenido para el puntaje mínimo estuvo en el grupo experimental (3) y no en el de control (1), así también, en el puntaje máximo el valor más alto fue registrado en el grupo experimental (5) en contraste del grupo de control (3). Respecto al análisis de las medias, el grupo experimental alcanzó una media más alta (4,44) que el grupo de control (2,33), es decir, las puntuaciones obtenidas por los estudiantes, luego de aplicarse el programa Hervat, revelan que existió un crecimiento positivo respecto al grupo de control que se mantuvo con la media obtenida en el pretest y que no recibió las sesiones correspondientes al programa.

Los valores obtenidos en la desviación estándar evidencian que hubo diferencia mínima en la dispersión de los datos respecto a las medias obtenidas de ambos grupos, tanto por el grupo experimental (0,726) y el grupo de control (0,866) estas se encuentran por debajo de la unidad.

4.1.8 Resultados descriptivos del concepto de conteo resultante en el grupo de control y experimental

La séptima dimensión para la variable de competencia matemática temprana es el conteo resultante. Para medir esta variable se estableció un bloque de cinco preguntas de tipo objetivas que tuvieron una puntuación de 0 para la respuesta equivocada y 1 para la respuesta correcta. En ese sentido, el mayor valor que puede alcanzar esta dimensión es 5 y el menor valor es 0.

Así se ha diseñado una tabla comparativa, que es la tabla 12, en la que se presentan los valores recogidos en función a los puntajes conseguidos, en ambos grupos, grupo control y grupo experimental, según el pretest (antes) y el post test (después).

Tabla 12

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana – Conteo Resultante

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest C Conteo resultante	9	2	3	2,33	,500
Post test C Conteo resultante	9	2	3	2,22	,441
Pretest E Conteo resultante	9	2	3	2,22	,441
Post test E Conteo resultante	9	4	5	4,56	,527

Fuente: Elaboración propia

Los valores descritos en la tabla 12 muestran que en el pretest (antes) el valor del puntaje mínimo es homogéneo (2) tanto para el grupo de control como para el grupo experimental, lo mismo sucede con los valores alcanzados en el puntaje máximo, estos se presentan homogéneos (3) en ambos grupos; así mismo, el análisis de las medias también es cuasi homogénea siendo para el grupo control (2,33) y para el grupo experimental (2,22), en ese sentido, se afirma que ambos grupos, anterior a aplicarse el programa obtuvieron puntajes

semejantes y encontrándose en el mismo nivel sobre competencias matemática temprana. La desviación estándar también se manifiesta como cuasi homogénea entre los grupos, es decir, la dispersión de los puntajes obtenidos no muestra mayor significancia ya se encuentran sujetos a las medias.

Respecto al post test los valores se manifiestan mayores en el grupo experimental, así en el menor puntaje, el grupo experimental obtuvo 4 entre tanto el grupo control 2, en el puntaje máximo el grupo experimental consiguió 5, en contraste del grupo control que consiguió 3, en el análisis de las medias se denota que el grupo experimental alcanzó una cifra más alta (4,56) que la del grupo de control (2,22), esta elevación explica que los participantes posterior a la aplicación del programa Hervat alcanzaron mayores puntajes en esta dimensión a diferencia del grupo de control mostrándose una ascendencia positiva, así mismo, la desviación estándar se mantiene casi homogénea, es decir, la dispersión de los datos se mantuvieron en proporción a sus medias.

4.1.9 Resultados descriptivos del concepto de conocimiento general de los números en el grupo control y experimental

La octava dimensión, conocimiento general de los números, es la última que integra la competencia matemática temprana. Para lograr su medición, al igual que se hicieron en las dimensiones anteriores, se planteó un bloque de cinco preguntas de tipo objetiva con un total de cinco alternativas, pero una sola respuesta correcta, en referencia a su puntuación, se consideró 1: correcto y 0: incorrecto, por lo cual, la puntuación máxima que alcanza esta dimensión es 5 y la mínima puntuación es 0.

A partir de los puntajes generados, se aprecia la tabla 13 indicando la valoración de los puntajes de los participantes de ambos grupos, del grupo control y del grupo experimental, en el pretest y el post test.

Tabla 13

Valores Descriptivos de los Resultados del Test de Competencia Matemática Temprana - Conocimiento General de los Números

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest C Conocim ^{to} gral de números	9	0	3	1,89	,928
Post test C Conocim ^{to} gral de números	9	1	4	2,56	,882
Pretest E Conocim ^{to} gral de números	9	0	2	1,33	,866
Post test E Conocim ^{to} gral de números	9	4	5	4,44	,527

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 13 que en el pretest (previo a aplicarse el programa) el grupo experimental y el grupo control tienen valores homogéneos (0) en el puntaje mínimo, en el puntaje máximo, el grupo control obtuvo mayor valor (3) en relación al grupo experimental (2), en el análisis de las medias de ambos grupos, esta se presenta cuasi homogénea, ya que, la diferencia es centesimal en ambos grupos, para el grupo de control (1,89) y para el grupo experimental (1,33); así mismo, la desviación estándar no señala grandes diferencias entre la dispersión de los valores para ambos grupos, ya que, el grupo control consiguió (0,928) y el grupo experimental (0,866) respecto a las medias obtenidas.

En el post test (posterior al programa aplicado), se denota que el grupo experimental tuvo mayor valor en el puntaje mínimo (4) que el grupo de control (1), así también, en el puntaje máximo, el grupo experimental alcanzó 5 entre tanto, el grupo control obtuvo 4.

En el análisis comparativo de las medias obtenidas de ambos grupos, se observa que la media más alta se encontró en el pretest del grupo experimental

(4,44) en contraste al grupo control (2,33) que fue menor, esto demuestra que posteriormente aplicado el Programa Hervat, los participantes del grupo experimental alcanzaron puntuaciones positivamente más altas que el grupo de control. La desviación estándar del grupo control es mayor (0,882) en comparación al grupo experimental (0,527), mostrando mayor dispersión de los valores en el grupo de control.

4.2 Resultados inferenciales

Dentro de este apartado se presentarán la prueba de confiabilidad de resultados, los resultados de la prueba de Normalidad y los resultados de la contrastación de hipótesis.

4.2.1 Prueba de confiabilidad de resultados

En la Tabla 14 se denota la confiabilidad de los resultados generados de las pruebas aplicadas en esta investigación, tanto en el pre y post test para así demostrar la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Tabla 14

Resultados de confiabilidad de resultados de las dimensiones para los grupos de control y experimental de la Competencia Matemática Temprana.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,915	8

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las dimensiones generadas durante las pruebas del Pretest y del Post test, tanto del grupo control como del grupo experimental fueron sujetos a la prueba de fiabilidad del Alfa de Cronbach consiguiéndose un valor de 0,915 el mismo que al aproximarse a la unidad se traduce como una

magnitud de fiabilidad alta, por lo que, los resultados obtenidos se ajustan a un constructo de alta fiabilidad.

4.2.2 Resultados de la prueba de normalidad

La presente investigación hizo uso de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk en virtud al tamaño de la muestra que no supera los 50 estudiantes. Así, los datos que se asocian a la variable de Competencia matemática temprana, en función a los puntajes logrados por los estudiantes que integraron el grupo control como el grupo experimental, requieren comprobar si la distribución de los datos es normal.

H_0 : Los datos de la variable siguen una distribución normal

H_1 : Los datos de la variable no siguen una distribución normal

Regla de decisión

Si p. valor < 0,05 rechazar H_0

Si p. valor > 0,05 aceptar H_0

Los resultados de la prueba de normalidad de la presente investigación, se muestran a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15

Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para la Variable Dependiente de Competencia Matemática Temprana

	Grupos	Shapiro-Wilk					
		Estadístico	gl	Sig.	Asimetría	Media	Curtosis
Competencia matemática temprana	Pre test C	,859	9	,093	,842	28,22	-,645
	Post test C	,786	9	,014	-1,166	29,43	2,427
	Pre test E	,911	9	,324	-,212	28,12	-1,603
	Post test E	,881	9	,163	-,098	85,55	-1,953
Comparación	Pre test C	,763	9	,008	1,014	2,51	,185
	Post test C	,390	9	,000	3,000	2,07	9,000
	Pre test E	,536	9	,000	-1,620	2,81	,735

	Post test E	,531	9	,000	-2,506	4,67	6,337
Clasificación	Pre test C	,781	9	,012	,018	2,12	1,126
	Post test C	,617	9	,000	,857	2,31	-1,714
	Pre test E	,797	9	,019	,292	1,51	-2,062
Correspondencia	Post test E	,684	9	,001	-1,501	4,62	1,467
	Post test C	,873	9	,132	-,660	1,69	,825
	Pre test E	,906	9	,286	,816	1,63	,349
Seriación	Post test E	,684	9	,001	-1,501	4,62	1,467
	Pretest C	,863	9	,102	-,537	1,69	-,800
	Post test C	,390	9	,000	-3,000	1,93	9,000
Conteo verbal	Pre test E	,941	9	,595	-,267	2,12	,542
	Post test E	,617	9	,000	-,857	4,37	-1,714
	Pre test C	,655	9	,000	,271	2,44	-2,571
Conteo estructurado	Post test C	,684	9	,001	1,501	2,38	1,467
	Pre test E	,655	9	,000	-,271	3,56	-2,571
	Post test E	,711	9	,002	-,549	4,25	-2,011
Conteo resultante	Pretest C	,655	9	,000	,271	2,44	-2,571
	Post test C	,748	9	,005	-,825	2,37	-1,079
	Pre test E	,828	9	,042	,214	1,88	-1,848
Conocimiento general de número	Post test E	,763	9	,008	-1,014	4,49	,185
	Pretest C	,617	9	,000	,857	2,31	-1,714
	Post test C	,536	9	,000	1,620	2,19	,735
	Pre test E	,536	9	,000	1,620	2,19	,735
	Post test E	,655	9	,000	-,271	4,56	-2,571
	Pre test C	,846	9	,068	-,944	1,93	1,354
	Post test C	,913	9	,338	-,214	2,56	,144
	Pre test E	,748	9	,005	-,825	1,37	-1,079
	Post test E	,655	9	,000	,271	4,44	-2,571

Fuente: Elaboración propia

La prueba de normalidad que se observa en la tabla 15 indica que existen algunos datos con distribución homogéneas otros con datos con distribución no homogénea, por lo tanto, se utilizaron la Prueba de T de Student para comparar

el grupo experimental y el de control tanto el pre test que tuvieron valores $>0,05$ y la Prueba U de Mann Whitney para comparar que grupos tuvieron valores $<0,05$.

