

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**TESIS:**

**PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE  
INTERCULTURAL EN LA MEJORA DEL NIVEL DE LOGRO DE  
APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS  
ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA  
DE LA I.E.P. "JOSEMARÍA ESCRIVÁ DE BALAGUER",  
CAJAMARCA, 2022**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

Presentada por:

**ROSA MARÍA CERNA ALFARO**

Asesor:

**M.Cs. CECILIO ENRIQUE VERA VIERA**

Cajamarca, Perú

2025

**CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

1. Investigador:  
Rosa María Cerna Alfaro  
DNI: 70006731  
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación. Programa de Maestría en Ciencias. Mención: Docencia e Investigación Educativa.
2. Asesor: M. Cs. Enrique Cecilio Vera Viera
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller                       Título profesional                       Segunda especialidad  
 Maestro                               Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis                               Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
  
Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. "Josemaría Escrivá de Balaguer", Cajamarca, 2022.
6. Fecha de evaluación: **01/02/2025**
7. Software antiplagio:       TURNITIN                               URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **12%**
9. Código Documento: **3117: 425507842**
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 **APROBADO**       PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO  
Fecha Emisión: **07/02/2025**

*Firma y/o Sello  
Emisor Constancia*

  
.....  
**M. Cs. Cecilio Enrique Vera Viera**  
DNI: 26628216

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by  
**ROSA MARÍA CERNA ALFARO**  
Todos los derechos reservados



**Universidad Nacional de Cajamarca**  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD  
**Escuela de Posgrado**  
CAJAMARCA - PERÚ



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

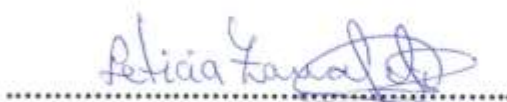
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Siendo las *11*..... horas, del día 20 de enero de dos mil veinticinco, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dra. LETICIA NOEMÍ ZAVALETA GONZÁLES**, **Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA**, **Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN**, y en calidad de Asesor el **M.Cs. CECILIO ENRIQUE VERA VIERA**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE INTERCULTURAL EN LA MEJORA DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E.P. “JOSEMARÍA ESCRIVÁ DE BALAGUER”, CAJAMARCA, 2022”**, presentada por la **Bachiller en Educación ROSA MARÍA CERNA ALFARO**.


Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó...*aprobar*.....con la calificación de *diecisiete (17) - excelente*.....la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Educación ROSA MARÍA CERNA ALFARO**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, con Mención en **DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**.

Siendo las *12:30*..... horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**M.Cs. Cecilio Enrique Vera Viera**  
Asesor

  
.....  
**Dra. Leticia Noemí Zavaleta Gonzáles**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Juan Edilberto Julca Novoa**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán**  
Jurado Evaluador

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por haberme dado salud, perseverancia, sabiduría y fortaleza constante para alcanzar mis metas en mi vida profesional.

### **A mis padres y hermanos**

Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y la mayoría de mis logros se lo debo a ustedes.

### **A mi hijo**

Diego Joaquín B. Cerna por su amor incondicional, motivo e inspiración constante, el camino ha sido arduo, mi amor por ti siempre ha sido más fuerte que cualquier obstáculo, cada esfuerzo, desvelo y decisión difícil han sido impulsados por el deseo de verte feliz y un futuro prometedor.

### **En memoria a:**

Carlos Lozano Machuca y Tomás Machuca Briones que hoy físicamente ya no están, pero fueron cómplices en mi desarrollo profesional y de tantas aventuras, a ustedes mi gratitud eterna.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Cajamarca, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de avanzar en mi carrera profesional.

A la Escuela de Posgrado, por haberme permitido mejorar mi formación académica docente.

A todos mis docentes, por trasmitirme sus valiosos conocimientos.

A la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer” de Cajamarca por haberme proporcionado todas las facilidades y el ambiente académico favorable para la realización del presente estudio investigación.

A mi asesor de tesis M. Cs. Cecilio Enrique Vera Viera, por su importante orientación y constante aporte en la realización del presente trabajo.

Rosa María Cerna A.

## INDICE GENERAL

Dedicatoria .....	v
Agradecimientos .....	vi
Índice.....	vii
Lista de tablas .....	x
Lista de figuras .....	xi
Resumen .....	xii
Abstract .....	xiii
Introducción.....	xiv
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1. Planteamiento del problema .....	1
2. Formulación del problema.....	5
2.1 Problema principal .....	5
2.2 Problemas derivados.....	5
3. Justificación de la investigación .....	5
3.1 Justificación teórica.....	6
3.2 Justificación práctica .....	6
3.3 Justificación metodológica .....	7
4. Delimitación de la investigación.....	7
4.1. Epistemológica.....	7
4.2. Espacial.....	7
4.3. Temporal.....	8
5. Objetivos de la investigación.....	8
5.1 Objetivo general .....	8
5.2 Objetivos específicos.....	8
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
1. Antecedentes de la investigación .....	9
1.1. A nivel internacional .....	9
1.2. A nivel nacional .....	11
1.3. A Nivel local .....	14
2. Marco teórico-científico de la investigación .....	15

2.1 Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural .....	17
2.2 Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática.....	43
3. Definición de términos básicos.....	68
CAPÍTULO III .....	71
MARCO METODOLÓGICO .....	71
1. Caracterización y contextualización de la investigación.....	71
1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa .....	71
1.2. Breve reseña histórica de la Institución Educativa.....	71
1.3. Características demográficas y socioeconómicas .....	72
1.4. Características culturales y ambientales .....	73
2. Hipótesis de investigación.....	73
2.1. Hipótesis general .....	73
2.2. Hipótesis específicas .....	74
3. Variables de investigación.....	74
4. Matriz de operacionalización de variables .....	75
5. Población y muestra .....	77
6. Unidad de análisis .....	77
7. Métodos de investigación .....	77
8. Tipo de investigación .....	79
9. Diseño de la investigación.....	79
10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información .....	80
11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	81
12. Validez confiabilidad del instrumento .....	81
CAPÍTULO IV .....	84
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	84
1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio (análisis y discusión por cada dimensión .....	84
2. Resultados totales de las variables de estudio .....	108
3. Prueba de hipótesis.....	111
CONCLUSIONES .....	119
SUGERENCIAS.....	120
REFERENCIAS .....	121
APÉNDICES .....	127



Apéndice 1: Instrumentos de investigación de recojo de datos .....	127
Apéndice 2: Fichas de validación de los instrumentos .....	130
Apéndice 3: Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural .....	142
Apéndice 4: Matriz de consistencia .....	151

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de docentes y estudiantes según cada cuadrante .....	22
Tabla 2. Estrategias pedagógicas para usar con estudiantes de cada cuadrante .....	23
Tabla 3. Competencias y capacidades del área de matemáticas del tercer ciclo .....	58
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables .....	75
Tabla 5. Distribución de los niños y niñas del primer grado de primaria .....	77
Tabla 6. Valoración de la fiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach .....	82
Tabla 7. Resultado de confiabilidad de la prueba Pre-test y Post-test .....	82
Tabla 8. Resultados del pre-test por dimensiones y niveles .....	84
Tabla 9. Resultados de la prueba de homocedasticidad .....	86
Tabla 10. Logro alcanzado en la comprensión de conceptos matemáticos .....	90
Tabla 11. Logro alcanzado en el desarrollo de habilidades numéricas .....	91
Tabla 12. Logro alcanzado en la resolución de problemas .....	93
Tabla 13. Resultados de la observación por dimensiones, niveles y grupos .....	96
Tabla 14. Resultados del Post-test por dimensiones y niveles de logro .....	99
Tabla 15. Logro alcanzado en comprensión de conceptos matemáticos .....	101
Tabla 16. Logro alcanzado en desarrollo de habilidades numéricas .....	102
Tabla 17. Logro alcanzado en la resolución de problemas numéricos .....	104
Tabla 18. Resultados del pre-test .....	106
Tabla 19. Resultados del postest del grupo control y experimental .....	106
Tabla 20. Visión agregada de la variable independiente .....	108
Tabla 21. Visión agregada de variable dependiente .....	108
Tabla 22. Prueba de normalidad .....	111
Tabla 23. Resultados de la prueba U de Mann-Whitney .....	112

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann .....	20
Figura 2. Porcentaje del nivel de logro en la comprensión de conceptos matemáticos..	90
Figura 3. Porcentaje del logro en el desarrollo de habilidades numéricas .....	92
Figura 4. Porcentaje del logro en la resolución de problemas numéricos.....	94
Figura 5. Porcentaje del logro alcanzado en comprensión de conceptos matemáticos	101
Figura 6. Porcentaje del logro alcanzado en la dimensión habilidades numéricas.....	103
Figura 7. Porcentaje del logro alcanzado en la resolución de problemas numéricos ...	104

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022. La metodología se desarrolló con un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación fue aplicada y diseño cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por 22 niños del primer grado A y 22 del grado B. La técnica fue la observación y la evaluación cognoscitiva, los instrumentos fueron la prueba escrita evaluadas mediante una rúbrica y la ficha de observación. Los resultados en el grupo experimental, se evidencia una mejora significativa en el Pos-test frente al Pre-test del 58,18% en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos, 72,72% en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas al igual que en la dimensión resolución de problemas numéricos básicos y en el grupo control mostró una mejora muy inferior de 45,45% en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos y el mismo porcentaje en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas, 40,91% para la dimensión resolución de problemas numéricos básicos. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de U de Man Whitney (prueba no paramétrica), indican que se rechaza la  $H_0$  en la hipótesis general y en la hipótesis específica, si  $P_v < 0.05$  (nivel de significancia) y se acepta la  $H_1$ , en consecuencia, la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejoró significativamente en un 67,7% el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Palabras clave:** Programa Neuroeducativo HERVAT, nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática.

## ABSTRACT

The general objective of this study was to determine the influence of the application of the Neuroeducational Program HERVAT with an intercultural approach on improving the learning achievement level in the area of Mathematics of first-grade students of Primary Education at the I.E.P. "Josemaría Escrivá de Balaguer", Cajamarca, 2022. The methodology was developed with a quantitative approach, the type of research was applied, and the design was quasi-experimental. The sample consisted of 22 children from the first grade A and 22 from grade B. The technique was observation and cognitive evaluation; the instruments were the written test evaluated by means of a rubric and the observation sheet<sup>8</sup>. The results in the experimental group show a significant improvement in the post-test compared to the pre-test of 58.18% in the dimension of understanding basic mathematical concepts, 72.72% in the dimension of developing basic numerical skills as well as in the dimension of solving basic numerical problems; and the control group showed a much lower improvement of 45.45% in the dimension of understanding basic mathematical concepts and the same percentage in the dimension of developing basic numerical skills, 40.91% for the dimension of solving basic numerical problems<sup>8</sup>. The Shapiro-Wilk test and the U of Man Whitney test (non-parametric test) were applied, indicating that  $H_0$  is rejected in the general hypothesis and in the specific hypothesis, if  $P_v < 0.05$  (level of significance) and  $H_1$  is accepted; consequently, the influence of the application of the Neuroeducational Program HERVAT with an intercultural approach significantly improved by 67.7% the level of learning achievement in the area of Mathematics of the first-grade students of Primary Education of the IEP "Josemaría Escrivá de Balaguer", Cajamarca, 2022.

**Keywords:** Neuroeducational Program HERVAT, level of learning achievement in the Mathematics Area.

## INTRODUCCIÓN

La problemática del nivel de logro de aprendizaje en matemática para el nivel primario es un tema complejo que afecta a estudiantes y sistemas educativos en todo el mundo. Esta problemática se caracteriza por la existencia de brechas significativas en el rendimiento académico de los estudiantes, con una gran cantidad de ellos mostrando dificultades para alcanzar los niveles esperados de aprendizaje. Al respecto, Vargas (2021) señala que diversos son los factores que contribuyen a esta problemática como los individuales (dificultades de aprendizaje, falta de motivación, déficit en habilidades previas, etc.), escolares (carencia de recursos educativos, formación docente y metodologías de enseñanza inadecuadas) e influencia cultural (percepciones que influyen en la motivación y el rendimiento), entre otros.

Zúñiga y Ansión (2020) manifiestan que las estrategias para abordar tal problemática pasan por la intervención temprana para identificar y atender las dificultades de aprendizaje, la formación continua de los docentes en matemáticas, la inversión en recursos educativos adecuados como materiales didácticos, tecnología y espacios de aprendizaje. Asimismo, se hace alusión a la implementación de programas de apoyo extraescolar para estudiantes con dificultades sensoriales y a la promoción de la cultura matemática que fomente la curiosidad, la exploración, la comprensión, el desarrollo de habilidades y la resolución de problemas que aumenten la motivación de los estudiantes.