4.2.3 Resultados de contrastación de hipótesis según el Pretest del grupo control y grupo experimental

En relación al análisis de la contrastación de hipótesis del pre test del grupo control y experimental, antes de aplicarse el Test de Evaluación Matemática Temprana en estudiantes de cinco años, se presentan los resultados obtenidos.

4.2.3.1 Hipótesis general de la variable dependiente Competencia Matemática Temprana

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

Para la variable dependiente competencia matemática temprana, se denota en la Tabla 16 que se aplicó la prueba T de Student según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk en la que se encontró que su distribución fue normal. Así mismo, los valores que se hallaron originalmente en las puntuaciones fueron convertidos según la escala valorativa del Test de Programa Neuroeducativo Hervat que tenían puntuaciones desde el 1 al 100.

Tabla 16

Resultados de la Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en la Adquisición de la Competencia Matemática Temprana según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

Estadísticas de grupo										
		Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar				
Competencia matemática temprana		Pretest C	9	28,44	5,525	1,842				
		Pre test E	9	28,11	7,574	2,525				

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	P. valor	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Competencia matemática temprana	Se asumen varianzas iguales	2,223	,155	,107	16	,916	,333	3,125	-6,291	6,958
	No se asumen varianzas iguales			,107	14,636	,917	,333	3,125	-6,342	7,009

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 16 de la prueba T de Student para comparar los grupos de control y experimental en el Pre test, se denota que la varianza de Levene tiene una significancia $>0,05$ por lo tanto, se asumen los resultados de que ambos grupos tienen varianzas iguales, para la cual, se verifica que las significancias bilaterales tienen un p valor $>0,05$; es decir, no hay diferencia significativa entre ambos grupos, por ende, se ratifica la H_0 .

Por consiguiente, se determina que el grupo experimental, así como el de control estuvieron en el nivel de Competencia Matemática Temprana previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.2 Hipótesis específica: Conocimientos de la noción matemática de Comparación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

Respecto a la primera dimensión presentada en la tabla 17, esta tuvo una escala valorativa del 1 al 5 debido a que la Adquisición de conocimientos de la noción de matemática de Comparación fue medida a través de cinco preguntas en la que 0 representa el menor valor y 5 el mayor valor. Así mismo se empleó la prueba estadística U de Mann Whitney debido a los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk que denotó que ambos grupos presentaban distribución no normal en la que se comparó el pre test de ambos para observar en el nivel que se encontraban antes de aplicado el programa.

Tabla 17

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos		U de Mann-Whitney	Z	P. valor	
Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos				
Comparación	Pre test C	9	8,39	75,50	30,500	-1,005	,315
	Pre test E	9	10,61	95,50			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se denota que el pre test el grupo de control alcanzó un rango promedio menor (8,39) al alcanzado por el grupo experimental (10,61). Así mismo, se denota que la suma de rangos en el grupo experimental es superior (95,50) que la del grupo de control (75,50); sin embargo, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta obtuvo un valor de 30,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de $0,315 > 0,05$ por consiguiente se toma la hipótesis nula y se desestima la hipótesis alterna; en ese sentido, se determina que ambos grupos se hallaban en el mismo nivel de desarrollo de la dimensión de comparación previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.3 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de clasificación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

En función a la segunda dimensión denotada en la Tabla 18, esta tuvo una escala valorativa del 1 al 5 debido a que la “Comparación” fue medida a través de cinco preguntas en la que 0 representa el menor valor y 5 el mayor valor. Se manejó la prueba estadística de U de Mann Whitney debido a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk que denotó que la distribución de los resultados no era normal comparándose el pre test de

ambos grupos para observar el nivel con el que se hallaban los estudiantes, previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

Tabla 18

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

	Grupos	N	Rangos		U de Mann-Whitney	Z	P. valor
			Rango promedio	Suma de rangos			
Clasificación	Pre test C	9	10,28	92,50			
	Pre test E	9	8,72	78,50	33,500	-,640	,522
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

En relación al pre test, el grupo control alcanzó un rango promedio superior (10,28) al que alcanzó el grupo experimental (8,72). Así mismo, se evidencia que en la suma de rangos el grupo experimental es menor (78,50) que la del grupo de control (92,50); así también, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta obtuvo un valor de 33,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de $0,522 > 0,05$ por consiguiente, se asume la hipótesis nula y se desestima la hipótesis alterna; en ese sentido, se concluye que ambos grupos se hallaban en el mismo nivel de desarrollo de la dimensión de clasificación previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.4 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

En relación con la tercera dimensión de correspondencia denotada en la Tabla 19, esta fue medida a través de cinco preguntas en la que 0 representa el menor valor y 5 el mayor valor. Se aplicó la prueba estadística T de Student debido a los resultados generados en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk que mostró que la distribución de esta era normal.

Se comparó el pre test de ambos grupos para observar el nivel con el que se encontraban los estudiantes, previo a aplicarse el programa HERVAT.

Tabla 19

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de Correspondencia de uno a uno según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

Estadísticas de grupo										
Grupos		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
Correspondencia	Pre test C	9	2,00	,000	,000					
	Pre test E	9	1,67	1,225	,408					
Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	P. valor	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Correspondencia	Se asumen varianzas iguales	18,270	,001	,816	16	,426	,333	,408	-,532	1,199
	No se asumen varianzas iguales			,816	8,000	,438	,333	,408	-,608	1,275

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 19 de la Prueba T de Student para comparar a los grupos control y experimental en el Pre test, se denota que la varianza de Levene tiene una significancia $<0,05$ por lo tanto, se asumen los resultados de que ambos grupos no tienen varianza iguales, para la cual, se verifica que la significancia bilateral tienen un p valor $>0,05$; es decir, no hay diferencia significativa entre ambos grupos, por consiguiente, se ratifica la H_0 y se concluye que el grupo experimental así como el de control estuvieron en el mismo nivel de Competencia matemática temprana antes de aplicar el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.5 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de seriación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La cuarta dimensión de seriación denotada en la Tabla 20, fue medida por cinco preguntas a cada estudiante. Utilizándose la prueba estadística T de Student debido a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk que denotó que la distribución de esta era normal.

Se comparó el pre test de ambos grupos para observar el nivel con el que se encontraban los estudiantes, previo a aplicarse el programa.

Tabla 20

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

Estadísticas de grupo										
Grupos		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar					
Seriación	Pre test C	9	1,67	1,118	,373					
	Pre test E	9	2,11	1,167	,389					

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	P. valor	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Seriación	Se asumen varianzas iguales	,051	,825	-,825	16	,421	-,444	,539	-1,586	,697
	No se asumen varianzas iguales			-,825	15,971	,421	-,444	,539	-1,586	,698

Fuente: Elaboración propia

En función a lo observado la tabla 20 de la Prueba T de Student para comparar los grupos de control y experimental en el Pre test, se denota que la varianza de Levene tiene una significancia $>0,05$ por lo tanto, se asumen los resultados de que ambos grupos tienen varianza iguales, para la cual, se verifica que la significancia bilateral tienen un p valor $>0,05$; es decir, no hay diferencia significativa en relación a ambos grupos, por consiguiente, se asume la H_0 y se concluye que tanto el grupo experimental y el de control estuvieron en el nivel de desarrollo de seriación previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.6 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La quinta dimensión de Conteo verbal denotada en la Tabla 21, manejó la prueba estadística U de Mann Whitney, ya que, los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk denotó una distribución no normal de los datos. Se decidió comparar el pre test de ambos grupos para observar el nivel con el que se encontraban los estudiantes, previo a aplicarse el programa observándose los siguientes resultados.

Tabla 21

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

	Grupos	N	Rangos		U de Mann-Whitney	Z	P. valor
			Rango promedio	Suma de rangos			
Conteo verbal	Pre test C	9	5,89	53,00	8,000	-3,073	,002
	Pre test E	9	13,11	118,00			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

En el pre test, el grupo control consiguió un rango promedio inferior (5,89) al que alcanzó el grupo experimental (13,11). Así mismo, se demuestra que la suma de rangos en el grupo experimental es superior (118,50) que la del grupo

de control (53,00); así también, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta obtuvo un valor de 8,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de $0,002 < 0,05$ por consiguiente, se asume la hipótesis alterna y se desestima la hipótesis nula; en ese sentido, se puede concluir que existía una diferencia en ambos grupos respecto al desarrollo de la dimensión de seriación previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.7 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La sexta dimensión de conteo estructurado denotada en la Tabla 22, empleó la prueba estadística de U de Mann Whitney, ya que, los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk denotó una distribución no normal de los datos. Se comparó el pre test de ambos grupos para determinar el comportamiento de ellos, previamente al programa aplicado.

Tabla 22

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

	Grupos	N	Rangos		U de Mann-Whitney	Z	P. valor
			Rango promedio	Suma de rangos			
Conteo estructurado	Pre test C	9	10,44	94,00	32,000	-,781	,435
	Pre test E	9	8,56	77,00			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

En el pre test, el grupo control alcanzó un rango promedio superior (10,44) al que alcanzó el grupo experimental (8,56). Así mismo, se evidencia que la suma de rangos el grupo experimental es menor (77,00) que la del grupo de control (94,00); así también, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta alcanzó un valor de 32,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de $0,435 > 0,05$ por consiguiente, se asume la hipótesis nula y se desestima la hipótesis alterna; en ese sentido, se puede concluir que ambos grupos estaban en el mismo nivel de desarrollo respecto a la dimensión de Conteo estructurado antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.8 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H_0

Si p. valor > 0.05 aceptar H_0

La séptima dimensión de conteo resultante denotada en la Tabla 23, manejó la prueba estadística U de Mann Whitney, ya que, los resultados obtenidos en la prueba de normalidad evidenciaron una distribución no normal de los datos. Se comparó el pre test de ambos grupos con la finalidad de determinar el comportamiento previo a aplicarse el programa.