Por otro lado, Andrade y Pacciota (2023) concuerdan en afirmar que el Programa Neuroeducativo HERVAT (Hidratación, Respiración, Estimulación visual, Auditiva y Táctil) con su tratamiento en la estimulación sensorial y la atención, ofrece una oportunidad única para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, especialmente cuando se integra con enfoque intercultural. Briceño (2024), plantea que el programa HERVAT busca optimizar el funcionamiento cerebral a través de la activación de diferentes áreas

sensoriales. Vale decir, que este enfoque se basa en la comprensión de que el cerebro aprende mejor cuando está en un estado de alerta y receptivo, y que la estimulación sensorial juega un papel fundamental en este proceso. Por consiguiente, la aplicación de aplicar el programa HERVAT con enfoque intercultural propicia la optimización del aprendizaje matemático, la adaptación a la diversidad cultural, el impacto positivo en el desarrollo de las habilidades matemáticas e implicaciones para educación matemática.

Los resultados encontrados demuestran poco interés por parte de las autoridades educativas respecto a la educación matemática de los estudiantes en las diferentes instituciones educativas de la región, sumado a las diferencias de origen social, debido a que el área rural se encuentran los sectores sociales más desfavorecidos y que peores resultados han alcanzado. Precisamente, el Programa Neuroeducativo HERVAT que se postula en este trabajo es un primer esfuerzo para estimular de manera continuada, a lo largo de la educación primaria, el funcionamiento cerebral implicada en el proceso de mejora del logro del aprendizaje del Área de Matemática en niños de primer grado.

En la Institución Educativa “Josemaría Escrivá de Balaguer” de Cajamarca, desde su fundación, se viene creando un ambiente de aprendizaje estimulante, innovador y efectivo y, la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras con docentes capacitados, trabajando en conjunto con las familias y la comunidad. Sin embargo, existen deficiencias que dificultan el logro del objetivo por mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas, tales como: actualización del currículo, uso de software educativo, capacitación continua del docente, empleo de metodologías activas de enseñanza que fomenten la participación activa de los estudiantes, el aprendizaje personalizado, seguimiento del progreso y sobre todo, la implementación de programas de intervención temprana y el fomento de la cultura matemática a través de actividades extracurriculares.

El objetivo de la presente investigación consiste en determinar la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de educación primaria en la institución educativa “Josemaría Escrivá de Balaguer”, con la finalidad de contribuir a superar las fuertes restricciones de aquellos estudiantes provenientes de la pandemia con múltiples debilidades en la enseñanza aprendizaje.

El tipo de estudio es aplicado, con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 22 estudiantes del primer grado de primaria con dos grupos: experimental (estudiantes del 1° B) y control (estudiantes del 1° A). Para la recolección de los datos de la variable independiente se utilizó la técnica de la observación directa y para la variable dependiente la evaluación cognoscitiva. Respecto a los instrumentos se usó la ficha de observación y el Pretest y Post test (evaluadas mediante una rúbrica), respectivamente. Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó el programa SPSS versión 27. Finalmente, estos instrumentos fueron validados por expertos.

Sin embargo, es importante reconocer que la investigación realizada tiene una serie de limitaciones: en primer lugar, la muestra intencional y de tamaño no muy grande, lo cual no permite la generalización de los resultados, por lo que futuros estudios deberán ser llevados a cabo con muestras de mayor tamaño seleccionadas al azar (incluyendo a instituciones públicas del área rural). En segundo lugar, la inexistencia de investigaciones relacionadas con nuestro estudio, lo cual significó recurrir a consultores externos a fin de diseñar adecuadamente las dimensiones e indicadores de las dos variables. Esto marcará la pauta para futuras investigaciones.



El presente trabajo está organizado en cinco capítulos. En el capítulo I se incluye el planteamiento del problema y su formulación, la justificación y delimitación, así como los objetivos. Luego, el capítulo II corresponde al marco teórico, que contiene a los antecedentes, marco teórico - científico bases teóricas y la definición de términos. El marco teórico-científico o bases teóricas están conformadas por dos subcapítulos donde se presenta el sustento teórico de las variables de la investigación. En el capítulo III relacionado con el marco metodológico, se formula la caracterización y contextualización de la investigación (descripción del perfil de la institución educativa, una breve reseña histórica y sus características demográficas, socioeconómicas, culturales y ambientales) donde se presenta además las hipótesis con las respectivas variables y la operacionalización de las mismas, la población y la muestra, unidad de análisis, los métodos de investigación, complementándose con el tipo y el diseño, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento y análisis de la información. El cuarto capítulo trata de los resultados del trabajo de campo y su discusión, para culminar con la prueba de hipótesis.

Finalmente, se hace referencia a las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas usadas en la investigación y los apéndices, los mismos que contienen los instrumentos (ficha de observación y rúbrica de desempeño matemático por competencias); así como, las fichas de validación, el diseño del programa aplicado y su matriz de consistencia.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1. Planteamiento del problema

En estos tiempos, se vive en una época de globalización en la que la educación ha priorizado la adquisición de conocimientos en lugar del desarrollo de habilidades prácticas. Este enfoque convencional del proceso de enseñanza aprendizaje en los países del llamado “tercer mundo” es el que prevalece hoy en día en la mayoría de las instituciones educativas, por ello es incuestionable la necesidad de una transformación en el paradigma educativo que se oriente no solo en la transmisión de información, sino también en la aplicación de habilidades que preparen a los niños para su desarrollo integral. Según Carballo y Portero (2018), al aplicar las habilidades, los estudiantes en su etapa escolar desarrollan su pensamiento crítico, creatividad y adaptabilidad. Dicho de otro modo, las habilidades no solo se centran en el conocimiento teórico, sino también en la capacidad de aplicarlo.

En tal contexto, una de las mayores limitaciones en la enseñanza de educación primaria son los problemas de aprendizaje, los cuales se manifiestan de diversas formas y obedecen a diferentes causas; por ejemplo, dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos, desarrollo de habilidades numéricas y resolución de problemas. Además, la carencia de atención, alteraciones en memoria y el razonamiento; así como, trastornos del procesamiento auditivo y visual. Justamente, para abordar tales problemas, la sinergia entre la neurociencia y la educación se manifiesta como una combinación ideal para superarlos y alcanzar el máximo potencial académico. Al respecto, Abanto (2023) afirma que la neurociencia proporciona valiosa comprensión sobre cómo el cerebro humano aprende y revela su capacidad para llevar a cabo diversos procesos cerebrales al procesar información en aproximadamente 11 millones de bits por segundo. Es decir, los aportes de la neurociencia

no solo son informativos, sino que apoyan a los docentes en sus métodos de enseñanza y la implementación de programas de estimulación y motivación.

En el Perú, los estudios sobre la neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en niños de educación primaria son muy escasos y más aún si estos están basados en el enfoque intercultural, todo hace pensar que la situación deriva al poco conocimiento que tienen los docentes sobre la importancia que tiene esta disciplina como estrategia de apoyo a la labor educativa, puesto la neuroeducación según Calle (2022) es un campo emergente que busca comprender cómo funciona el cerebro en el proceso de aprendizaje. En tal razón, sostiene que es una nueva línea de pensamiento y acción cuyo principal objetivo es acercar a los docentes a los conocimientos afines al cerebro y el aprendizaje. Justamente, el programa HERVAT desarrollado en España está basado en la neuroeducación para mejorar la estimulación y el aprendizaje de los niños.

En este sentido, el Ministerio de Educación (MINEDU) viene impulsando el aporte de la neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Precisamente, a través de la Dirección de Formación Docente en Servicio (DIFODS), se vienen capacitando más del 70% de docentes en todo el territorio nacional para mejorar sus prácticas pedagógicas, mediante el desarrollo del curso “Aportes de la neuroeducación al proceso de enseñanza aprendizaje”, el cual ofrece a los docentes información relacionada con la comprensión, aportes y aplicación de estrategias basadas en la neuroeducación durante el proceso educativo. Al respecto, en el aula virtual del programa se ha habilitado un espacio denominado “Neuro recursos para el aprendizaje” en el que el participante tiene acceso a investigaciones, foros, videos, estudios y Neuroaprendizaje sobre el aporte de esta disciplina.

A pesar de tales intentos, es poco lo que se ha avanzado, pues según el MINEDU (2023), los resultados del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus

siglas en inglés), en el año 2022, el Perú subió siete puntos en Lectura (de 401 a 408) y cuatro puntos en Ciencia (de 404 a 408) respecto de PISA 2018; sin embargo, en matemáticas el Perú no pudo sostener su rendimiento, al igual que más del 50% de los países participantes que fueron 81, pues disminuyó nueve puntos (de 400 a 391). Esta diferencia es estadísticamente significativa, lo cual coloca al país en el ámbito de la región, según Rebatta (2024), que tales resultados son estadísticamente similares a los de México en matemática, a los de Colombia, Brasil, Costa Rica y México en lectura y a los de Brasil, Argentina, México, Costa Rica y Colombia en ciencias.

En base a los resultados mostrados, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), señala que la realidad educativa en el Perú es preocupante el bajo nivel de aprendizaje alcanzado por los escolares cuyo desempeño es del 34% en matemática. Para dicha organización, resulta imperativo la necesidad de impulsar mejoras en la política pedagógica para superar el bajo nivel de aprendizaje en educación básica. Asimismo, con relación a estos logros alcanzados, la Defensoría del Pueblo ha exhortado al MINEDU a los 26 Gobiernos Regionales, la urgencia de implementar estrategias innovadoras a fin de superar tales indicadores. Esta institución viene desarrollando una supervisión nacional en 7891 centros educativos en el logro de aprendizajes de niños de primaria.

Como docente de primer grado de primaria en la Institución Educativa Particular “Josemaría Escrivá de Balaguer” de Cajamarca, se pudo constatar mediante una prueba de entrada, que los estudiantes tenían bajos niveles de aprendizaje en el área de matemáticas, comprobándose que la principal causa se debe a que los niños egresados de inicial, tuvieron dificultades en su aprendizaje, lo cual se vio afectada por las modificaciones curriculares en las relaciones didácticas previamente establecidas, la simplificación de contenidos matemáticos y la falta de capacitación docente en el uso de las tecnologías de la información

para su reforzamiento, lo cual influyó significativamente en el logro esperado de aprendizajes matemáticos; sobre todo, en los niños provenientes de sectores rurales.

Aunque los estudios específicos sobre este tema son escasos e insuficientes, se pudo determinar en la institución educativa, algunos criterios básicos para identificar los problemas del bajo nivel de aprendizaje en matemáticas, los mismos que tienen que ver con: carencias de adecuadas estrategias de enseñanza por parte del docente; deficiencias en las actividades, tareas o acciones que se desarrollan o ejecutan en el aula; y las limitaciones en el uso de materiales educativos adecuados, a causa de las cuales se dificulta el cumplimiento del logro de los objetivos de aprendizaje. Por eso se justifica que apliquemos el Programa Neuroeducativo HERVAT.

El método Neuroeducativo HERVAT es un programa Neuropedagógico de estimulación de funciones neurológicas básicas implicadas en cualquier proceso cognitivo. Según Ortiz (2018) este método consiste en estimular los procesos neurológicos básicos, mediante ejercicios sencillos acordes al funcionamiento cerebral (Hidratación, equilibrio, respiración, estimulación visual, estimulación auditiva y estimulación táctil), con el fin de lograr que los alumnos mejoren su aprendizaje. Al respecto, Bernedo y Téllez (2021) sostienen que no es un programa para aprender, sino para preparar al cerebro del estudiante para que aprenda. Por eso está diseñado para que los niños lo ejecuten durante cinco minutos antes de cada clase. Pero la pregunta es ¿Cómo la Neurodidáctica como estrategia y el Neuroaprendizaje nos ayudan en la enseñanza aprendizaje de la matemática?

El Neuroaprendizaje según Altuna (2023), puede optimizar el funcionamiento del cerebro para potenciar los procesos que intervienen en el aprendizaje: atención, memoria, razonamiento, entre otros, mientras que la Neurodidáctica se enfoca en cómo aplicar los principios del Neuroaprendizaje en el aula. Por lo que para enfrentar los problemas descritos se plantea como estrategia práctica en este trabajo, la aplicación de ejercicios HERVAT

durante las clases para estimular los procesos neurológicos, los sentidos y el enfoque intercultural (promoviendo la inclusión y la incorporación de la diversidad cultural).

## **2. Formulación del problema**

### **2.1. Problema principal**

¿Cuál es la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022?

### **2.2. Problemas derivados**

1º ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural?

2º ¿De qué manera la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022?

3º ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural?

## **3. Justificación de la investigación**

A continuación, se exponen las razones de pertinencia, relevancia e impacto a través de la justificación teórica, práctica y metodológica de la investigación, explicando el porqué y el para qué de la realización del trabajo.

### **3.1. Justificación Teórica**

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar al conocimiento sobre la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del aprendizaje del Área de Matemática de los estudiantes de primer grado de primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022, ya que se carece de información relevante pues ésta se presenta incompleta y solo está referida a cada una de las variables. Para tal propósito, se toma como referentes teóricos a Ned Herrmann con su Teoría de los Cuadrantes Cerebrales basado en los estudios previos sobre dominancia cerebral de Sperry y la Teoría del Cerebro Triuno de MacLean, donde concibe de manera integral como una totalidad orgánica dividida en 4 áreas o cuadrantes, a partir de cuyas interacciones se puede lograr un estudio amplio y completo de la operatividad del cerebro, creatividad y aprendizaje. Asimismo, la Teoría Psicogenética de Jean Piaget proporciona un marco para entender cómo se desarrolla el pensamiento lógico-matemático a través de etapas. Estos conocimientos respaldan el diseño de enseñanzas efectivas y su aplicación.

Por consiguiente, estos resultados teóricos permitirán cubrir vacíos en el conocimiento neurocientífico para potenciar la enseñanza de las matemáticas considerando los procesos cognitivos y contar con fundamentos básicos para ser incorporado por futuras investigaciones que aborden las variables aquí estudiadas.

### **3.2. Justificación práctica**

Esta investigación tiene utilidad práctica porque la aplicación de HERVAT en el aula beneficia a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, al introducir ejercicios cortos al comienzo de las sesiones, logrando estimular la atención, la concentración y la predisposición al aprendizaje matemático, enriqueciendo la experiencia educativa, mejorando la receptividad de los estudiantes y potenciando su rendimiento académico.

### **3.3. Justificación metodológica**

La metodología del programa HERVAT se enfoca en fortalecer los procesos atencionales y de aprendizaje a través de una serie de ejercicios específicos. Estos ejercicios, como la hidratación, el equilibrio, la respiración, la visión, la audición y el tacto, están diseñados para estimular diferentes áreas del cerebro relacionadas con la adquisición de conocimientos matemáticos. Al integrar HERVAT innovadoramente con un enfoque intercultural, se busca promover la diversidad cultural en el aula y adaptar las estrategias educativas para atender las necesidades de todos los estudiantes, fomentando un ambiente inclusivo y enriquecedor para el aprendizaje de las matemáticas.

## **4. Delimitación de la investigación**

### **4.1. Epistemológica**

La presente investigación se enmarca dentro del paradigma positivista y adopta un enfoque cuantitativo, con el objetivo de evaluar cómo la implementación de un Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural impacta en la mejora del Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática del grupo participante. Cabanillas (2019) detalla que, dentro del contexto del paradigma positivista, se analizan los hechos y eventos de forma objetiva y la verificación de las teorías que facilitan la identificación, definición y medición de las variables en estudio.

### **4.2. Espacial**

La ubicación espacial del estudio corresponde al ámbito local, cuya dirección de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer” es Jr. Delfín Cerna N° 195 del Distrito, Provincia y Departamento de Cajamarca.

### **4.3. Temporal**

El periodo de tiempo que demoró la elaboración del trabajo de investigación (proyecto y desarrollo de tesis) comprendió los meses de abril a diciembre del año 2022.



## **5. Objetivos de la investigación**

### **5.1. Objetivo General**

Determinar la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

### **5.2. Objetivos específicos**

**5.2.1** Identificar el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural.

**5.2.2** Aplicar el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**5.2.3** Evaluar el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **1. Antecedentes de la investigación**

##### **1.1. A nivel internacional**

Andrade y Pacciota (2023) en su tesis de maestría: *Enfoque neuroeducativo y su influencia en el proceso de enseñanza en la asignatura de matemática de los estudiantes en la Escuela de Educación General Básica “Humberto Moré”* en Ecuador, presentada en la Universidad Estatal de Milagro, ubicada en provincia de Guayas. Se propusieron como objetivo general determinar la influencia del enfoque Neuroeducativo, mediante instrumentos de diagnóstico, para su aplicación en el proceso de enseñanza de matemática, con la finalidad de mejorar el rendimiento de los estudiantes. El estudio es no experimental con enfoque cuantitativo y descriptivo. La muestra estuvo constituida por 35 estudiantes. Los resultados evidenciaron que el 82,9% no aplican actividades neuroeducativas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.

La conclusión es que el 90% de los docentes a pesar de reconocer la importancia del método desconocen sus estrategias para su aplicación. Este antecedente es importante para el diagnóstico y planteamiento del problema de nuestro Programa Neuroeducativo HERVAT propuesto.

Calle (2022) en su tesis de maestría: *Los aportes de la neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el sexto de EGB de la Unidad Educativa “Rafael Aguilar Pesántez” en la ciudad de Cuenca*, presentada en la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, tuvo como objetivo identificar los aportes de la neuroeducación en la construcción del conocimiento matemático con un enfoque lúdico. El estudio tiene un enfoque mixto y diseño descriptivo. La muestra estuvo conformada por 24

estudiantes de primaria. Los resultados permitieron evidenciar la no aplicación de estrategias neuroeducativas en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente arribó a la conclusión más relevante es que existe poco interés por su aplicación. Este antecedente es trascendental ya que nos permite fundamentar el planteamiento del problema en nuestro estudio.

Luna (2024) en su tesis de maestría: *Implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en la neuroeducación para potenciar el tema de fracciones en estudiantes de tercero de una escuela primaria pública*, sustentada en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la ciudad de México, se propuso analizar las estrategias de enseñanza aprendizaje a partir de la aplicación de una propuesta Neuroeducativa para favorecer las competencias lógico matemática en el tema de fracciones. La metodología empleada es de enfoque cualitativo y el diseño investigación-acción desde el paradigma hermenéutico, que está relacionado con la interpretación y la comprensión en matemática. La muestra estuvo constituida por 28 estudiantes. La técnica utilizada fue la observación, la misma que fue aplicada en la institución educativa “Melchor Ocampo” del turno vespertino. Los resultados mostraron luego de la implementación de estrategias neuroeducativas de aprendizaje una mejora del 62,6% en el análisis numérico, un 54,1% en forma y medida; así como, un 46,2% en el análisis de datos. Concluyendo que estas estrategias ayudan a mejorar el aprendizaje. Este antecedente es importante ya que contribuye en el diseño de la ficha de observación de nuestro estudio.

Bonilla, Rivadeneira y Rivadeneira (2024) publicada en la revista científica MQRIInvestigar; *la Importancia de las estrategias didácticas basadas en neuroeducación para mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas*, se trazaron como objetivo analizar la importancia de las estrategias didácticas en la Unidad Educativa. En el estudio se utilizaron las encuestas y la entrevista, aplicadas a estudiantes de nivel primario

y docentes. Los resultados mostraron que el 38% de los estudiantes encuestados no se sienten motivados por aprender nuevos temas matemáticos y el 90% de los docentes desconoce la importancia del uso de la neuroeducación en el aprendizaje de las matemáticas. El estudio concluye que se concuerdan en señalar que para mejorar el aprendizaje de esta materia es necesario aplicar estrategias neuroeducativas para mejorar la atención y motivación. Este antecedente resulta vital para el diseño de estrategias que debe considerar nuestro programa.

Briceño (2024) en su tesis: Método HERVAT en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes del tercer año paralelo “B”, Unidad Educativa “José Ángel Palacio”, periodo 2023-2024, estableció como objetivo general determinar la influencia de la aplicación del método HERVAT en el proceso de enseñanza de aprendizaje, para lo cual identificó el nivel inicial de aprendizaje, luego diseñó el programa de actividades para posteriormente comprobar la eficiencia de la guía didáctica en el aprendizaje de la matemática y el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación del método HERVAT. La metodología tuvo un enfoque mixto de diseño cuasiexperimental, aplicando los métodos descriptivo, estadístico y analítico. Las técnicas que se emplearon fueron la observación directa, la entrevista y el cuestionario. Los resultados demostraron que el programa tiene un impacto positivo en el aprendizaje al incrementar el interés, la comprensión y el desarrollo de habilidades.

### **1.2 A nivel nacional:**

Bernedo y Téllez (2021) realizaron su tesis de maestría titulada *Efectos del Programa Neuroeducativo Hervat en la adquisición de la competencia matemática temprana en Lima*, presentada en la Universidad Femenina del Sagrado Corazón. El objetivo es demostrar los efectos del Programa Neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana. Concluyen que el Programa Neuroeducativo Hervat tuvo efectos

positivos en la mejora de las Competencias de Matemática Temprana en niños que se encuentran en el nivel inicial, dado que el p valor  $0,000 < 0,05$  según la Prueba U de Mann Whitney a partir de los resultados del post test en el grupo experimental. Además, concluyeron que el 55,6% de los estudiantes que en principio obtuvieron un nivel bajo ascendieron al 100% de estudiantes en el nivel muy bueno.

Según los resultados plasmados en las conclusiones dadas estos reflejan los beneficios del programa que repercuten positivamente en el Área de Matemática cuya mejoría es significativa en cada una de las competencias desarrolladas logrando alcanzar un nivel bueno.

Navarro (2018) en su tesis de maestría: *Los juegos lúdicos para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del nivel primaria, Puente Piedra-2018*, en la ciudad de Lima, presentado en la Universidad César Vallejo. Planteó como objetivo general, determinar el efecto que producen los juegos lúdicos en la mejora del aprendizaje de matemáticas. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, cuyo diseño fue cuasi experimental. Para cuyo efecto se trabajó con un grupo experimental con 33 estudiantes (sección 3° A) y un grupo de control con 34 estudiantes (sección 3° B). Para la recolección de los datos se utilizó la prueba del pretest y del post test, los cuales fueron validados por expertos. Para la contrastación de la hipótesis general se utilizó la prueba U-Mann Whitney. Los resultados demostraron un incremento notable en el rendimiento del grupo experimental respecto al grupo control. La conclusión es que los juegos lúdicos influyen significativamente en el aprendizaje. El aporte de este antecedente es importante para el desarrollo metodológico del estudio.

Carbajo (2018) en sus tesis de maestría: *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de resolución de problemas en los estudiantes de la institución educativa Santa Rosa de Lima, Callao, 2018*, en la ciudad de Lima, presentado en la Universidad César Vallejo. Se propuso

determinar mediante la aplicación de un programa un conjunto de estrategias para el aprendizaje en la resolución de problemas en los estudiantes del tercer grado de primaria. El tipo de investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por 50 estudiantes a quienes se les aplicó la prueba de evaluación del pretest, post test a ambos grupos experimental y control; así como el cuestionario constituido por 20 ítems. Para la contrastación de la hipótesis general se utilizó la prueba U-Mann Whitney. Los resultados establecieron un aumento considerable del grupo experimental en comparación con el de control en el nivel logrado. El aporte de este antecedente para el estudio es que contribuye con el desarrollo de estrategias para las sesiones de aprendizaje.

Calderón (2018) en su tesis de maestría: *Aplicación del juego como estrategia en la mejora del aprendizaje en el área de matemáticas en niños de segundo grado de primaria de la Institución Educativa N° 2031 "Virgen de Fátima" en San Martín de Porres en el 2018*, presentado en la Universidad Cesar Vallejo en la ciudad de Lima. Se propuso demostrar los efectos de la aplicación de esta estrategia en el mejoramiento del aprendizaje en matemáticas en estudiantes. El tipo de estudio es aplicado con diseño cuasi experimental y enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 35 estudiantes del 2° grado A, correspondiente al grupo experimental y 35 estudiantes del 2° grado B del grupo control, a quienes se les aplicó la prueba de evaluación del pretest y post test. Para la contrastación de la hipótesis general se utilizó la prueba U-Mann Whitney. Los resultados establecieron un aumento considerable del grupo experimental en comparación con el grupo de control en el nivel de logro esperado y destacado. Concluyendo que la estrategia tiene efectos positivos. El aporte de este antecedente para el estudio es que nos posibilita diseñar mejor nuestras actividades.

Solís (2018) en su tesis: *Programa Neuroeducativo “HERVAT” para mejorar el nivel de atención en los estudiantes del primer grado de primaria de la institución educativa “Diego Thomson” Chimbote-2018*, se propuso demostrar la eficacia del programa HERVAT. La muestra estuvo constituida por 14 estudiantes, a quienes se les aplicó un test el cual fue validado por expertos. Los resultados antes de aplicar el programa educativo se encontraban en los niveles bajo con 21,4%, regular con 50% y normal 28,6%. Luego de aplicado el post test el resultado se incrementó en el nivel alto en 85,6%, 7,1% en el nivel normal y regular. La conclusión más relevante es que el Programa Neuroeducativo mejora significativamente la atención de los estudiantes.