Tabla 23

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Conteo resultante	Pretest C	9	10,00	90,00	36,000	-,511	,609
	Pre test E	9	9,00	81,00			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

En el pre test el grupo de control se consiguió un rango promedio superior (10,00) al que alcanzó el grupo experimental (9,00). Así mismo, se evidencia que la suma de rangos en el grupo experimental es menor (81,00) que la del grupo de control (90,00); así también, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que se logró un valor de 36,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de 0,609 > 0,05 por consiguiente, se asume la hipótesis nula y se desestima la hipótesis alterna; en ese sentido, se puede concluir que ambos grupos estaban en un mismo nivel de

desarrollo respecto a la dimensión de conteo resultante previo a aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.3.9 Hipótesis específica: conocimientos de operaciones básicas

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La octava dimensión presentada en la Tabla 24 empleó la prueba estadística de U de Mann Whitney, debido a que los resultados generados en la prueba de normalidad mostraron que la distribución no era normal de los datos. Se decidió establecer una comparación entre el pre test de ambos grupos con el fin de determinar el comportamiento de los datos, previo a aplicarse el programa.

Tabla 24

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conocimientos de operaciones básicas según el Pre test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Conocimiento general de número	Pre test C	9	11,06	99,50	26,500	-1,365	,172
	Pre test E	9	7,94	71,50			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

En el pre test, el grupo control alcanzó un rango promedio superior (11,066) al que alcanzó el grupo experimental (7,94). Así mismo, se evidencia

que la suma de rangos en el grupo experimental es menor (71,50) que la del grupo de control (99,50); así también, según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta obtuvo un valor de 26,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor que fue de $0,172 > 0,05$ por consiguiente, se asume la hipótesis nula y se desestima la hipótesis alterna; en ese sentido, se puede concluir que ambos grupos estaban al mismo nivel de desarrollo en relación a la dimensión de conteo general de números antes de aplicarse el Programa Neuroeducativo HERVAT.

4.2.4 Resultados de contrastación de hipótesis según el Post test del grupo de control y el grupo experimental

Luego de haberse establecido la comparación entre el pre test tanto del grupo de control como del grupo experimental se decidió realizar la comparación entre el post test de ambos grupos también, esto último, con el fin de corroborar si la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT tuvo efectos significativos después de su aplicación. Si bien, ya se había observado que todos los grupos estaban en el mismo nivel de Competencia matemática temprana al iniciarse, este procedimiento final de comparación permitió establecer el funcionamiento de este programa no solo a nivel de la variable en general sino también a nivel de cada una de sus dimensiones.

4.2.4.1 Hipótesis general de la variable dependiente competencia matemática temprana

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H_0

Si p. valor > 0.05 aceptar H_0

Para la comparación del resultado del Post test de ambos grupos y observar su significancia en la variable dependiente se aplicó la prueba estadística U de Mann Whitney de acuerdo a los resultados de la prueba de normalidad presentadas en la siguiente Tabla 25.

Tabla 25

Resultados de la Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en la Adquisición de la Competencia Matemática Temprana según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Competencia matemática temprana	Post test C	9	5,00	45,00	,000	-3,648	,000
	Post test E	9	14,00	126,00			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se verifica que el post test del grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,00) al que alcanzó el grupo experimental (14,00). Así mismo se denota que la suma de rangos del grupo experimental es superior (126,00) que la del grupo de control (45,00). Según los resultados de esta tabla 31 en el estadígrafo de la U de Mann Whitney, se observa que esta alcanzó un valor de 0,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada como el p. valor fue de $0,000 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por esta razón, se determina que el Programa Neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.

4.2.4.2 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de comparación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La primera dimensión de comparación presentada en la Tabla 26, midió el comportamiento de los datos mediante la prueba estadística U de Mann Whitney que permitió establecer las significancias entre ambos grupos tomando como referencia la prueba de comparación que se hiciera en el pre test.

Tabla 26

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Comparación	Post test C	9	5,56	50,00			
	Post test E	9	13,44	121,00	5,000	-3,465	,001
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se verifica que en el post test el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,56) al alcanzado por el grupo experimental (13,44). Así mismo, se denota que la suma de rangos en el grupo experimental es superior (121,00) en relación al grupo control (50,00); es decir, los estudiantes de este último grupo

alcanzaron mejores puntajes que el primero. Según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta logró un valor de 5,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,001 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se infiere que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de la noción matemática de comparación.

4.2.4.3 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de clasificación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La clasificación, siendo la segunda dimensión de la variable dependiente denotada en la Tabla 27, comparó ambos grupos con la prueba U de Mann Whitney con el fin de observar la significancia luego de aplicar el Programa neuroeducativo HERVAT.

Tabla 27

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Clasificación	Post test C	9	5,17	46,50	1,500	-3,597	0,000
	Post test E	9	13,83	124,50			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se denota que en el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,17) al alcanzado por el grupo experimental (13,83). Así mismo, se demuestra que, en la suma de rangos, el grupo experimental es superior (124,50) en relación con el grupo control (46,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero. A partir de los resultados observados en el estadígrafo U de Mann Whitney, se verifica que esta logró un valor de 1,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,000 < 0,05$ por consiguiente, se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se puede concluir que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de la noción matemática de clasificación.

4.2.4.4 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La tercera dimensión de correspondencia presentada en la Tabla 28, realizó la comparación del post test entre ambos grupos con la prueba estadística U de Mann Whitney para observar si el grado de significancia de la aplicación del Programa HERVAT tuvo alcances positivos en la misma.

Tabla 28

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos		Suma	U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	de rangos	Mann-Whitney		
Correspondencia	Post test C	9	5,06	45,50			
	Post test E	9	13,94	125,50	,500	-3,643	,000
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados generados sobre el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,06) al que alcanzó el grupo experimental (13,94). Así mismo, se observa que en la suma de rangos el grupo experimental es superior (125,50) que el grupo de control (45,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero. En función al estadígrafo de la U de Mann Whitney, se observa que esta alcanzó

un valor de 0,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,000 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se infiere que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de la noción matemática de correspondencia

4.2.4.5 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de seriación

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

Se denota en la tabla 29 acerca de la comparación de ambos grupos de investigación respecto a los resultados que se obtuviera del post test. Para ello se aplicó la prueba estadística U de Mann Whitney basándose en los resultados generados de la prueba de normalidad y presentados como se observan a continuación.

Tabla 29

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	Sig.
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		asintótica (bilateral)
Seriación	Post test C	9	5,00	45,00	,000	-3,827	,000
	Post test E	9	14,00	126,00			
Total		18					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo los resultados observados en el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,00) al que alcanzó el grupo experimental (14,00). Así mismo, se denota que la suma de rangos en el grupo experimental es superior (126,00) que la del grupo control (45,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero.

Según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que obtuvo un valor de 0,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,000 < 0,05$ por consiguiente, se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por ende, se puede concluir que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de la noción matemática de seriación.

4.2.4.6 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

La Tabla 30 muestra los resultados de comparación del post test de ambos grupos de investigación, para lo cual, se empleó la prueba estadística U de Mann Whitney a partir de los resultados que se mostrara en la prueba de normalidad para determinar si existió significancia en esta dimensión posterior al aplicado programa HERVAT.

Tabla 30

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Conteo verbal	Post test C	9	5,72	51,50			
	Post test E	9	13,28	119,50	6,500	-3,127	,002
Total		18					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se denota que en el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,72) al alcanzado por el grupo experimental (13,28). Así mismo, se denota que en la suma de rangos el grupo experimental es superior (119,00) en relación con el grupo de control (51,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero.

Según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta ha alcanzado un valor de 6,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,002 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se puede concluir que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.

4.2.4.7 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

Respecto a la tabla 31, se observan los resultados generados a partir de la comparación del post test, es decir, luego de aplicarse el programa. Para ello se aplicó la prueba estadística de U de Mann Whitney según p valor que se muestra en la prueba de normalidad cuya distribución de los datos no son normales.

Tabla 31

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos				Z	P. valor
Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney			
Conteo estructurado	Post test C	9	5,28	47,50	2,500	-3,466	,001
	Post test E	9	13,72	123,50			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la tabla 31 se denota que en el post test, el grupo control muestra un rango promedio inferior (5,28) al alcanzado por el grupo experimental (13,72). Así mismo, se observa que la suma de rangos el grupo experimental es superior (123,50) con relación al grupo control (47,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero. Según los resultados de la U de Mann Whitney, se observa que esta obtuvo un valor de 2,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,001 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se infiere que el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.

4.2.4.8 Hipótesis específica: conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H_0

Si p. valor > 0.05 aceptar H_0

La tabla 32 muestra los resultados obtenidos para la dimensión de conteo resultante en la que se compararon los dos grupos en función al post test. Se hizo uso de la Prueba U de Mann Whitney. Esta fue determinada por la prueba de normalidad cuyo p valor mostró que la distribución de los datos no era normal.

Tabla 32

Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Conteo resultante	Post test C	9	5,00	45,00	,000	-3,748	,000
	Post test E	9	14,00	126,00			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se denota que en el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,00) al alcanzado por el grupo experimental (14,00). De la misma forma, se denota que, en la suma de rangos, el grupo experimental es superior (126,00) con relación al grupo control (45,00); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero. Según los resultados de la tabla 32 en el estadígrafo de la U de Mann Whitney, se observa que esta alcanzó un valor de 0,000 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,000 < 0,05$ por consiguiente, se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; por tal motivo, se determina que el programa

neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.