Domínguez (2021) en su tesis de maestría: *Programa “sumando” para competencias en niños, 2020*, presentado en la Universidad Cesar Vallejo en la ciudad de Lima. Plantea que la aplicación del programa mejora las competencias matemáticas de los estudiantes de segundo grado de primaria. La investigación fue aplicada con diseño cuasi experimental. El grupo experimental y el de control estuvieron conformados por 30 estudiantes a quienes se les aplicó el pretest y post test. El programa estuvo basado en el método heurístico de Polya y contenía ocho sesiones de clase y fue medido mediante la prueba ECE adaptado para el estudio. Los resultados indicaron una diferencia significativa entre ambos grupos después de la aplicación del programa (en el nivel de logro el grupo control alcanzó 40% y el grupo experimental 60%) y, por tanto, se concluye que el grupo experimental experimentó una mejora importante respecto al grupo control en la habilidad para la resolución de problemas de cantidad. El aporte de este antecedente para el estudio es que con el método empleado nos permite elaborar mejor nuestras sesiones de clase.

### **1.3 A nivel local:**

Alberca (2024) en su tesis doctoral: *Programa de estrategias didácticas basadas en el enfoque etnomatemático para mejorar el aprendizaje de la matemática en estudiantes de*

*educación primaria de la I.E. N° 16148, Jaén- Cajamarca, 2021.* Planteó como objetivo evaluar el programa mencionado de modo tal que se aplique adecuadamente el enfoque etnomatemático (matemática culturalmente relevante y la educación matemática intercultural). El diseño de la investigación fue preexperimental y su metodología de aplicación del programa comprendió la realización de 24 sesiones durante tres meses. Sus resultados demostraron diferencias significativas entre la evaluación inicial y final. Su conclusión más relevante es que la implementación del programa tuvo un impacto positivo en el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes de educación primaria de la I.E. N° 16148.

## **2. Marco teórico-científico de la investigación**

La variable independiente aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, se fundamentó en la Teoría del Cerebro Total de Ned Herrmann que se inspira en los conocimientos del funcionamiento cerebral. Representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes que resulta en el entrecruzamiento de los hemisferios izquierdo y derecho del modelo Sperry, de los cerebros cortical y límbico del modelo McLean, en sintonía con la neurociencia educativa que estudia como el cerebro aprende la neurociencia educativa que estudia cómo el cerebro aprende y la Teoría Sociocultural para el caso del enfoque intercultural que reconoce la influencia de la cultura en el aprendizaje y el desarrollo.

En el caso de la variable dependiente nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática, se usó la Teoría Psicogenética de Piaget que propone que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la elaboración de sus propias ideas en diferentes etapas o estadios cognitivos.

### **Aporte de las teorías a la investigación**

Los aportes de las teorías que se presentan en la investigación son:



- Estilos de aprendizaje: Se centra en la identificación y adaptación a diferentes estilos de aprendizaje, lo que permite personalizar las estrategias educativas para cada estudiante. Esto es fundamental en el contexto del Programa HERVAT, ya que la comprensión de los estilos de pensamiento ayuda a personalizar el aprendizaje y mejora la efectividad educativa.

- Estimulación cognitiva: HERVAT incorpora ejercicios que estimulan diversas áreas cognitivas, alineándose con la idea de Herrmann sobre la importancia de activar diferentes hemisferios cerebrales para un aprendizaje integral, contribuyendo a mejorar la atención y rendimiento académico en matemática.

- Etapas del Desarrollo Cognitivo: La Teoría Psicogenética proporciona un marco para entender como los estudiantes construyen su conocimiento a través de etapas, esto implica que las actividades del Programa HERVAT son diseñadas considerando las capacidades cognitivas propias del primer grado, promoviendo un aprendizaje adecuado y significativo.

- Interacción con el Entorno: El conocimiento se construye a través de la experiencia y la interacción con el entorno que lo rodea; en tal sentido el enfoque intercultural del Programa HERVAT fomenta esta interacción al integrar elementos culturales que mejoran el aprendizaje matemático, permitiendo a los estudiantes relacionar conceptos abstractos con su realidad cotidiana.

En consecuencia, la integración de estos enfoques teóricos en el Programa Neuroeducativo HERVAT no solo mejora la atención y el rendimiento académico en matemática, sino que también promueve un ambiente inclusivo que respeta y valora las diferencias culturales entre los estudiantes. Por consiguiente, estos aportes son fundamentales para implementar estrategias educativas que no solo sean efectivas, sino también culturalmente relevantes, ayudando a los estudiantes alcanzar un mejor desempeño en Matemática dentro del contexto educativo intercultural

## **2.1 El Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural**

Este programa es una herramienta pedagógica que se centra en mejorar el aprendizaje de los estudiantes a través de la estimulación de las funciones cerebrales básicas y la consideración de la diversidad cultural. Ortiz (2018), la define como un enfoque pedagógico que busca mejorar el aprendizaje mediante la estimulación de la atención, la memoria y la concentración. Agregando que el programa se caracteriza por su enfoque intercultural, lo que significa que se adapta a las necesidades y características de los estudiantes de diferentes culturas. En tal sentido, en seguida, se presenta la fundamentación legal y normativa que respalda al Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en el Perú.

### **2.1.1 Fundamentación legal y normativa**

La educación es un proceso de enseñanza y aprendizaje que según lo dispuesto en los artículos 13 y 16 de la Constitución Política del Perú, tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana, correspondiéndole al Estado, coordinar la política educativa; formular los lineamientos generales de los planes de estudios, así como los requisitos mínimos de organización de los centros educativos; y supervisar su calidad educativa.

**Ley General de Educación (Ley N° 28044 modificado por el Decreto Supremo N° 007-2021-MINEDU):** Esta ley establece los principios y fines de la educación en el Perú, promoviendo una educación de calidad, inclusiva y equitativa que respete y valore la diversidad cultural y la educación bilingüe para todos los estudiantes. Por tanto, el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se alinea con estos principios.

**Proyecto Educativo Nacional al 2036:** Este proyecto establece las políticas y estrategias educativas a nivel nacional para garantizar el acceso, la permanencia y el aprendizaje de calidad en todos los niveles educativos. En tal razón, el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural contribuye a la implementación de este proyecto al promover un enfoque educativo inclusivo y centrado en el desarrollo integral de los estudiantes.

**Convenios internacionales sobre educación y derechos humanos:** el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se alinea con los convenios internacionales ratificados por el Perú en materia de educación y derechos humanos, que promueven la equidad, la diversidad cultural y el respeto a los derechos de todos los individuos incluidos los niños en el ámbito educativo.

Esta fundamentación legal y normativa proporciona los lineamientos que respaldan la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en el contexto educativo peruano, garantizando su coherencia con las políticas educativas nacionales e internacionales y su contribución al desarrollo integral de los estudiantes desde una perspectiva intercultural.

A continuación, se presenta las teorías primarias, complementarias y las dimensiones de cada una de las variables del estudio.

### **2.1.2. Fundamentación teórica de la neurociencia y la neuroeducación**

Carballo y Portero (2018) manifiestan que la neurociencia es el estudio del sistema nervioso, incluyendo el cerebro, y cómo este influye en el comportamiento, el pensamiento y el aprendizaje. Asimismo, señala que, en las últimas décadas, la neurociencia ha experimentado un auge en la investigación, generando un interés creciente en cómo sus descubrimientos pueden aplicarse a la educación. Al respecto, se afirma que esta fusión de la neurociencia con la pedagogía ha dado lugar a la neuroeducación, un campo que busca comprender cómo el cerebro aprende y cómo se pueden optimizar los procesos de aprendizaje.

En tal contexto, Figueroa y Farnum (2020) sostienen que la neuroeducación no es otra cosa que la combinación de los conceptos educación y neurociencia, sumados a la psicología y la ciencia cognitiva. En efecto, la neurociencia se está trasladando a las aulas como una herramienta básica para conocer y entender cómo funciona el aprendizaje mediante el

estudio del cerebro. Precisamente gracias a su estudio el docente puede saber qué estrategias son las más adecuadas para que los estudiantes adquieran cierto aprendizaje de forma duradera. Asimismo, cuando las neurociencias son combinadas con la psicología, aparece lo que conocemos como neurociencia cognitiva. Esta proporciona según Bullón (2020), una nueva manera de entender el cerebro y como este reacciona ante determinados estímulos. Justamente, uno de los campos de estudio de la neurociencia cognitiva está centrado en la educación, dando lugar a la neuroeducación.

En consecuencia, en los párrafos que siguen conoceremos con precisión a que se refiere la neurociencia en el ámbito educativo y aplicado a la actuación pedagógica, es decir, “neuroeducación”. Esta nueva combinación tiene entre otros objetivos el de estudiar los procesos neurocognitivos de enseñanza aprendizaje que tienen lugar entre docente y estudiante en el aula.

#### ***2.1.2.1 La neurociencia y su importancia en la educación***

Bullón (2020) en controversia con diversos autores, refiriéndose al tema de la neurociencia manifiesta que no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. Por ende, resulta muy interesante comprender que la neurociencia está acercando al docente a conocer el cerebro y su funcionamiento, ya que se ha demostrado su gran aportación al campo pedagógico con lo que respecta al funcionamiento del aprendizaje, la memoria, las emociones y otras funciones cerebrales más estimuladas en las instituciones educativas.

De otra parte, respecto a la importancia de la neurociencia en el campo educativo, Briceño (2024) sostiene que ésta tiene un impacto positivo en el proceso de escolarización, pues la relevancia del neuroaprendizaje en las ciencias de la educación, radica en decir que, el cerebro es el órgano del aprendizaje; cuánto más conozcamos acerca de cómo funciona, más

aprendizajes podremos generar en los estudiantes durante la práctica docente. Vale decir, si entendemos cómo funciona el cerebro, los estudiantes pueden aprender a estudiar y a retener la información de manera más efectiva. Además, puede ayudar a los estudiantes a identificar sus fortalezas y debilidades en el aprendizaje, lo que les permite enfocar sus refuerzos de manera más efectiva, maximizando su potencial y habilidades cognitivas.

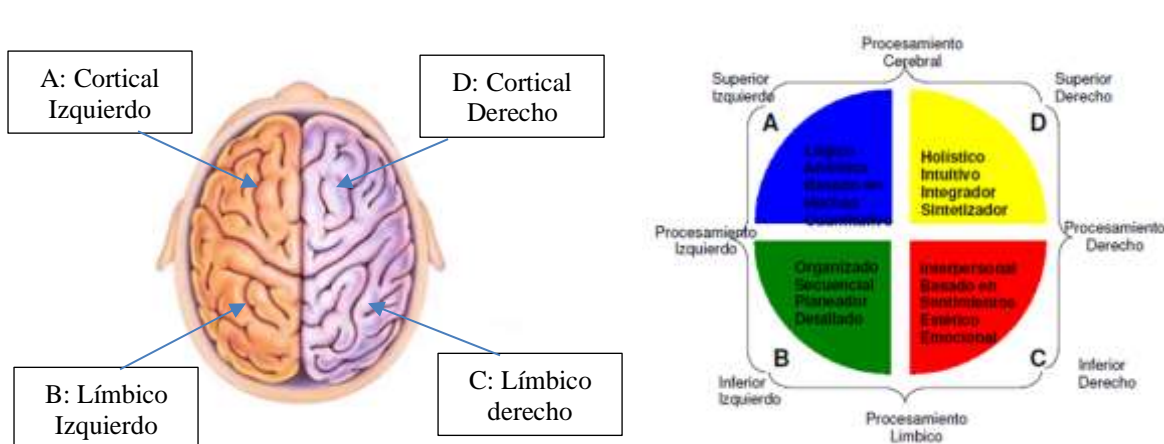
### **La Teoría de Cuadrantes Cerebrales o Cerebro Total de Herrmann: Plena vigencia para el proceso de enseñanza-aprendizaje actual**

Tal como hemos visto, las investigaciones neurocientíficas generan el material teórico para la práctica educativa y en el que los docentes no deben ser ajenos a este campo del saber. De la Parra (2020) considera que un educador debe comprender a la neurociencia como una manera de concebir al cerebro integralmente, desde su estructura hasta los procesos de registro y conservación de la información, para utilizar luego este conocimiento en experiencias educativas en el aula.

Sindeev (2018) señala que una de las teorías neurocientíficas clásicas en plena vigencia que ha demostrado su utilidad práctica en el ámbito educativo es la teoría del Cerebro Total de Herrmann, como el órgano dividido en cuatro cuadrantes (figura 1).

**Figura 1**

*Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann, su relación y aplicación con los estilos de aprendizaje*



*Nota.* Los cuatro cuadrantes representan cuatro formas distintas de operar, de pensar, de crear, de aprender y, en suma, de convivir con el mundo.

Herrmann (1994, citado por Sindeev, 2018), señala que las características de estos cuatro cuadrantes son:

***Lóbulo superior izquierdo (cuadrante A):*** El estudiante se especializa en el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos.

*Comportamientos:* Frío, distante, pocos gestos, voz elaborada, intelectualmente brillante, evalúa, crítico, irónico, le gustan las citas, competitivo e individualista.