4.2.4.9 Hipótesis específica: conocimientos de operaciones básicas

H₀: El programa neuroeducativo HERVAT no presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.

H₁: El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.

Regla de decisión

Si p. valor < 0.05 rechazar H₀

Si p. valor > 0.05 aceptar H₀

En la tabla 33 se denotan los resultados de la dimensión de conocimiento de operaciones básicas en la que se comparó los dos grupos de investigación, pero con relación al post test. Así también, se empleó la prueba de U de Mann Whitney debido a la prueba de normalidad que mostrara que la distribución de los datos no era normal.

Tabla 33

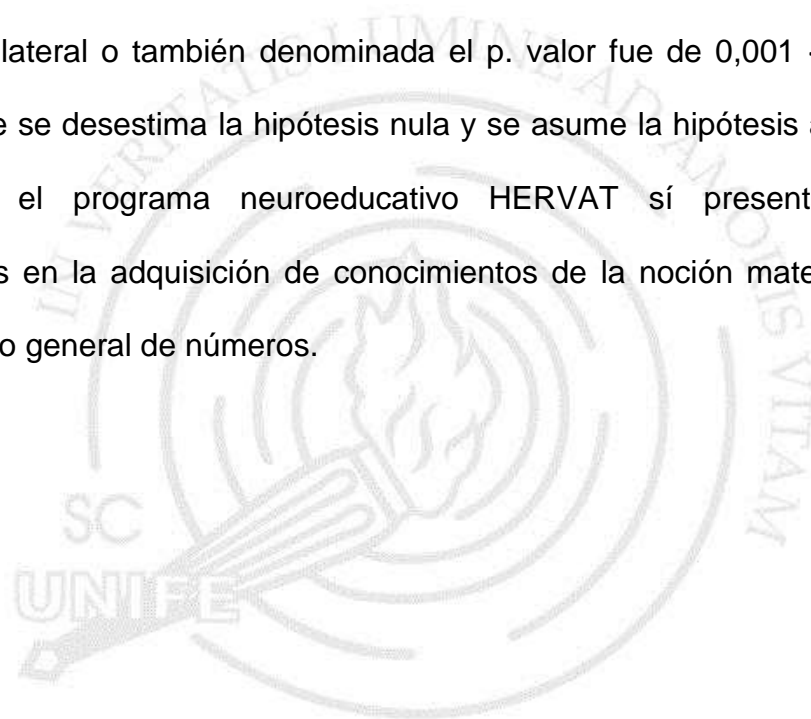
Resultados de la Aplicación del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conocimientos de operaciones básicas según el Post test entre grupo de control y el grupo experimental

		Rangos			U de	Z	P. valor
Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Mann-Whitney		
Conocimiento general de número	Post test C	9	5,28	47,50	2,500	-3,463	,001
	Post test E	9	13,72	123,50			
	Total	18					

Fuente: Elaboración propia

Se denota que en el post test, el grupo control alcanzó un rango promedio inferior (5,28) al alcanzado por el grupo experimental (13,72). También, se evidencia que en la suma de rangos el grupo experimental es superior (123,50) en relación con el grupo control (47,50); es decir, los estudiantes de este último grupo alcanzaron mejores puntajes que el primero.

Según los resultados de esta tabla 33 en el estadígrafo U de Mann Whitney, se observa que se alcanzó un valor de 2,500 con una significancia asintótica bilateral o también denominada el p. valor fue de $0,001 < 0,05$ por consiguiente se desestima la hipótesis nula y se asume la hipótesis alterna; en conclusión, el programa neuroeducativo HERVAT sí presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conocimiento general de números.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta investigación tuvo como objetivo general: demostrar los efectos del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la Competencia Matemática Temprana, para el cual se plantearon ocho dimensiones que, a su vez, comprendieron los objetivos específicos tales como: Identificar la efectividad del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática sobre comparar, clasificar, correspondencia de uno a uno, series, contar verbalmente, contar estructuradamente, contar resultantes y operaciones básicas.

En ese sentido, los resultados inferenciales son los que marcaron la significancia entre el pre test y el post test para el grupo de control como el grupo experimental, ya que, estos fueron sujetos a la Prueba T de Student para los que presentaron homogeneidad y a la U de Mann Whitney cuyo resultados no fueron homogéneos Cabe resaltar que, los resultados descriptivos, permitieron un acercamiento y las primeras apreciaciones de estos efectos e identificaciones halladas, por lo que, también resultan de importancia, ya que, debido a los pocos estudios que existen sobre la medición de la Competencia Matemática Temprana en función al Programa Neuroeducativo HERVAT también permiten realizar comparaciones con otros estudios.

Así mismo, es importante señalar que, a lo largo de las líneas posteriores, la discusión comparativa de los resultados ha tomado en cuenta investigaciones que han trabajado con Programas Neuroeducativos o similares, pero que se hayan enfocado en la variable de la Competencia Matemática Temprana.

Los resultados obtenidos en la Competencia Matemática Temprana fueron positivos en la mejora de sí misma, ya que, posterior a la aplicación del

post test, se alcanzó como resultado un p valor de $0,000 < 0,05$. Ello es la evidencia del funcionamiento óptimo del Programa HERVAT en estudiantes que comprenden entre cinco y seis años. Estas cifras son similares a las que se encontrara en el estudio de Dehaene (2016) cuyos resultados de medición del post test de la Competencia Matemática Temprana tuvieron un p valor de 0,004, es decir, logró determinar niveles superiores a diferencia del grupo de control concluyendo que las actividades previas que se asocian a la activación, al juego o a la manipulación resultan eficaces para desarrollar un mejor estímulo en el aprendizaje de esta área. Resultados similares se encontraron en la investigación realizada por Arias *et al.* (2017), quienes determinaron que mejoró significativamente las Competencias Matemáticas Tempranas cuando los valores alcanzados en el post test fueron comparados entre el grupo de control y el grupo experimental alcanzando un p valor $0,004 < 0,05$ con la Prueba U de Mann Whitney en estudiantes de educación inicial. También, Hoyos (2018), cuya población fueron niños de cinco años, llegó a determinar que los estudiantes alcanzaron un nivel A (el nivel más alto) con relación a Maduración de Competencias matemáticas luego de la aplicación de la Unidad didáctica estratégica.

Del mismo modo, la presente investigación halló en sus resultados descriptivos que los estudiantes evaluados en el post test, es decir, luego de aplicado el Programa HERVAT lograron alcanzar el nivel Muy bueno al 100%. Todos los resultados observados, que han mejorado significativamente la Competencias Matemática Temprana, permiten establecer un vínculo directo del estímulo previo necesario para activar el aprendizaje en esta área, es decir, la activación del aprendizaje del área de matemáticas requiere procesos didácticos

como relación del objeto – sustancia, que coinciden con las tres últimas técnicas comprendidas en el Programa HERVAT tales como: estimulación visual, atención y estimulación táctil; por ello que, el neuroaprendizaje plantea una participación activa y constante del cerebro que implica el desafío principalmente en la práctica docente (Pherez, 2018). Por consiguiente, es necesario encontrar los mecanismos para implementarlo en procesos previos al aprendizaje de las matemáticas en general ya que, por la diversidad de contextos educativos existentes en el Perú, muchas veces la estimulación previa se deja relegada como un factor poco importante dándole prioridad al aprendizaje conductista y, anulando la capacidad exploratoria previa del estudiante.

Con referencia a la primera dimensión de la Competencia Matemática temprana de Comparación se obtuvo que el p valor de $0,001 < 0,05$ en la significancia asintótica bilateral de la Prueba de U de Man Whitney, por lo que, se observó significancia positiva. Las cifras de estos resultados son similares a Arias et al. (2017) en los que se evidenció que los mayores porcentajes y puntuaciones se centran en la dimensión de Comparación que en la de Conteo verbal, ya que, dicha investigación señaló que los estudiantes alcanzaron el nivel bueno con un 75% a diferencia de la segunda que alcanzó el 51%. Esta situación sucede también en la presente investigación, ya que, esta dimensión de Comparación logró posicionar al 88,9% en el nivel muy bueno de escolares en el post test mientras que la dimensión de Conteo Verbal estuvo solo con el 66,7% en el nivel muy bueno. En ese sentido, Rivera (2019) señala que el Neuroaprendizaje explica dos factores en los que se observa inmerso el desarrollo de las competencias matemáticas, el primero se asocia al aprendizaje consciente y el segundo al meta consciente, entendiéndose el primero a la

voluntad del aprendizaje movilizada por la motivación previa, mientras que el segundo se encuentra vinculada a conocimientos previos y experiencias. Así pues, la dimensión de comparación se encuentra relacionada más con la motivación debido a los materiales que se presentan dentro de las actividades, mientras que el conteo verbal implica un grado de abstracción mayor y, es que, para los investigadores Arias *et al.* (2017) el aprendizaje se optimiza a partir de situaciones inesperadas que permitan un desprendimiento de neurona dopaminérgicas. En efecto, cuando se plantea a un estudiante el conteo verbal en diferentes objetos o contextos su atención hacia lo novedoso de lo que tiene que contabilizar lo asocia de forma positiva permitiendo una mayor disposición, tal como lo afirman los teóricos anteriormente mencionados.

Respecto a la segunda dimensión de la Competencia Matemática temprana de Clasificación, la Prueba U de Mann Whitney encontró que el p valor $0,000 < 0,05$, es decir, sí existieron efectos positivos en la mejora de esta dimensión según los resultados hallados en el post test, es decir, luego de aplicarse el Programa HERVAT situándolos en el nivel Muy bueno al 88% de estudiantes pertenecientes a la muestra poblacional. Estas evidencias se parecen a las que encontraran Arias y García (2016) quienes afirmaron que luego aplicarse las estrategias lúdicas, los resultados mostraron que el post test con 93,3% de estudiantes lograron cumplir con las actividades propuestas relacionadas con la clasificación de los números obteniendo un p valor de $0,000 < 0,05$ mostrando significancia positiva. Al respecto, Gonzales (2017) en un trabajo de investigación que se realizara en Chimbote, con estudiantes del nivel inicial, a quienes se les implementó juegos didácticos previos para mejorar la

dimensión de clasificación matemáticas, los resultados del post test evidenciaron que un 82% alcanzaron el nivel del logro máximo.