*Procesos:* Análisis, razonamiento, lógico, rigor, claridad, le gustan los modelos y las teorías, colecciona hechos, procede por hipótesis y le gusta la palabra precisa.

*Competencias:* Abstracción matemática y resolución de problemas.

***Lóbulo inferior izquierdo (cuadrante B):*** Se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado.

*Comportamientos:* Introverso, emotivo, controlado, minucioso, le gustan las fórmulas, conservador, fiel, defiende su territorio, ligado a la experiencia y ama el poder.

*Procesos:* Planifica, formaliza, estructura, define los procedimientos, secuencial, verificador, ritualista y metódico.

*Competencias:* Administración, organización, realización, orador y trabajador.

***Lóbulo inferior derecho (cuadrante C):*** Se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual.

*Comportamientos:* Extroverso, emotivo, espontáneo, gesticulador, lúdico, hablador, idealista espiritual, busca aquiescencia, reacciona mal a las críticas.

*Procesos:* Integra por la experiencia, se mueve por el principio de placer, fuerte implicación afectiva, trabaja con sentimientos, escucha, pregunta, necesidad de compartir, necesidad de armonía y evalúa los comportamientos.

*Competencias:* Relacional, contactos humanos, diálogo, enseñanza, trabajo en equipo, expresión oral y escrita.

**Lóbulo superior derecho (cuadrante D):** Se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico. Se deciden más por las siguientes ocupaciones; arquitecto, pintor, literato compositor, diseñador gráfico, escultor y músico.

**Comportamientos:** Original, humor, gusto por el riesgo, espacial, simultáneo, le gustan las discusiones, futurista, salta de un tema a otro, discurso brillante, independiente.

**Procesos:** Conceptualización, síntesis, globalización, imaginación, intuición, visualización, actúa por asociaciones, integra por medio de imágenes y metáforas.

**Competencias:** Creación, innovación, espíritu de empresa, artista, investigación y visión de futuro.

A partir de esta clasificación, Chalvín (2021), se desarrolló la siguiente caracterización tanto del docente como del estudiante.

**Tabla 1**

*Características de docentes y estudiantes según cada cuadrante*

CUADRANTE	DOCENTE	ALUMNO
	Estilo	Estilo
<b>A: ANALÍTICO (CI)</b> <b>Cortical Izquierdo:</b> Tienen necesidad de hechos. Dan prioridad al contenido.	Profundiza en su asignatura, acumula el saber necesario, demuestra las hipótesis e insiste en la prueba. Le molesta la imprecisión y da gran importancia a la palabra correcta.	Le gustan las clases sólidas, argumentadas, apoyadas en los hechos y las pruebas. Va a clase a aprender, tomar apuntes, avanzar en el programa para conocerlo bien al final del curso.
<b>B: PROCEDIMENTAL (LI)</b> <b>Límbico Izquierdo:</b> Se atienen a la forma y a la organización.	Prepara una clase muy estructurada. Presenta el programa previsto sin desviación y lo termina en el tiempo previsto. Da más importancia a la forma que al fondo.	Método, organizado y frecuentemente meticuloso. Llega a copiar de nuevo un cuaderno o una lección. Le gusta que la clase se desarrolle bien
<b>C: EMPÁTICO (LD)</b> <b>Límbico derecho:</b> Se atienen a la comunicación y a la relación. Funcionan por el sentimiento.	Se preocupa por los conocimientos que debe impartir. Se ingenia para establecer un ambiente de clase. Pregunta de vez en cuando cómo van el aprendizaje.	Trabaja si el profesor es de su gusto. No soporta críticas severas. Le gustan algunas materias, detesta otras y lo demuestra.
<b>D: CREATIVO (CD)</b> <b>Cortical Derecho:</b> Necesitan apertura y visión de futuro a largo plazo.	Se sale a menudo del ámbito de la clase. Tiene inspiración. Se siente con frecuencia oprimido y encerrado si tiene que repetir la misma lección.	Es intuitivo y animoso. Toma pocas notas porque sabe seleccionar lo esencial. Sorprende con observaciones inesperadas.

*Nota.* Información tomada de Chalvín (2021, p.32), sobre los dos cerebros en el aula.

De otra parte, Sindeev (2018), plantea estrategias pedagógicas para usar con estudiantes de cada cuadrante.

**Tabla 2**

*Estrategias pedagógicas para usar con estudiantes de cada cuadrante*

<b>ESTUDIANTE CORTICAL IZQUIERDO</b>	<b>ESTUDIANTE LÍMBICO IZQUIERDO</b>
<p><b>Qué le falta a este estudiante</b> Es poco creativo. Le falta imaginación. Desarrolla mal sus ideas Tiene pocas ideas personales y no expresa su sensibilidad. Tiene pocas aptitudes para el arte. Tiene problemas con las materias literarias. Es demasiado individualista.</p> <p><b>Qué hacer con este estudiante</b> Utilizar con él una pedagogía racional que dé prioridad al contenido: utilizar el libro o el manual. Terminar el programa neuroeducativo HERVAT. Dar definiciones precisas. Trabajar en informática. Procurar que haga ejercicios progresivamente.</p> <p><b>Cómo procurar que se abra a otros cuadrantes</b> Utilizar su gusto por la competición: cualquier idea nueva será tomada en cuenta y aumentará su nota. Hacerle intervenir ante toda la clase. Practicar juegos que le ayuden a desarrollar su aprendizaje. Organizar actividades de reflexiones dirigidas, asociando en ellas ideas con actividades prácticas.</p>	<p><b>Qué le falta a este estudiante</b> Le falta apertura, fantasía y visión global. No se sabe qué hacer frente a un imprevisto. Le resulta difícil trabajar con medios audiovisuales. No sabe resumir un texto o una situación.</p> <p><b>Qué hacer con este estudiante</b> Utilizar con él una pedagogía organizada, estructurada en un clima de seguridad. Darle instrucciones estrictas. Proponerle objetivos a corto plazo bien definidos. Permitirle salirse de las normas para pasar a la experimentación.</p> <p><b>Cómo procurar que se abra a otros cuadrantes</b> Elogiarle cuando tiene éxito en algo. Darle confianza en sí mismo. Hacer fichas de evaluación donde perciba lo que sabe hacer y medir sus progresos. Desarrollar su memoria dándole reglas mnemotécnicas. Proporcionarle modelos para que se lance a ejercicios nuevos.</p>
<b>ESTUDIANTE LÍMBICO DERECHO</b>	<b>ESTUDIANTE CORTICAL DERECHO</b>
<p><b>Qué le falta a este estudiante</b> Le falta orden, rigor, conocimientos precisos. Le falta saber escuchar (aunque sabe hacerlo si consigue dominarse). Le falta control y dominio de sí mismo, organización, y tiene poca autonomía y perspectiva frente a la opinión de otros.</p> <p><b>Qué hacer con este estudiante</b> Proporcionarle una pedagogía emotiva y concreta: crear un ambiente favorable en el aula. Elogiar sus progresos y sus actitudes positivas. Favorecer los trabajos en grupo. Darle responsabilidades y confiarle funciones específicas.</p> <p><b>Cómo procurar que se abra a otros cuadrantes</b> Ayudarle a organizarse y a buscar el sentido preciso de las palabras, tener un diccionario en la clase. Leer los textos en voz alta aceptando preguntas para asegurar la comprensión. Sustituir los “me gusta”, “no me gusta” por “los sé”, “no sé”. Enseñarle a dominar sus emociones y hablar de ellas. Enseñarle a suprimir el “yo” y a utilizar el “él”. Utilizar sus habilidades de negociador y sus dotes para el contacto, para convertirle en delegado de la clase.</p>	<p><b>Qué le falta a este estudiante</b> Le falta organización, estructura, espíritu de grupo, claridad (pasa de una idea a otra), rigor, lógica y método.</p> <p><b>Qué hacer con este estudiante</b> Proporcionarle una pedagogía imprevisible, original y concreta: proponer ejemplos concretos y visibles. Tener humor. Utilizar el método experimental y empírico. Darle la posibilidad de crear, innovar sin presión.</p> <p><b>Cómo procurar que se abra a otros cuadrantes</b> Ayudarle a clasificar sus ideas. Enseñarle rigor y método para ordenar sus ideas. Cuando tenga que reflexionar sobre el contenido de una tarea, se le aconsejará que escriba todas sus ideas tal como se le ocurran en un papel y que después las estructure, jerarquizando las respuestas y los argumentos. Pedirle que justifique sus respuestas. Desarrollar una idea justificando las etapas mencionadas. Hacerle encontrar un enunciado a partir de un resultado. Hacer que complete un rompecabezas en tiempo limitado.</p>

*Nota.* En la tabla se proponen las estrategias propias del proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con las diferencias de las dominancias cerebrales.



### ***2.1.2.2 La Neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en educación primaria***

Figueroa y Farnum (2020) sostienen que la neuroeducación se ha convertido en una estrategia de apoyo a la labor educativa, principalmente, de las prácticas educativas de los psicopedagogos, por eso se hace necesario fortalecer con un sinnúmero de estrategias psicopedagógicas, que medien a la solución de problemas que hoy aquejan a la población estudiantil, fundamentalmente en lo que se refiere a las dificultades del aprendizaje en educación primaria. Es por ello, que existe la necesidad de dar mayor atención a los niños dado a una presión fuerte de los medios tecnológicos pues hay un uso intenso del mismo, que genera inestabilidad emocional, falta de atención en el aula, entre otros.

Las diversas investigaciones sobre neuroeducación concuerdan en señalar que la neuroeducación es una disciplina que promueve la integración entre las ciencias de la educación y la neurología, donde educadores y neurocientíficos desarrollan disciplinas como la psicología, la neurociencia, la educación y la ciencia cognitiva. Para Andrade y Pacciota (2023) la neuroeducación es una nueva visión de la enseñanza, donde se pretende tomar los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro para provocar una mejora en los procesos de aprendizaje. En esta misma línea, Bernedo y Téllez (2021), señalan que la neuroeducación tiene como objetivo principal mejorar la calidad educativa y la forma en que los estudiantes aprenden y que su enfoque se centra en el bienestar emocional y psicológico de los estudiantes.

De acuerdo con lo expuesto, la neuroeducación es un medio que actualmente proporciona herramientas útiles para el sistema educativo, por lo que es importante que el docente de educación primaria, considere la filosofía de esta teoría al esquematizar su trabajo, al proponer distintos aprendizajes o al programar actividades que se llevará a cabo en el aula, permitiendo de esta manera que se utilicen recursos para el aprendizaje y el desarrollo de las

capacidades de los niños, puesto que es importante considerar que uno de los factores críticos del aprendizaje de los estudiantes es la falta de motivación. Al respecto, Morocho (2024) afirma que la atención no es un fenómeno singular, sino que se refiere a diferentes procesos cerebrales según los estímulos que se reciben y a los que se presta interés.

### **2.1.3 El Programa HERVAT y sus dimensiones**

El Programa HERVAT, consiste en estimular los procesos neurológicos y los sentidos, mediante el desarrollo de diversos ejercicios con el objetivo de lograr que los estudiantes aumenten su atención, memoria y razonamiento; así como sus sentidos (tacto, visión y audición), antes y durante su aprendizaje. 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.

Con relación a sus dimensiones, el Programa Neuroeducativo HERVAT está compuesto por tres componentes: Estimulación de los procesos neurológicos básicos, estimulación de los sentidos y el enfoque intercultural. Los dos primeros los describimos brevemente a continuación, mientras que el tercero por su trascendencia en la investigación las tratamos en un acápite aparte.

#### **Dimensión 1: Estimulación de los procesos neurológicos básicos**

De acuerdo con Carballo y Portero (2018), la estimulación de los procesos neurológicos se refiere al conjunto de técnicas y métodos utilizados para mejorar y potenciar el funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro. Según Guerrero (2021), estas técnicas están diseñadas para optimizar la plasticidad cerebral, la capacidad de adaptación y cambio

en las conexiones neuronales. Lo que puede tener efectos positivos en el aprendizaje, la memoria, la cognición y otras funciones cerebrales. Algunas de las principales formas de estimulación de los procesos neurológicos son expuestas por Caballero, García Llorent (2024) del modo siguiente:

- *Estimulación cognitiva*: Implica actividades diseñadas para desafiar y mejorar las funciones cognitivas, como rompecabezas, juegos de memoria, lectura y aprendizaje de nuevas habilidades.

- *Estimulación sensorial*: Involucra la activación y el fortalecimiento de los sentidos a través de estímulos visuales, auditivos, táctiles u olfativos para enriquecer la experiencia sensorial y promover la integración sensorial.

- *Estimulación física*: Incluye actividades físicas y ejercicios que promueven la salud general del cerebro al aumentar el flujo sanguíneo, la oxigenación y la liberación de neurotransmisores que mejoran el estado de ánimo y la función cognitiva.