La tercera dimensión de la Competencia Matemática temprana de Correspondencia tuvo un p. valor fue de $0,000 < 0,05$, es decir, sí existió significancia positiva en la mejora de esta dimensión posterior a la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT. Estos resultados tienen una relación estrecha con los que se hallara en Carpio y Roque (2017) de la ciudad de Arequipa en la que luego de la aplicación de actividades lúdicas previas alcanzó un $p=0,001 < 0,05$ en el post test. Es decir, los estudiantes lograron mejorar sus medias de calificación en las actividades asociadas a la dimensión de Correspondencia. Estos resultados pueden explicarse a partir de lo que Méndez (2019), menciona respecto a la repetición que implica el aprendizaje, el cual, se ubica en la corteza pre frontal del cerebro, y que requiere de la memoria de trabajo para que los estudiantes se encuentren con mayor disposición a la reflexión. Precisamente, la dimensión de correspondencia busca establecer diversas relaciones, que implican situaciones análogas que requieren acontecimientos previos y el trabajo de la memoria.

En relación con la cuarta dimensión de la Competencia Matemática temprana de Seriación se halló que el p valor $0,000 < 0,05$, es decir, sí existieron efectos positivos en la mejora de esta dimensión, luego de aplicarse el Programa HERVAT. Estas cifras son similares a las que se encontrara en el estudio de Ramos (2016) en la que luego de aplicar un programa diseñado para mejorar las competencias matemáticas halló en los resultados del post test una significancia positiva respecto a esta dimensión de numeración y seriación con un p valor $0,000 < 0,05$ que fue medido con la prueba de tipo EVAT. Por otro lado, Mejía y

Puerto (2017) afirman que trabajar en la seriación desde edades tempranas es beneficioso para el proceso del entendimiento global de las competencias matemáticas, sin embargo, es imperativo que se acompañe de estrategias didácticas. En el caso de la investigación referida se utilizó un cuadernillo en niños de entre seis a ocho años, por lo tanto, el funcionamiento de esta dimensión se encuentra sujeta al proceso de mediación. En ese sentido, el Programa HERVAT no solo se centra en la característica del neuroaprendizaje, sino que también, se asocia al proceso previo. Así, se entiende el resultado significativo alcanzado en esta investigación en la que, luego del post test, los estudiantes lograron alcanzar el nivel Muy bueno. Para De la Serna (2020), esto se encuentra relacionado con la condición innata que poseen los bebés y niños pequeños para relacionar situaciones abstractas que no necesariamente se encuentran asociadas a la forma en las que se presentan. La competencia de Seriación precisamente al buscar ordenar objetos halla su ventaja en esta cualidad innata de análisis que posee la corteza cerebral sin importar el formato bajo el cual se pide esta acción al niño, por lo tanto, mejorar esta dimensión solo requiere de estímulos por ser una condición inherente en los seres humanos.

Los resultados hallados en la quinta dimensión de la Competencia Matemática temprana Conteo verbal sometida al estadígrafo de la U de Mann Whitney obtuvo un p valor de $0,002 < 0,05$ evidenciando la mejora de esta dimensión luego de aplicarse el Programa HERVAT situando a la población estudiada entre los niveles Muy bueno (66,7%) y Bueno (33,3%). Estos resultados son equivalentes a los encontrados en Rodríguez y Martínez (2018) cuya investigación determinó que los estudiantes del nivel inicial lograron alcanzar un nivel medio alto (55%) y un p valor $< 0,05$ luego de la aplicación de

tres estrategias didácticas formuladas en las que se contemplaron el conteo verbal de números, el sentido y resolver problemas a través de juegos y estimulación previa.

La sexta dimensión de la Competencia Matemática temprana de Conteo estructurado, después de la aplicación del Programa HERVAT y luego, de someterse al estadígrafo de la U de Mann Whitney alcanzó como resultado p valor $0,001 < 0,05$. Estos resultados se pueden explicar a partir de lo afirmado por De la Serna (2020) en el que el proceso mental matemático se encuentra vinculado con procesos de pensamiento abstracto en la que se realiza una articulación de conceptos y actividades previas. Evidentemente, para lograr que el estudiante pueda realizar conteos con objetos que no guarden orden visible se requiere de una adecuada construcción mental previa para luego ejercerlo en el lenguaje. En sentido, Rivera (2019) refiere que esto se logra a partir de la activación del lóbulo frontal y parietal. Para ello, el Programa Neuroeducativo HERVAT trabaja en la activación química del cerebro mediante los procesos de hidratación y respiración, es por esto por lo que, se pueden observar resultados también favorables luego de la implementación de estas técnicas consiguiendo mejorar el nivel de esta dimensión.

La séptima dimensión de la Competencia Matemática temprana asociada al Conteo resultante posterior de la Prueba de la U de Mann Whitney se halló que el p valor $0,000 < 0,05$ según los resultados del post test aplicado al grupo experimental. Estos resultados se pueden explicar a partir de los que Ríos (2019) afirma en relación al empleo de las neurociencias partiendo desde la práctica docente, ya que, en su investigación encontró mejoras significativas en la actitud del desarrollo de la clase por lo que, adicionando a lo hallado por Rivera (2019)

sobre la mejora de los niveles del logro asociado a las competencias de Resolución de los problemas vinculados a la dimensión del Conteo resultante por medio de la Neurodidáctica, se concluye que, los avances relacionados a la neurociencia y el aprendizaje han demostrado que las emociones, el pensamiento y la cognición, guardan relación estrecha, así mismo, ha determinado que muchas veces, la “falla” que puede darse dentro del proceso del conteo resultante debe distinguirse del razonamiento lógico, ya que este último puede estar motivado por una interpretación diferente de los mismos hechos u objetos que se presenten, por lo tanto, invalidarlo en su totalidad no es un mecanismo para conseguir el resultado esperado de un problema matemático planteado, el punto principal, en estos casos es hacer un direccionamiento adecuado que requiera concepciones previas para lograr el objetivo final.

El Programa Neuroeducativo HERVAT trabaja desde el principio con el control de las emociones por medio de los ejercicios de respiración y equilibrio, a los cuales, se les atribuye los resultados obtenidos si se parte del entendimiento de la interrelación entre emociones, pensamiento y cognición.

La octava dimensión de la Competencia Matemática temprana relacionada al Conocimiento de operaciones básicas obtuvo en los resultados del post test un p. valor de $0,001 < 0,05$ después de aplicarse el Programa HERVAT. Así, en esta investigación que realizaron Arias y García (2016) encontraron que, luego de la aplicación de las estrategias lúdicas, es decir, en la evaluación del post test, el grupo experimental logró que el 90% de los escolares lograran cumplir de forma adecuada las actividades relacionadas a esta dimensión, se atribuyen a estos resultados la certeza de que el conocimiento matemático depende de la motivación previa entre las cuales, pueden diseñarse

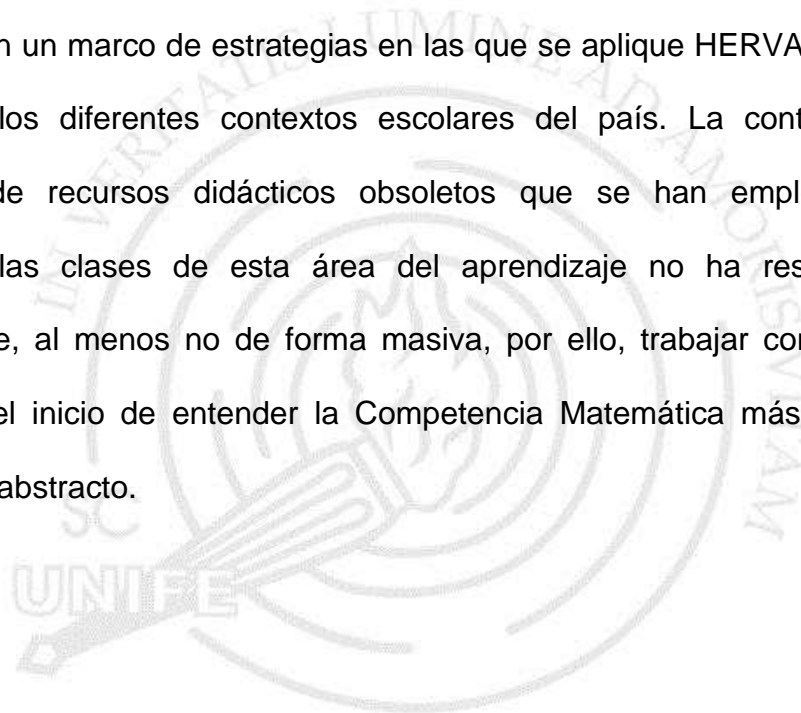
actividades lúdicas que partan desde su propio contexto que predispongan al estudiante a realizar las actividades de operación matemática sin que esta se entienda como una actividad surgida únicamente del pensamiento, sino que se halle vinculada a una realidad tangible en la que existe la necesidad de clasificar, cuantificar, seriar y entender la necesidad de combinar todas estas operaciones anteriores.

Por su parte, Neyra (2018) halló diferencias significativas entre los grupos experimental y de control, después de implementar estrategias previas a lo largo de sesiones de aprendizaje específicas, en el que, de 16 estudiantes, 14 de ellos lograron posicionarse en los niveles de logro previsto y destacado en la competencia matemática de comunicación y representación de ideas matemáticas.

En síntesis, el Programa Neuroeducativo HERVAT busca primordialmente no solo hallar parcialmente el desarrollo de la Competencia Matemática Temprana, sino que, sus características trascienden al contexto meramente físico pre disponiendo al cerebro a un estado químico óptimo que permita su realización en lo físico, es decir, actúa como un conjunto en el que se toma en cuenta la estructura mental, anatómica y lingüística de los estudiantes para optimizar el desarrollo de esta área que en el transcurso de la historia de implementación escolar se ha focalizado únicamente en aspectos memoristas, abstractos y desvinculados de la realidad, generando grandes dificultades tanto para la enseñanza como su aprendizaje.

A pesar de lo novedoso que puede resultar el Programa HERVAT, no ha sido masivamente implementado en los diferentes contextos escolares debido a lo reciente de su publicación en España, por lo que, muchos de los estudios que

fueron empleados para su comparación han sido clasificados bajo la teoría no solo del neuroaprendizaje sino también de la necesidad de entender que la enseñanza de las matemáticas responde a estimulaciones previas. Evidentemente, es este programa que abarca dichas estimulaciones desde todos los enfoques que configuran la condición humana teniendo en cuenta la constitución anatómica del hombre. Por lo que, resulta imperativo que los docentes diseñen las sesiones de aprendizaje comprendidas en el Currículo Nacional con un marco de estrategias en las que se aplique HERVAT tomando en cuenta los diferentes contextos escolares del país. La continuación y repetición de recursos didácticos obsoletos que se han empleado para desarrollar las clases de esta área del aprendizaje no ha resultado ser trascendente, al menos no de forma masiva, por ello, trabajar con HERVAT puede ser el inicio de entender la Competencia Matemática más allá de lo meramente abstracto.



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. Se pudo evidenciar que el Programa Neuroeducativo HERVAT tuvo efectos positivos en la mejora de la Competencia Matemática Temprana en niños que se encuentran en el nivel inicial entre los cinco y seis años de edad, dado que, el p valor $0,000 < 0,05$ según la Prueba U de Mann Whitney a partir de los resultados inferenciales del post test en el grupo experimental. Así mismo, las cifras de los resultados descriptivos mostro que el 55,6% de estudiantes que, en principio, estuvieron en nivel bajo ascendieron al 100% de estudiantes en el nivel muy bueno.

2. Se logró probar que la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT en estudiantes del nivel inicial, que tienen entre cinco y seis años, tuvo una significancia positiva en la adquisición de la noción matemática de Comparación, según los resultados del post test del grupo experimental que obtuvo un p valor $0,001 < 0,05$ según la Prueba U de Mann Whitney. Por otro lado, los resultados descriptivos mostraron que del 77,8% de estudiantes que en principio se encontraron el nivel bueno ascendieron luego de aplicarse el Programa HERVAT el 88,9% de estudiantes al nivel muy bueno.

3. Se determinó que el Programa Neuroeducativo HERVAT presentó efectos significativos en la adquisición de la noción matemática de Clasificación, según los resultados encontrados en la Prueba U de Mann Whitney que obtuvo un p valor $0,000 < 0,05$, posteriormente aplicado el programa HERVAT en el grupo experimental. Así mismo, los resultados descriptivos demostraron que los estudiantes del grupo experimental previo a aplicarse el programa el 55,6%

alcanzaba un nivel muy bajo, mientras que, luego de aplicado el programa 88,9% logró alcanzar el nivel muy bueno.

4. Se llegó a la conclusión que el Programa Neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno según los resultados que mostrara el post test aplicado al grupo experimental, en el que el p valor $0,000 < 0,05$. Así también, en los resultados descriptivos se pudo hallar que previo a la aplicación de este programa los estudiantes estaban en el nivel muy bajo con 55,6%, sin embargo, luego de su aplicación se observó que ascendieron al nivel muy bueno en un 88,9% del total.

5. Se comprobó que el Programa Neuroeducativo HERVAT tuvo efectos positivos en la adquisición de la noción matemática de Seriación, tal y como lo demuestran los resultados que se obtuvieron del grupo experimental, después de aplicarse el programa con un p valor $0,000 < 0,05$ en el post test. Por otro lado, los resultados descriptivos mostraron que, en principio, 44,4% de estudiantes de encontraba en el nivel moderado respecto a esta dimensión, sin embargo, luego de la aplicación del programa, este porcentaje ascendió al 66,7% posicionando a los estudiantes en el nivel muy bueno.

6. Se evidenció que El Programa Neuroeducativo HERVAT presentó efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal, así se puede verificar en los resultados de la Prueba de la U de Mann Whitney cuyo p valor $0,002 < 0,05$ del post test aplicado al grupo experimental. Así mismo, los resultados descriptivos mostraron una ascendencia

de nivel favorable del grupo experimental pasando de 55,6% de estudiantes que estaban en el nivel de bueno al 66,7% del nivel muy bueno.

7. Se pudo determinar que el Programa Neuroeducativo HERVAT presentó efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado según los resultados de la Prueba estadística de U de Mann Whitney cuyo p valor $0,001 < 0,05$ del post test tomado al grupo experimental. Respecto a los resultados descriptivos estos mostraron que antes de la aplicación el 44,4% de estudiantes se encontraban en el nivel moderado previo a la aplicación del programa y posteriormente aplicado el programa el 88,9% de estudiantes logró posicionarse en el nivel muy bueno.

8. Se logró probar que el Programa Neuroeducativo HERVAT presentó efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante según los resultados de la prueba estadística U de Mann Whitney con un p valor $0,000 < 0,05$ después de aplicarse el post test en el grupo experimental. Además, los resultados descriptivos revelaron que antes de aplicarse el programa el 77,8% de estudiantes se hallaban en el nivel moderado, en cambio, posterior de la aplicación el 100% de estudiantes lograron alcanzar el nivel de Muy bueno.

9. Finalmente se verificó que el Programa Neuroeducativo HERVAT presentó efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas según los resultados del post test del grupo experimental que obtuvo un p valor $0,001 < 0,05$ según la Prueba U de Mann Whitney posterior a la aplicación del post test en el grupo experimental. Por otro lado, los resultados descriptivos mostraron que previo a la aplicación del programa, los estudiantes que

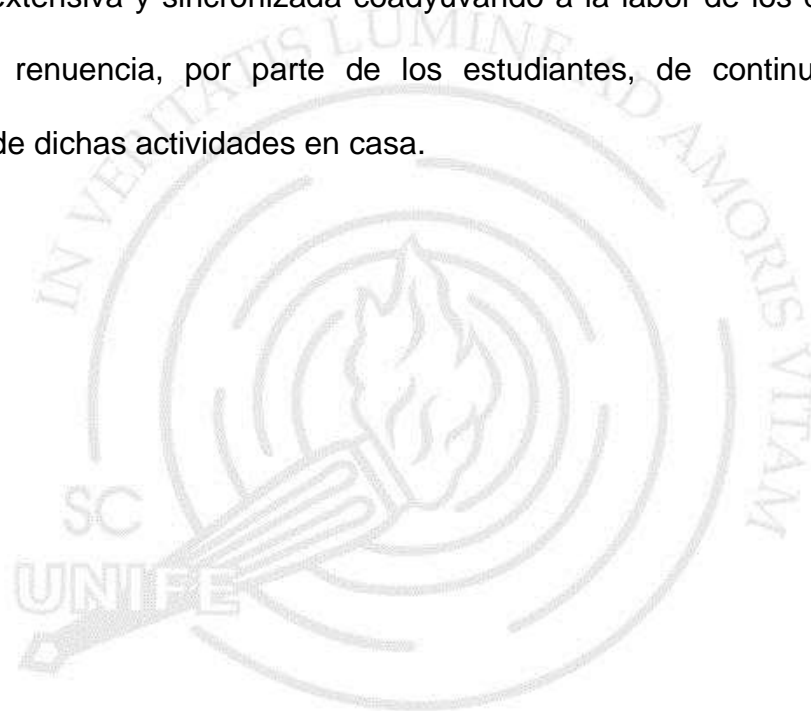
pertenecieron al grupo experimental estuvieron en el nivel moderado (55,6%), pero después de aplicarse el programa el 100% de estudiantes lograron alcanzar el nivel muy bueno en esta dimensión.

6.2 Recomendaciones

1. Se recomienda el empleo del Programa Neuroeducativo HERVAT como una herramienta que debe involucrarse en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes del nivel de inicial, ya que, se encuentra probada su eficacia en las competencias de esta área.
2. Se debe tomar en cuenta esta investigación como base de otras con la finalidad de seguir investigando acerca de los beneficios del Programa Neuroeducativo HERVAT en otros contextos educativos escolares, así como, su implementación en los niveles de primaria y secundaria.
3. Se sugiere a la comunidad académica analizar con mayor detenimiento las razones por las cuales en algunas dimensiones de la competencia matemática se logró mayor rendimiento que en otras por parte de los estudiantes, para ello, se requiere de la realización de más estudios.
4. Se sugiere hacer extensivo a la comunidad de docentes de matemáticas, el Programa Neuroeducativo HERVAT, a través de capacitaciones con la finalidad de mostrar un nuevo recurso educativo que permita flexibilidad a las estrategias de enseñanzas convencionales según el contexto educativo que así lo requiera.
5. Se debe considerar la propuesta del Neuroaprendizaje como parte de las políticas educativas que se implementen en el Currículo Nacional con la finalidad

de mejorar las competencias del área de matemática en la Educación básica regular u otras modalidades que se estimen convenientes.

6. Finalmente, es imperativo que la comunidad escolar informe a los padres de familia que las actividades dirigidas en casa que se encuentren asociadas a la Competencia Matemática Temprana deben estar organizadas de tal manera que se tomen en cuenta la motivación del cerebro previamente. Así, la metodología se volverá extensiva y sincronizada coadyuvando a la labor de los docentes y evitando la renuencia, por parte de los estudiantes, de continuar con la realización de dichas actividades en casa.