- *Estimulación multisensorial*: Combina diferentes modalidades sensoriales, como la vista, el oído y el tacto, para una experiencia integrada que puede potenciar la plasticidad cerebral y mejorar la memoria y el aprendizaje.

- *Estimulación neuropsicológica*: Consiste en intervenciones dirigidas por profesionales de la salud mental para abordar deficiencias cognitivas específicas y promover la recuperación y el desarrollo cognitivo.

Estas formas de estimulación de los procesos neurológicos son fundamentales para mantener la salud cerebral, promover el aprendizaje y la cognición, así como para abordar condiciones neurológicas y mejorar la calidad de vida en general. Por consiguiente, es importante consultar a profesionales de la salud especializados en neurociencia o neuropsicología para obtener orientación específica y personalizada.

De otra parte, es necesario referirnos a los indicadores clave de los procesos neurológicos, los cuales son fundamentales para comprender y evaluar el funcionamiento cognitivo y el rendimiento cerebral de un individuo. Al respecto, Caballero, García y Llorent (2024) describe algunos de los principales y su importancia:

- *Atención*: Se define como la capacidad de concentrarse en una tarea específica, filtrar distracciones y mantener una conciencia enfocada. Respecto a su importancia, la atención es esencial para el aprendizaje, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la memoria. Algunos índices son: tiempo de reacción, capacidad de concentración sostenida y resistencia a la distracción.

- *Memoria*: Se refiere al proceso cognitivo que implica la codificación, almacenamiento y recuperación de información. La memoria es crucial para el aprendizaje, la toma de decisiones y la formación de la identidad personal. Algunos índices tienen que ver con: memoria de trabajo, memoria a corto plazo y reconocimiento de patrones.

- *Razonamiento*: Se describe como la habilidad para pensar lógica y deductivamente, analizar información y llegar a conclusiones informadas. El razonamiento es fundamental para la resolución de problemas, la toma de decisiones y la creatividad. Sus índices están referidos al razonamiento lógico, pensamiento crítico, capacidad de abstracción y resolución de problemas.

- *Velocidad de procesamiento*: Se conceptualiza como la capacidad para procesar información rápidamente y realizar tareas cognitivas de manera eficiente. Una alta velocidad de procesamiento está relacionada con un rendimiento cognitivo superior y una mayor eficacia en diversas tareas mentales. Sus índices tienen que ver con: el tiempo de reacción, velocidad de procesamiento visual y verbal y, la capacidad multitarea.

Estos indicadores son fundamentales para evaluar y mejorar el rendimiento cognitivo en diversas áreas y situaciones. La comprensión de estos procesos neurológicos puede ser clave para el desarrollo personal, el éxito académico y profesional, y la calidad de vida en general.

## **Dimensión 2: Estimulación de los sentidos**

La estimulación de los sentidos según Carballo y Portero (2018), es un proceso que implica activar y enriquecer los sentidos (vista, oído, olfato, gusto y tacto) para mejorar la experiencia sensorial y potenciar la conexión entre el cerebro y el entorno. Según Guerrero (2021), la estimulación sensorial es fundamental para el desarrollo cognitivo, la percepción del mundo que nos rodea y el bienestar emocional. Al respecto, describe cada una de estas estimulaciones:

- *Estimulación visual*: Las actividades pueden ser: exposición a colores vibrantes, patrones visuales interesantes, arte visual, paseos por la naturaleza, entre otras. Tales actividades mejoran la agudeza visual, promueven la creatividad y estimulan el procesamiento visual en el cerebro.

- *Estimulación auditiva*: Comprende las siguientes actividades: escuchar música, sonidos de la naturaleza, conversaciones estimulantes y cuentos narrados. Tales actividades potencian la capacidad de escucha, mejora la memoria auditiva y estimulación de la respuesta emocional.

- *Estimulación olfativa*: Algunas actividades tienen que ver con la degustación de alimentos aromáticos y los paseos al aire libre. Estas actividades pueden tener efectos calmantes, estimulantes, mejorar el estado de ánimo y la memoria.

- *Estimulación gustativa*: Las actividades tienen que ver con explorar nuevos sabores y texturas de alimentos, cenar en entornos sensoriales, disfrutar de comidas variadas, entre otras. Tales actividades aumentan la conciencia gustativa, promover la alimentación saludable y fortalecer la relación con la comida.

- *Estimulación táctil*: Las actividades comprenden: masajes, texturas variadas, contacto físico reconfortante, actividades sensoriales con objetos táctiles, entre otras. Estas actividades fomentan la regulación emocional, fortalece las conexiones neuronales, promueve la relajación y el bienestar.

La estimulación sensorial es crucial para el desarrollo integral de los individuos, ya que fortalece las conexiones cerebrales, enriquece la percepción del mundo, favorece el bienestar emocional y mejora la calidad de vida en general. Por consiguiente, integrar la estimulación sensorial en la rutina diaria puede proporcionar beneficios significativos para la salud mental, emocional y cognitiva.

#### **2.1.3.1 Aplicación del programa HERVAT**

Briceño (2024) describe detalladamente la metodología más adecuada para la aplicación del programa neurológico HERVAT, diseñado para mejorar el aprendizaje de matemáticas en niños de primer grado de educación primaria:

- *Identificación de objetivos específicos*: Significa definir claramente los objetivos de aprendizaje en matemáticas para los niños de primer grado, como comprensión de números, operaciones básicas, patrones, etc.

- *Evaluación inicial*: Significa realizar una evaluación inicial para identificar las habilidades matemáticas actuales de cada niño y sus áreas de mejora.

- *Diseño de actividades neurológicas*: Significa crear actividades y ejercicios específicos que estimulen áreas del cerebro relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, como la memoria, la atención y la resolución de problemas.

- *Implementación de ejercicios personalizados*: Significa adaptar las actividades según las necesidades individuales de cada niño, considerando su estilo de aprendizaje y ritmo de progreso.

- *Uso de tecnología educativa*: Significa integrar herramientas tecnológicas que apoyen el aprendizaje matemático, como aplicaciones interactivas, juegos educativos y recursos multimedia.

- *Aplicación de técnicas de neuroeducación*: Significa utilizar técnicas basadas en la neurociencia educativa para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, como la repetición espaciada, la gamificación y la retroalimentación constante.

- *Monitoreo y evaluación continua*: Significa realizar un seguimiento constante del progreso de cada niño en el aprendizaje de matemáticas a través de evaluaciones periódicas y observación directa.

- *Involucramiento de los padres y docentes*: Significa fomentar la colaboración entre padres, docentes y especialistas en neuroeducación para apoyar de manera integral el desarrollo matemático de los niños.

- *Establecimiento de metas a corto y largo plazo*: Significa definir metas alcanzables a corto plazo para motivar a los niños y mantener su interés en el aprendizaje de las matemáticas, así como metas a largo plazo para medir el progreso global.

La aplicación del programa neurológico HERVAT para mejorar el aprendizaje de matemáticas en niños de primer grado requiere una atención personalizada, basado en la neurociencia educativa y en la adaptación de estrategias pedagógicas efectivas para potenciar el desarrollo cognitivo de los niños.

### **2.1.3.2 Ejercicios del programa HERVAT**

Mientras muchos programas conllevan gran cantidad de recursos materiales y tiempo, la ventaja del HERVAT es su bajo costo en tiempo, esfuerzo y dinero. Este tiene tres principios básicos: ejercicios diarios repetitivos, regulares, precisos y sistemáticos. Los ejercicios deben estar asociados a tiempos muy cortos para que el circuito relacionado con los procesos de aprendizaje y memoria funcione para el aprendizaje escolar. Según Ortiz (2018), estos

ejercicios se están aplicando en más de 40 escuelas en España. En tal sentido, los ejercicios para hacer realizados regular y sistemáticamente, con el fin de fortalecer el funcionamiento neurocognitivo, son:

1. *Hidratación*: Beber regularmente agua y en pequeñas dosis a lo largo del día dependiendo la edad, siendo los mismos estudiantes quienes se la tomen o será la docente quién se la proporciones en vasos. Esto es importante ya que una deshidratación de solo el 2 % afecta positivamente a la atención, memoria inmediata, velocidad de procesamiento, aciertos y eficacia de respuestas psicomotoras. Según Ortiz (2017), en los estudios llevados a cabo en Australia con escolares de 6 a 12 años que no bebían suficiente agua a pesar de tenerla a su disposición, mostraron peores resultados en la ejecución de las tareas en las que intervenían procesos atencionales visuales y velocidad perceptiva, frente a los niños que sí bebían agua. Por lo tanto, el beber agua es tan importante como la alimentación y se recomienda beber (entre los cuatro y los ocho años) alrededor de 1,779 mL/día, con un rango de 1,069 mL/día.
2. *Equilibrio*: Es un proceso básico en la atención y el aprendizaje. De acuerdo con los estudios de Chong (2010), sobre las relaciones entre equilibrio y procesos cognitivos con estudiantes mediante dos tareas: una motora, de mantener el control del equilibrio y otra cognitiva, que consistía en ir restando de 7 en 7 hacia atrás, observaron una disminución en el rendimiento de la tarea de control de equilibrio y un decremento en la velocidad y la precisión de las respuestas durante la sustracción. Estos resultados sugieren que el equilibrio favorece la integración de diferentes estructuras cerebrales para conseguir un comportamiento motor dirigido, organizado y con una finalidad eficiente. Antes de realizar las sesiones de clase se debe realizar durante 1 minuto ejercicios que estimulen el equilibrio, como: mantener el equilibrio sobre una pierna durante 10 segundos y luego cambiar la otra pierna, levantar una pierna con los ojos cerrados, caminar por una línea, entre otros.



Es importante que se estimulen ambos lados corporales y que antes de los siete años se realicen con los ojos abiertos. Se ha demostrado cómo este tipo de ejercicios favorece el crecimiento neuronal, el nivel de activación cerebral, así como el análisis de la información perceptiva (información recopilada por todos los sentidos).

3. *Respiración*: La respiración estabiliza la regularidad del ritmo respiratorio, siendo un factor importante para fijar la atención, oxigenar mejor el cerebro, reducir el estrés y la ansiedad; así como, para desarrollar las áreas asociadas a los procesos atencionales. En efecto, realizar 10 inspiraciones-expiraciones profundas (inspirar, mantener, espirar). Todo esto repercute positivamente en la capacidad de aprendizaje.

4. *Estimulación visual*: La estimulación visual mediante seguimiento ocular, en todas las direcciones de un estímulo a velocidad y distancia favorece los procesos de atención y localización espacial, mejorando las redes neuronales en el reconocimiento de los estímulos ambientales. En tal propósito, se debe realizar, durante 1 minuto ejercicios que estimulen la motilidad ocular horizontal, vertical, diagonal y oblicuamente. Por ejemplo, a partir del seguimiento ocular en todas las direcciones de un estímulo (puntero láser) a una determinada velocidad y distancia. Esto mejora los procesos de atención, localización espacial y la capacidad perceptiva-visual.

5. *Estimulación auditiva*: La estimulación auditiva externa de sonidos, tonos, ritmos o notas musicales ha sido una forma de inducción de ritmos corticales y de mejora en la capacidad de discriminación y percepción auditiva; así como, de la mejora de la memoria de palabras, la atención y el lenguaje, lo cual tiene importancia en los procesos de aprendizaje. En tal razón, se debe realizar ejercicios durante 30 segundos escuchando y diferenciando sonidos, tonos y fonemas distintos; así como, contar el número de veces que suena un sonido. Esto mejora el nivel de alerta, la memoria verbal auditiva y favorece el aprendizaje de otras lenguas.

6. *Estimulación táctil*: La estimulación táctil regular permite una mayor cantidad de conexiones sinápticas en las áreas parietooccipitales necesarias para la orientación y atención ambiental. El cerebro no solo percibe las sensaciones táctiles, le da un significado y las integra en el contexto en el que se desarrollan. Es el ejercicio más novedoso que debe ser realizado en parejas y consiste en que uno lo hace y el otro lo recibe, para después intercambiarse. Algunos de estos ejercicios pueden consistir en: dibujar formas sencillas como rayas horizontales o verticales, luego reconocer figuras geométricas, letras, números o inclusive con palabras cortas dibujadas en alguna parte del cuerpo. Se entiende que durante la actividad el niño que lo recibe debe tener los ojos cerrados para no ver lo que su compañero le escribe en la mano. De esta manera fomentará los procesos atencionales cerebrales posteriores, los procesos básicos de adaptación al medio ambiente, generando mecanismos necesarios para un aprendizaje ágil de los procesos cognitivos más complejos.