REFERENCIAS

- Arias, T., Arrunategui, C., Julca, L., y Zuñiga, K. (2017). *Mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las Competencias matemáticas tempranas mediante la aplicación del método de Singapur, las clases eurítmicas y los grupos interactivos en los niños y niñas de 4 años del aula “tulipanes” de la institución educativa sagrado corazón anexo al IPNM del distrito de Santiago de Surco perteneciente a la UGEL 07.* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ipnm.edu.pe/handle/ipnm/836>
- Arias, C. y García, L (2016). *Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento lógico matemático en niños de preescolar de la institución educativa el jardín de Ibagué* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/625>
- Adrianzén, J. (2018). *La capacitación de neurociencia y el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de la I.E.A.C. Virgen de la Puerta* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11639>
- Burgos, V., Carvajal, E. y Molina, M. (2020). La neuroeducación en el aprendizaje de los preescolares. *Revista científica Multidisciplinaria*, 4(3), 83-92. Recuperado de <http://186.101.39.22/index.php/unsumciencias/article/view/231>
- Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación: una propuesta educativa en el aula de clase.* Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Carhuancho, I., Nolzaco, F., Sicheri, L., Guerrero, M. y Casana, K. (2019). *Metodología para la investigación holística.* Recuperado de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3893>
- Carpio, E. y Roque, K. (2017). *Aplicación de actividades lúdicas para favorecer la adquisición de correspondencia término a término del área de Matemática; en niños y niñas de 5 años del nivel inicial de la Institución Educativa Inicial N° 207 Caycay, Provincia de Paucartambo; Cusco – 2017.* (Tesis de Segunda especialidad). Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5979>
- Dehaene, S. (2016). *El cerebro matemático: Como nacen, viven y a veces mueren los números en nuestra mente.* Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno.
- De la Serna, J. (2020). Aproximación a las neuromatemáticas: el cerebro matemático. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xzIREAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=neurociencia+y+matem%C3%A1tica&ots=vpW4opyUo-&sig=QG1sEXrnsqu4uSmgUi8Qfob2QV0#v=onepage&q=neurociencia%20y%20matem%C3%A1tica&f=false>

- Etchepare, G., Pérez, C., Araya, C., Risco, C., Herrera, K., Rojas, E., Tisnao, S. (2018). Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile. *Estudios Pedagógicos*, 38(1), 235-253. doi:10.4067/S0718-07052012000100014
- Gonzales, L. (2017). *Aplicación de juegos didácticos con el enfoque significativo para mejorar el aprendizaje de las nociones numéricas en el área de matemáticas, en los estudiantes de 4 años de educación inicial N° 1555 Coishco, Chimbote, 2016*. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5566>
- Guillén, J. (2017). *Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica*. Madrid, España: Kindle.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta ed. McGRAW-HILL / interamericana editores: México.
- Hoyos, C. (2018). *La maduración de la competencia matemática en edades tempranas*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/32251>
- Liu, Z., Shen, K., Olsen, R. y Ryan, J. (2016). Visual sampling predicts hippocampal activity. *J Neuroscience*, 6(2), 2610-16.
- Mejía, P. y Puerto, L. (2017). *Diseño y validación de un módulo elaborado para la evaluación y desarrollo de seriación y conservación, en niños 6,7 y 8 años de estratos 1 y 2*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10983/14435>
- Méndez, L. (2019). Una propuesta de Neuroeducación: No hay un cerebro igual que otro. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FW6jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Una+propuesta+de#v=onepage&q=Una%20propuesta%20de&f=false>
- Ministerio de Educación. (2016). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes ECE 2016 por la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes*. <https://bit.ly/3bKINTX>
- Ministerio de Educación. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <https://bit.ly/2Tfceau>
- Montalván, A. (2019). *Neuroeducación en el desarrollo lógico matemático con talleres colaborativos*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49178>
- Navarro, J., Aguilar, M., Alcalde, C., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., Sedeño, G., Van Luit, J. y Van de Rajit, B. (2011). *Test de Evaluación matemática temprana TEMT*. Cádiz, España: EOS.

- Neill, A. y Cortez, L. (2018). Procesos y fundamentos de la investigación científica. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>
- Neyra, G. (2018). *La competencia "actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad" en niños de 1° grado del nivel primario de la I.E.P. Sarita Colonia del Callao*. (Tesis de maestría). Recuperado de <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/567>
- Nizama, M. (2016). *Niveles de conocimiento sobre neurociencia y su aplicación en los procesos educativos*. Crescendo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). *PISA 2018 Resultados clave*. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). *Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial?* <https://bit.ly/2WDzLEe>
- Ortiz, T. (2016). *Neurociencia y educación*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Ortiz, T. (2018). *Neurociencia en la escuela. HERVAT: investigación neuroeducativa para la mejora del aprendizaje*. Madrid, España: Ediciones SM.
- Perry, C., Rapinett, G., Glaser, N. y Ghetti, S. (2015). Hydration status moderates the effects of drinking water on children's cognitive performance. *Appetite*, 95, 520 – 527.
- Pherez, G., Vargas, S., y Jerez., J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Revista Civilizar*, 18 (34), 149-166. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149>
- Pinzón, D. y Téllez, J. (2016). Herramientas neuropedagógicas: una alternativa para el mejoramiento en la competencia de resolución de problemas en matemáticas. *Actualidades Pedagógicas*, (68), 15-41.
- Quero, M. (2010). *Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach*. Telos, 122. ISSN: 1317-0570. <https://bit.ly/2QQRqFD>
- Ramos, L (2016). *Mejoramiento de la competencia matemática en alumnos de 3° de primaria de acuerdo a su preferencia en el área matemática de una institución educativa del Cercado de Lima*. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/7302>
- Ríos, B. (2019). *Neurodidáctica y problemas de aprendizaje de las competencias matemáticas en la IEP Cayetano Heredia de Barranca* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2843>
- Rivera, E. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Entorno* (67) 157-168. Recuperado de <https://bit.ly/3cAUFdg>

- Rodríguez M. y Martínez A. (2018). La competencia matemática en educación infantil: estudio comparativo de tres metodologías de enseñanza. *Revista de pedagogía Borbón*. Sociedad Española de Pedagogía. <https://bit.ly/2RMxwuZ>
- Ronquillo, H. (2015). *La Neurociencia y su incidencia en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de octavo a décimo año de básica del Colegio EMDI School* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/17685>
- Silva, V. (2019). La neuroeducación en preescolar para la enseñanza de las matemáticas. *Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación*, 6(1), 5-10. Recuperado de <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/2097>
- Sotero, J. (2019). Desarrollo psicomotor y conceptos básicos Matemáticos en niños de cinco años de una Institución educativa de nivel inicial. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5574>
- Terrones, R. (2016). *Programa basado en la neuroeducación para elevar el nivel de creatividad de los niños del quinto grado de primaria de la Institución Educativa N° 88239 Leoncio Prado* (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2664>
- Zelano, C., Jiang, G., Zhou, N., Arora, S., Schuele, J., Rosenow, J. & Gottfried, A. (2016). Nasal respiration entrains human limbic oscillations and modulates cognitive function. *The journal of Neuroscience*, 36(49), 12448-12467.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES (DEFINICIÓN CONCEPTUAL)	VARIABLES (DEFINICIÓN OPERACIONAL)	NIVEL, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA E INSTRUMEN.
¿Cuál es el efecto del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana?	<p>Objetivo general: 1. Demostrar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana.</p> <p>Objetivos específicos: 1.1. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de comparación. 1.2. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de clasificación. 1.3. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de correspondencia de uno a uno. 1.4. Identificar el efecto del programa neuroeducativo</p>	<p>Hipótesis general: 1. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de la competencia matemática temprana.</p> <p>Hipótesis específicas: 1.1. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de comparación. 1.2. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de clasificación. 1.3. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de correspondencia de uno a uno.</p>	<p>V. dependiente: Competencia matemática temprana. La habilidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones y contextos intra y extra-matemáticos, en los que éstas juegan o podrían jugar un rol. (Arias <i>et. al</i>, 2017)</p>	<p>Comparación</p> <p>Clasificación</p> <p>Correspondencia</p> <p>Seriación</p> <p>Conteo verbal</p> <p>Conteo estructurado</p> <p>Conteo resultante</p> <p>Conocimiento general de los números.</p>	<p>Nivel: Causal o explicativo.</p> <p>Tipo: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Cuasi experimental, aplicada, longitudinal y prospectivo.</p>	<p>Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT)</p> <p>Autores: Navarro, J., Aguilar, M., alcalde, C., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., Sedeño, G., Van Luit, J. y Van de Rajit, B. (2011).</p>

	<p>HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de seriación.</p> <p>1.5. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo verbal.</p> <p>1.6. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo estructurado.</p> <p>1.7. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de la noción matemática de conteo resultante.</p> <p>1.8. Identificar el efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el conocimiento de operaciones básicas.</p>	<p>1.4. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de seriación.</p> <p>1.5. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo verbal.</p> <p>1.6. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo estructurado.</p> <p>1.7. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de la noción matemática de conteo resultante.</p> <p>1.8. El programa neuroeducativo HERVAT presenta efectos significativos en la adquisición de conocimientos de operaciones básicas.</p>	<p><u>V. Independiente:</u> <u>Programa</u> <u>Neuroeducativo</u> <u>HERVAT</u> Es un programa de ejercicios diarios basados en la hidratación, equilibrio, respiración, visualización, audición y tacto. (Ortiz, 2018)</p>	<p>Hidratación</p> <p>Equilibrio</p> <p>Respiración</p> <p>Visualización</p> <p>Audición</p> <p>Tacto</p>		
--	--	--	---	---	--	--

APÉNDICE 2. Matriz de operacionalización de variable

VARIABLES (TIPO DE ESCALA)	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia matemática temprana 	1. Concepto de comparación.	Señala el champiñón que es más alto que esta flor.	1 A	<ul style="list-style-type: none"> ● Test de evaluación matemática temprana, Instituto de orientación psicológica (EOS) (2011).
		Señala el hombre que está más gordo (grueso) que este hombre.	2 A	
		Señale el edificio más bajo (más pequeño).	3 A	
		Señala el indio que tiene menos plumas que este indio que tiene un arco y su flecha.	4 A	
		Señala la caja que tiene menos bolas.	5 A	
	2. Clasificación.	Señala el dibujo de algo que NO puede volar.	6 A	
		Señala el cuadro que tiene cinco cuadrados, pero NO tiene ningún triángulo.	7 A	
		Señala todos los círculos negros (grises).	8 A	
		Señalan todas las personas que llevan un bolso, pero NO llevan gafas.	9 A	
		Señala todas las manzanas que son exactamente iguales a esta.	10 A	
	3. Correspondencia uno a uno.	¿Puedes darme la misma cantidad de cubos que puntos has sacado?	11 A	
		¿Puedes darme la misma cantidad de cubos?	12 A	

		¿Puedes dibujar las líneas que van desde las velas a los candelabros que le corresponden?	13 A	
		¿Puedes decirme el dibujo donde cada gallina tiene un huevo?	14 A	
		Señala el cuadrado donde hay (que tiene) tantos puntos como globos.	15 A	
	4. Seriación.	Señala el cuadrado donde las manzanas están ordenadas de mayor a menor (de la más grande a la más pequeña).	16 A	
		Señala el cuadrado donde los palos están ordenados del más delgado al más grueso (del más fino al más gordo).	17 A	
		Señala el cuadrado donde las bolas están ordenadas desde la pequeña y clara hasta la grande y oscura.	18 A	
		¿Puedes dibujar las líneas que van desde cada perro hasta el palo que tiene que coger?	19 A	
		Señala en qué lugar de la fila hay que colocar este montoncito de rebanas de pan.	20 A	
	5. Conteo verbal (uso de la secuencia numérica oral).	Cuenta hasta 20.	21 A	
		Señala el cuadrado que tiene 7 puntos.	22 A	
		Cuenta desde el 9 hasta el 15: 6, 7, 8... sigue tú.	23 A	
		Señala la flor número 18.	24 A	

		Cuenta hasta 14 de 2 en 2 (saltándote uno cada vez): 2, 4, 6... sigue tú.	25 A
	6. Conteo estructurado.	Señala los cubos y cuéntalos.	26 A
		Cuenta estos cubos.	27 A
		Cuenta estos cubos.	28 A
		¿Cuántos puntos hay en el dibujo?	29 A
		Señala los cubos y cuéntalos hacia atrás.	30 A
	7. Conteo resultante o resultado del conteo (sin señalar).	Haz una fila de 11 cubos.	31 A
		¿Cuántos cubos hay aquí?	32 A
		¿Cuántos cubos hay aquí?	33 A
		¿Cuántos cubos hay aquí?	34 A
		¿Cuántos cubos hay debajo de mi mano?	35 A
	8. Conocimiento general de los números.	¿En qué caja hay más caramelos?	36 A
		¿Cuántas bolas te quedan? Señala el cuadrado que tiene el número correcto de bolas.	37 A
		¿Cuántas gallinas tiene ahora el granjero? Señala el cuadrado que tiene el número correcto de gallinas.	38 A

		¿Puedes contar cuántas ventanas tiene el edificio?	39 A	
		Mira cuántos puntos tienes y señala dónde deberías parar tu ficha.	40 A	



APÉNDICE 3. Cronograma

N°	Actividades	Meses de 2018					Meses 2020		
		Ag.	Set	Oct	Nov	Dic	Abr - Jul	Ag. – Nov.	Dic
1.	Presentación del plan de tesis.	X							
2.	Revisión Bibliográfica.		X				X	X	
3.	Revisión y ampliación del marco teórico.		X	X	X		X	X	
4.	Elaboración del instrumento de investigación y recolección de datos.		X	X	X				
5.	Contacto con la institución donde se va aplicar.		X	X	X	X			
6.	Selección de participantes, elaborar cronograma de visitas y primera aplicación del instrumento de investigación y recolección de datos.			X	X	X			
7.	Intervención según cronograma de visitas.			X	X	X			
8.	Segunda aplicación del instrumento de investigación y recolección de datos.					X			
9.	Organización, sistematización y tabulación de los datos.						X		
10.	Análisis e interpretación de los resultados.						X	X	
11.	Redacción del borrador del informe de tesis.							X	
12.	Edición y corrección de estilo.							X	X
13.	Elaboración y Presentación del informe de tesis final.								X

APÉNDICE 4. Presupuesto

Tipo	Servicios	Unidad	Costo x Unid. (S/.)	Monto Total (S/.)
I. Recursos Humanos	Investigadora	2	500	1000
	Auxiliar de Apoyo			
	Análisis Estadístico	1	500	500
	Sub Total	3	900	1300
II. Adquisición de Bienes	Material de escritorio (Hojas, tóner de impresión, lápices, colores)	2	100	250
	Materiales de trabajo	1	150	200
	Incentivo para participantes	36	1.50	54
	Refrigerios	40	2.00	80
	Sub Total	79	253.50	584
III. Servicios	Llamadas	20	1.00	20
	Internet	5GB	36	180
	Movilidad	20	20	400
	Impresión de lista de chequeo, fotocopias, cuadernillos	2	100	200
	Sub Total	47	157	800
Total General		129	1,310.50	2,884

APÉNDICE 5: Modelos de asentimiento y/o consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES

Estimados Padres y/o Apoderados:

Su hijo/a ha sido invitado a participar en el estudio titulado *“Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana”*, dirigido por las profesoras Daysi Bernedo Tapia y Diana Rosmery Tellez Montiel, del Programa académico del Departamento de Postgrado de Educación de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón – UNIFE.

Este formulario de consentimiento explica el estudio de investigación. Por favor, léalo detenidamente. Si tiene preguntas al respecto, usted puede hacerlo en cualquier momento. La participación de su hijo(a) en este estudio es completamente voluntaria. El objetivo de este estudio es *“Determinar los efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana”*. Este estudio de investigación está dirigido a niños de 5 años de instituciones educativas en especial en la Institución Educativa Inicial “Mundo de los infantes” del distrito de La Molina. Aproximadamente, participarán en este estudio un total de 22 escolares y pretende mejorar las capacidades y habilidades de su hijo en el área de las matemáticas. Una competencia importante para su desenvolvimiento futuro. La realización de este programa no generará algún costo para Usted ni para la institución educativa. Usted es libre de brindar el permiso para que su hijo participe y que no participe no implicará sanción alguna.

Cabe destacar que no existe ningún riesgo para su hijo/a por su participación en este programa. Al participar del estudio los beneficios directos que recibirá usted o su hijo/a son la satisfacción de contribuir con la evaluación de un programa que permita mejorar las competencias en el área de matemática a temprana edad.

Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, se guardará el anonimato de su hijo/ay sus datos estarán disponibles sólo para el personal del proyecto. Todos los hallazgos significativos desarrollados durante el curso de la investigación, le serán entregados a Usted. Al finalizar el estudio usted recibirá los resultados de la evaluación de su hijo/a en un sobre cerrado, el cual será entregado a cada estudiante en la institución educativa

Cualquier pregunta que desee hacer durante el proceso de investigación, podrá contactarse con la secretaria del Departamento de Postgrado de Educación de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón – UNIFE al número 436 4641 anexo 231 o contactarse con las profesoras de la presente investigación a los números 993489473 y 990705044 o a los siguientes correos electrónicos: daisybernedotapia@gmail.com y dianatellez1008@gmail.com

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (PADRES)

Yo....., acepto que mi hijo/a participe voluntaria y anónimamente en la investigación “*Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la competencia matemática temprana*”, dirigida por las Prof. Daisy Bernedo y Diana Tellez, académicas del Depto. de Posgrado de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFE).

Declaro haber sido informado/a de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación que se le solicitará a mi hijo/a; que la participación en este estudio no involucra ningún daño o peligro para la salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme a que mi hijo/a participe sin que esto signifique sanción alguna.

Declaro saber que la información entregada será **confidencial y anónima**. Entiendo que la información será analizada solo por los investigadores y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de modo personal. Por último, la información que se obtenga será guardada y sólo se utilizará para los fines de este proyecto de investigación.

Este documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada una de las partes.

Nombre Usuario/a

Nombre Investigador

Firma

Firma

Fecha:

APÉNDICE 6. Declaración Jurada

DECLARACION JURADA DE DOCUMENTOS DE TESIS

Yo, Daisy Belén Bernedo Tapia Identificada con DNI N° 47174388 y Diana Rosmery Tellez Montiel, identificada con DNI N° 44490550.

En calidad de autoras de la tesis titulada “Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana”, para optar el grado de Maestría en Educación con la mención en Diseño y Gestión Curricular e Innovación del Aprendizaje.

Declaro y doy fe; que, durante el desarrollo de la investigación de tesis, se ha cumplido con los permisos y procesos requeridos.

Yo, Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos identificada con DNI N° 10375883, con Código ORCID N° 0000-0003-2454-8495.

En calidad de Asesora de la tesis titulada “Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana”.

Declaro y doy fe que; durante el desarrollo de la investigación de tesis se ha cumplido con los permisos y procesos requeridos:

- a. Instrumento validado por los autores: Test de Evaluación Matemática Temprana (TEMT) – Adaptación española / José Navarro, Manuel Aguilar, Concepción Alcalde, Esperanza Marchena, Gonzalo Ruiz, Inmaculada Menacho y Manuel Sedeño. Este instrumento ha sido referenciado y citado en la tesis.
- b. Se cumplió con el permiso escrito oficial de la autoridad de la institución donde se aplicó los instrumentos.
- c. Se cumplió con los permisos escritos o digitales oficiales del consentimiento informado de las personas a las cuales se aplicó el/ los instrumentos.

Todo ello establecido por las normas internas para la obtención de los grados académicos de maestría y doctorado de la Escuela de Posgrado - UNIFÉ y por la Guía Básica para el informe final de tesis - Vicerrectorado de investigación UNIFÉ.

En fe de lo expuesto firmamos la presente, Tesistas y Asesora.

Lima, lunes 19 de julio del 2021



Daisy Belén Bernedo Tapia
DNI 47174388 - Tesista



Diana Rosmery Tellez Montiel
DNI 44490550 - Tesista



Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos
DNI 10375883 – Asesora