Tal como se puede notar, las actividades realizadas en el Programa HERVAT se basan en ejercicios diarios repetitivos, regulares, precisos y sistemáticos; ejercicios asociados a tiempos muy cortos de duración para que el circuito relacionado con los procesos de aprendizaje y memoria funcione adecuadamente, y ejercicios inmediatos y previos al aprendizaje escolar. Los tres primeros ejercicios propician un estado neurofisiológico (estado del sistema nervioso) estable y los tres restantes son la propia estimulación sensorial sistémica.

### ***2.1.3.3 Eficacia del programa HERVAT***

Con respecto a la eficacia del Programa HERVAT muchas investigaciones internacionales han demostrado que era efectivo para mejorar el desempeño de la atención y concentración de los estudiantes. Según Ortiz (2018) uno de los estudios más relevantes a este respecto en España con niños con trastorno por déficit de atención demostró que la aplicación del programa mejoraba el desempeño atencional. La ventaja del HERVAT es que

es de fácil implementación, consume escaso tiempo y requiere de pocos recursos materiales y humanos. Con respecto a las calificaciones se ha observado incremento significativo en el rendimiento en matemáticas. En el caso de los niños y al tratarse de la escuela primaria, fueron los mismos docentes quienes aplicaron el programa y luego también evaluaron la mayoría de los contenidos.

Algunas de las conclusiones y hallazgos más relevantes encontradas que son respaldadas por dichas investigaciones tenemos:

- *Mejora en la comprensión conceptual*: El programa HERVAT ha mostrado resultados significativos en la mejora de la comprensión conceptual de conocimientos matemáticos fundamentales, como números, operaciones aritméticas básicas y resolución de problemas.

- *Desarrollo de habilidades cognitivas*: El programa ha sido efectivo en el fortalecimiento de habilidades cognitivas clave para el aprendizaje de matemáticas, como la atención, la memoria de trabajo, el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

- *Incremento en el rendimiento académico*: Los estudios han revelado un aumento significativo en el rendimiento académico de los niños que participan en el programa HERVAT, mostrando avances en la resolución de ejercicios matemáticos y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.

- *Mejora en la autoconfianza y la actitud hacia las matemáticas*: Se ha observado un impacto positivo en la autoconfianza, la motivación y la actitud de los niños hacia las matemáticas, lo que ha llevado a un mayor interés y compromiso con la materia.

- *Sostenibilidad de los resultados*: Investigaciones longitudinales han demostrado que los beneficios del programa HERVAT se mantienen a largo plazo, proporcionando una base sólida para el continuo desarrollo y éxito en el aprendizaje de matemáticas.

En general, las investigaciones internacionales respaldan la eficacia del programa neurológico HERVAT como una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de

matemáticas en niños de primer grado de educación primaria, destacando su impacto positivo en el desarrollo cognitivo, académico y emocional de los estudiantes.

Estos resultados indicarían también indicios no solo de la eficacia del HERVAT, sino, tal vez, de la plasticidad neuronal, aunque una mayor investigación es necesaria.

#### **2.1.4 El enfoque intercultural en educación**

El enfoque intercultural de acuerdo con Vázquez (2018) es una perspectiva que parte del reconocimiento de las diversas identidades culturales y múltiples formas de construcción del conocimiento. Es decir, se busca fomentar la convivencia pacífica y el entendimiento mutuo entre personas de diferentes culturas. Según el MINEDU (2021), su significado en el proceso educativo radica en el desarrollo dinámico y permanente de relación, comunicación y aprendizaje entre culturas de respeto e igualdad. Esta manera de pensar, organizar y operativizar la interculturalidad en el sistema educativo peruano todavía no ha tenido mucha aplicación. Más bien, enfocar la interculturalidad sólo en la cuestión afectiva y actitudinal ha sido el camino más fácil y más usual en la educación para la formación y capacitación docente.

#### **Bases teóricas de la interculturalidad**

Tal como se ha señalado, la interculturalidad está sujeta al intercambio y la convivencia armoniosa entre las personas de diferentes culturas, donde se busca el respeto mutuo, la comprensión y la colaboración. En tal propósito, Vázquez (2018) menciona los sustentos teóricos más relevantes en se basa:

- *Antropología cultural*: Aporta conceptos clave sobre la diversidad cultural y la relatividad cultural, destacando la importancia de entender y respetar las diferencias culturales.

- *Teoría de la comunicación intercultural*: Se centra en los procesos de comunicación entre individuos de diferentes culturas, acentuando la importancia de la empatía, la escucha activa y la adaptación cultural.

- *Teoría de la educación intercultural*: Propone un enfoque educativo que reconoce y valora la diversidad cultural en el aula, promoviendo el diálogo intercultural y la inclusión de perspectivas diversas en el proceso educativo.

Sin estos elementos, se corre el riesgo de que la interculturalidad quede sólo en el nivel del discurso, sin ofrecer pasos concretos hacia relaciones fundadas en el respeto, la equidad y solidaridad social, y hacia la transformación educativa, social y humana.

### **Importancia de la educación intercultural**

Para Pérez (2021), la educación intercultural se concibe como un proceso continuo de desarrollo del aprendizaje en todos los niveles educativos, donde el Estado con la participación de la familia y la sociedad promueve la diversidad cultural. En ese sentido, destaca los siguientes aspectos de su importancia:

- *Promoción de la tolerancia y el respeto*: Ayuda a fomentar la aceptación de la diversidad cultural y a combatir la discriminación y los prejuicios.

- *Desarrollo de competencias interpersonales*: Favorece el desarrollo de habilidades de comunicación, empatía y resolución de conflictos en entornos multiculturales.

- *Preparación para la ciudadanía global*: Prepara a los individuos para vivir y trabajar en un mundo interconectado, donde la interacción con personas de diferentes culturas es común.

Estos aspectos son fundamentales para promover la educación intercultural y crear entornos educativos inclusivos y enriquecedores para todos los estudiantes. Para Zúñiga y Ansión (2020), la importancia de la interculturalidad para el sistema educativo peruano y para la sociedad peruana, en general, está basada en la reconstrucción de un equilibrio de la unidad y la diversidad. Es decir, se trata de recapturar, apreciar y respetar las diferencias culturales, incluyendo los conocimientos, así como, de reconocer las condiciones y prácticas que contribuyen a la desigualdad, la discriminación, el racismo, la agresión y violencia. Por lo

tanto, de acuerdo con Pérez (2021), la interculturalidad ofrece la posibilidad de ir construyendo una sociedad realmente pluricultural, dirigida a la igualdad y la justicia social, y armar una verdadera democracia.

### **Aplicación del enfoque intercultural transversal del CNEB en la educación por el MINEDU**

El enfoque intercultural en la educación de acuerdo con el enfoque transversal del CNEB(2016) por el MINEDU busca promover la igualdad, el respeto y la comprensión entre individuos de diferentes culturas, contribuyendo a la construcción de una sociedad más inclusiva y tolerante. En tal sentido el CNEB (2016) plantea valores que sustentan este enfoque, tales como: respeto a la identidad cultural, justicia y diálogo intercultural. De la misma manera establece las actitudes que suponen estos valores como: reconocimiento al valor de las diversas identidades culturales y relaciones de pertenencia de los estudiantes, disposición a actuar con equidad y solidaridad frente a las necesidades y demandas de los grupos culturales, disposición a interactuar con personas de otras culturales, buscando el entendimiento y el enriquecimiento mutuo.

En tal propósito, según Pérez (2021) debe basarse en lo siguiente:

- *Currículo intercultural*: Diseño de programas educativos que integran contenidos y perspectivas culturales diversas, promoviendo la sensibilización y el respeto por la diversidad.
- *Metodologías participativas*: Uso de estrategias educativas que fomentan la participación activa de los estudiantes, el intercambio de experiencias y la reflexión crítica sobre las diferencias culturales.
- *Formación Docente*: Capacitación de los profesionales de la educación en competencias interculturales, para que puedan abordar la diversidad en el aula de manera efectiva y promover un ambiente inclusivo.

Es importante recalcar que, a pesar de políticas oficiales sobre la interculturalidad en las reformas educativas de varios países, no hay un entendimiento compartido sobre lo que la interculturalidad implica pedagógicamente, ni hasta qué punto se conjugan lo cognitivo, lo procedimental y o actitudinal. Tampoco hay evidencia de una aplicación integral y concreta de la interculturalidad en el sistema educativo del país, a pesar de casi dos décadas de referencia a su nombre.

En el caso particular del Perú, y a pesar de la diversidad étnica y las grandes diferencias sociales, culturales, regionales y económicas, la interculturalidad ha sido elemento poco considerado en la práctica educativa, debido a limitada difusión. Desde esta perspectiva, la diversidad cultural del país según Zúñiga y Ansión (2020), sido reducida a una visión de diferenciación de etnias, que se identifica con lo blanco y que rechaza lo indígena, lo cholo y lo negro, un rechazo que se complica aún más en el aula con prácticas y actitudes que humillan a los estudiantes rurales o provincianos frente de lo blanco y urbano.

### **Actividades para fomentar la inclusividad en el aula**

Según Pérez (2021), a nivel de aula se podrían desarrollar actividades centradas en:

- *Introducir contenidos interculturales de manera transversal*: Es decir, que sean desarrollados a través de las distintas unidades didácticas que el docente realiza a lo largo del periodo escolar con los estudiantes y que dichos contenidos se vean adaptados a las distintas áreas curriculares.
- *Promover las relaciones grupales*: Por ejemplo, se podrían desarrollar dinámicas de conocimiento (al inicio de las clases), de autoestima, de escucha activa y de comunicación). Si se quiere empezar a hablar de temáticas como el respeto y la tolerancia, es preciso promover el respeto por uno mismo, así como el saber, escuchar, dialogar y comunicarse con el resto.

- *Emplear estrategias socioafectivas y morales en la educación en valores.* La finalidad de estas últimas es que los estudiantes tomen conciencia de sus propios valores, ya que a través de dichas estrategias se fomenta la reflexión y se profundiza en ellos. Entre los ejemplos se encuentran los dilemas morales, la resolución de conflictos, la mediación escolar, y la clarificación de valores.

En consecuencia, tales actividades están orientadas a cumplir con los fines de la educación intercultural, que no es otra cosa que: fortalecer y legitimar las identidades culturales de todos los estudiantes; promover un ámbito de aprendizaje en el cual todos los estudiantes puedan expresarse y comunicarse libremente; desarrollar capacidades de comunicación, diálogo e interrelación entre los miembros de la comunidad educativa y, contribuir a la búsqueda de la equidad social y mejores condiciones de vida.

### **Estrategias socioafectivas para promover la interculturalidad en el aula**

Para hacer un buen uso de la educación intercultural se debe evitar destacar las diversidades como diferencias. Para Pérez (2021), algunas estrategias socioafectivas para fomentar la interculturalidad en el entorno educativo son:

- *Incorporar contenidos multiculturales:* Integrar en el currículo temas y ejemplos que reflejen la diversidad cultural.
- *Fomentar el diálogo interactivo:* Promover la discusión abierta y el intercambio de experiencias entre estudiantes de diferentes orígenes culturales.
- *Utilizar recursos educativos diversificados:* Emplear materiales educativos variados que representen diversas culturas y perspectivas.

Con respecto a las estrategias socioafectivas, es preciso tener en cuenta que, si se pretende promover un cambio de actitudes en el estudiante, es fundamental que se le planteen situaciones de discriminación, para que estos sean capaces de identificarlas y situarse en el lugar del otro.



### **Ejemplos de buenas prácticas interculturales:**

Aguado (2021), plantea algunos ejemplos de buenas prácticas en educación intercultural las mismas que incluyen:

- *Programas de intercambio cultural*: Facilitan la interacción directa entre estudiantes de diferentes culturas, promoviendo el entendimiento mutuo y la amistad.
- *Celebración de festivales culturales*: Organizar eventos que destaquen la riqueza y diversidad de las culturas presentes en la comunidad educativa.
- *Proyectos colaborativos internacionales*: Trabajar en colaboración con escuelas de otros países en proyectos educativos que fomenten la interculturalidad y el intercambio de ideas.

La contemplación de tales prácticas desde diferentes perspectivas culturales es un elemento importante en el tratamiento de la interculturalidad porque permite que la interculturalidad pase a ser, además de contenido, una habilidad de la enseñanza y aprendizaje.

### **La función del docente y el centro educativo en la educación intercultural**

De acuerdo con Aguado (2021), la formación de los docentes en educación intercultural es imprescindible para promover los objetivos propuestos por la misma institución. Sin embargo, dicha formación no debe ir dirigida únicamente al equipo docente, sino que todos los miembros de la comunidad educativa son fundamentales para conseguir el correcto fomento de la atención a la diversidad cultural presente en el día a día de los centros educativos.

Por su parte, autores como Pérez (2021), señalan que los centros educativos deben establecer estrategias en la dinámica del centro educativo, como las siguientes:

- Trabajar contenidos sobre educación intercultural desde el comienzo de la escolarización de los estudiantes, es decir, si es posible desde la etapa de educación infantil.

- El equipo docente se debe implicar de forma activa en el desarrollo y elaboración de las actividades interculturales.
- Promover que el profesorado introduzca en las programaciones del aula dichas actividades con el fin de que el trabajo sea continuo y permanente.
- Incluir en el plan de acción tutorial actividades que se puedan poner en práctica en la hora de tutoría. Para ello, es muy importante contar con el asesoramiento de los profesionales de orientación educativa de los centros.
- Fomentar el desarrollo de actividades en las que pueda participar e intervenir toda la comunidad educativa.
- Para que las actividades propuestas sean efectivas, es fundamental que el profesorado trabaje en equipo. Por tanto, se precisan de espacios adecuados para la reunión y el encuentro.

De acuerdo con lo descrito, la interculturalidad debiera ser entendida como problema pedagógico intraescolar y social (como nuevo paradigma pedagógico) y no simplemente como práctica educativa dentro de los límites de la escuela. Tampoco puede limitarse a una sola área curricular. Para Aguado (2021), debería ser tratada como un componente básico, común y transversal a todos los ámbitos de conocimiento, en donde los docentes tienen un rol central en el aula y en la comunidad como agentes de la interculturalidad y por consiguiente, necesitan de construir y reconstruir sus conocimientos, conductas, habilidades, valores y actitudes con relación a la diversidad cultural.

### **Ventajas de aplicar una educación interculturalidad en el aula**

Zúñiga y Ansión (2020), manifiestan que en la mayor para de las instituciones educativas del país se realiza una educación intercultural basada principalmente en la celebración de diferentes festividades y asimismo, de añadir al currículo temas, conceptos y diversas perspectivas de los diferentes grupos culturales, ya que son los más conocidos por los dos

docentes; sin embargo, el enfoque transformativo que consiste en el cambio del currículo para dejar a los estudiantes que analicen conceptos, temas y situaciones desde el punto de vista de los distintos grupos culturales presentes; así como, el enfoque de acción social (donde se intenta implicar al estudiante en la realidad de la vida social), se practican menos por la falta de conocimientos y mayor implicación por parte de los docentes.

Tomando en consideración lo manifestado, Aguado (2021), muestra a continuación, las principales ventajas de aplicar la interculturalidad en el aula:

- *Enriquecimiento cultural*: ayuda a ampliar el horizonte cultural de los alumnos al aprender sobre diferentes costumbres, valores y tradiciones.
- *Desarrollo de habilidades interculturales*: promueve la adquisición de habilidades de comunicación intercultural, empatía y capacidad para trabajar en equipo.
- *Reducción de estereotipos y prejuicios*: los estudiantes pueden descubrir que las diferencias culturales no deben suponer ninguna barrera para el entendimiento, el respeto y la amistad.
- *Promoción de la equidad y la inclusión*: favorece la creación de un ambiente donde todos los estudiantes se sienten respetados y valorados, independientemente de su origen cultural.
- *Promoción del multilingüismo*: la interculturalidad puede suponer la exposición del estudiante a diferentes idiomas, lo que favorece el interés por aprender e intercambiar lenguas extranjeras.
- *Fortalecimiento de la identidad cultural*: compartir sus raíces con otros estudiantes puede ayudar a fortalecer la identidad cultural, así como promueve un mayor sentido de pertenencia y beneficia a la autoestima.

Como podemos comprobar, la educación intercultural en el aula tiene muchas ventajas como el fomentar la comprensión y el respeto por la diversidad cultural (al exponer a los estudiantes a diferentes culturas, la educación intercultural ayuda a crear un ambiente de

tolerancia y aceptación), el promover la empatía y la colaboración (al conocer diferentes perspectivas y formas de vida), así como, mejorar la comunicación y las habilidades interpersonales en el entorno físico dentro del aula, el currículo, las estrategias que se utiliza para enseñar y las estrategias de comportamiento (aprendiendo a resolver conflictos de manera pacífica), las cuales son importantes para promover el desarrollo pleno de los estudiantes. De esta forma, poco a poco se consigue la construcción de una sociedad más inclusiva y equitativa.

Por consiguiente, la educación intercultural es un elemento fundamental para la construcción de una sociedad mas justa y equitativa, puesto que al fomentar la comprensión, el respeto y la tolerancia, la educación intercultural contribuye a la creación de un ambiente más pacífico y armonioso dentro del aula.

## **2.2 Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática**

Este nivel de logro se conceptualiza como el grado en que los estudiantes alcanzan los objetivos educativos establecidos por el CNEB. Vargas (2018) lo define como la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes matemáticas para la comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades numéricas y la resolución de problemas numéricos básicos.

Según el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), los niveles de logro en el aprendizaje se clasifican de la siguiente manera:

- **Logro Destacado (AD):** Se caracteriza por un manejo excepcional de las competencias y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos variados. El estudiante demuestra un aprendizaje superior al grado que se encuentra.
- **Logro Esperado (A):** El estudiante evidencia un desempeño satisfactorio en las tareas propuestas y el tiempo programado con un manejo adecuado de las competencias.

- En Proceso (B): El estudiante está próximo a alcanzar el nivel esperado, pero necesita apoyo adicional y acompañamiento para consolidar sus aprendizajes.
- En Inicio (C): El estudiante presenta un progreso mínimo en las competencias esperadas, muestra dificultades en su aprendizaje y requiere la intervención docente para avanzar y mejorar.

En tal sentido, en base a ello, se presentan las teorías primarias, complementarias y sus dimensiones.

### **2.2.1 Teoría Psicogenética de Piaget**

Se centra en la comprensión del desarrollo cognitivo en los niños, analizando como se forma el conocimiento a lo largo de diferentes etapas del crecimiento. Según Piaget (1972) “la psicología genética es la disciplina que estudia la génesis del conocimiento y se enfoca en cómo los individuos construyen su comprensión del mundo a través de la interacción con su entorno”. Este método psicogenético es constructivista ya que estudia el origen y transformación del conocimiento.

De acuerdo con Lugo, Vilchez y Romero (2019), Piaget estudió las operaciones lógicas que subyacen a casi todas las prácticas matemáticas básicas y a las cuales denominó prerrequisitos para la comprensión del número y la medida. Para Nortes y Martínez (2021), Piaget sostiene que el pensamiento lógico matemático se da en las personas, más no existe propiamente dicho en la realidad. Es más, es producto de la abstracción reflexiva de cada individuo, en función de la coordinación de acciones que ejecuta con los objetos en su entorno. En ese sentido el niño los construye mediante una representación mental a partir de las relaciones con los objetos que realice.

Navarrete y Tamayo (2021) manifiesta que para Piaget el aprendizaje de la matemática es un proceso que se da mediante etapas (vivenciales, manipulación, representación gráfico-

simbólica y la abstracción), en donde una vez que se procesa el conocimiento adquirido, éste al provenir de una acción, no será olvidado. Además, se considera que:

- El niño va adquiriendo conocimiento en la medida que interactúa con los objetos de su entorno.

- De su entorno, obtiene todas las representaciones mentales que logran ser transmitidas mediante la simbolización.

- La construcción del conocimiento, se da a través de un desequilibrio, mediante la asimilación de la adaptación y la acomodación.

- La adquisición de conocimiento tiene lugar cuando se da la acomodación de las estructuras cognitivas del niño.

De acuerdo con lo expuesto, se puede considerar que cuando un niño hace frente a un problema matemático, intenta resolverlo haciendo uso de sus conocimientos previos situados en esquemas conceptuales existentes al asimilar dicha información el esquema cognitivo existente, se reconstruye, expandiéndose para acomodar la nueva información dando origen a un aprendizaje significativo.

Paltan y Quilli (2021) al referirse a Piaget, consideraba que las matemáticas no son más acciones ejercidas sobre cosas, mientras que las operaciones, en sí mismas, son más acciones que deben llevar a niveles de mayor eficacia a los cuales denominó periodos o estadios. Agrega igualmente que las matemáticas no es algo que debe ser transmitido a los niños, sino más bien algo que ellos mismos pueden reinventar, y en esto cumple un papel importante la interacción social. Por ende, el docente en la etapa pre escolar debe ser capaz de crear un entorno social adecuado para que el niño pueda generar procesos de abstracción reflexivas que requiere para desarrollar el conocimiento lógico. Por lo tanto, todo estudiante debería ser capaz de razonar correctamente matemáticamente hablando, en la medida que su atención sea dirigida a la realización de actividades de su interés, siempre y cuando se

eliminen las prohibiciones emocionales que suelen provocarle sentirse inferior ante las lecciones matemáticas.

### **La noción del número en la etapa preescolar según Piaget**

Nortes y Martínez (2022), haciendo alusión a Piaget manifiesta que el niño para llegar a asimilar la noción de número debe pasar por tres componentes básicos o prerequisites: correspondencia, clasificación y seriación. En tal sentido describen tales componentes del modo siguiente:

- *Correspondencia*: Capacidad para definir relaciones simétricas o de igual entre objetos. Se refiere a que el niño al observar un objeto debe ser capaz de realizar comparaciones para encontrar equivalencia o igualdades con otro objeto. Esta idea de correspondencia surge de manera natural en los juegos de los niños y el docente debe aprovecharlo para orientar la adquisición de la noción y construya por sí mismo los conceptos matemáticos básicos. Al respecto, se señala el primer acercamiento del niño, con las correspondencias se inicia aproximadamente a los 4 años y por lo general son de carácter intuitivo.

- *Clasificación*: Entendida como la capacidad del niño para realizar agrupaciones de objetos de acuerdo con determinados criterios (color, forma, tamaño, etc.) basándose en semejanzas y diferencias de las características propias del cada objeto. Describiendo que cuando los niños trabajan con los diferentes bloques realizan clases de acuerdo con sus formas circulares, rectangulares, triangulares, al mismo tiempo puede ser subdivididos por su tamaño, por ejemplo, grandes, pequeños y medianos. Esta noción permite al niño ir comprendiendo la cantidad que representa cada número en la medida que va estableciendo clasificaciones diferentes de objetos, por lo que es necesario se incentive en el niño el desarrollo de actividades que implique explorar su cuerpo, manipular objetos completos, comparar y describir objetos cualitativa y cuantitativamente.

Nortes y Martínez (2022), señala a decir de Piaget, que el niño descubra las propiedades de los objetos y realice comparaciones estableciendo diferencias y semejanzas, le permitirá agrupar objetos formando clases, esta actividad constituye un proceso de importancia para la información de conceptos.

- *Seriación*: Para Piaget, esta va relacionada con la habilidad en el establecimiento de relaciones comparativas entre los diferentes elementos de un conjunto y ordenarlos, ya sea de manera creciente o decreciente, en atención a sus diferencias. Es una operación lógica que teniendo en cuenta un sistema de referencia, posibilita establecer relaciones de comparación entre los objetos de un conjunto y ordenarlos de acuerdo con sus diferencias, en forma creciente o decreciente. Implica una coordinación mental de establecimiento de relaciones transitivas de tipo reversible y se basa en la comparación entre objetos, posibilitando desarrollar el sentido de orden, el que inicia con la comparación de los extremos de la serie. Esta noción permite la comprensión de los números en sentido ordinal, al punto de afirmar que para que el niño observe y entienda el orden abstracto de los números debe empezar por comprender la noción de orden en el mundo físico.

### **El aprendizaje de las matemáticas aplicado según las etapas o estadios de Piaget**

Según Nortés y Martínez (2020), para Piaget, el desarrollo cognoscitivo surge en la medida que el niño empieza a realizar un equilibrio interno entre la acomodación y el entorno social que lo rodea. En tal sentido, los docentes pueden partir de la teoría propuesta por Piaget para poner en práctica estrategias para enseñar las matemáticas según la edad del niño, teniendo siempre en consideración que no todos los niños son iguales y que bien pueden encajar en un estadio superior o inferior.

A continuación, se describe brevemente cada etapa o estadio que propone Piaget según Vargas (2021), poniendo especial énfasis en el periodo operaciones concretas (7-12 años),



que es el periodo en el que se encuentran inmersos los niños de primer grado que participaron en la presente investigación.

- *Etapa sensoriomotora*: es la primera etapa del desarrollo cognitivo que describe la teoría de Piaget. Esta etapa va desde los 0 a los 2 años. Se caracteriza porque los bebés utilizan sus sentidos para aprender sobre el mundo que les rodea. Este tipo de aprendizaje también se conoce como juego funcional, donde el niño empieza a asociar la causa y el efecto.

- *Etapa preoperacional*: Comprende entre los 2 y 6 años. Es aquí donde los niños comienzan a desarrollar habilidades lingüísticas y a usar su imaginación.

- *Etapa de las operaciones concretas*: Esta etapa se sitúa entre los 7 a los 11 años. En esta etapa, el niño ya utiliza operaciones lógicas para resolver problemas, aunque su pensamiento se limita a situaciones concretas y tangibles. Es decir, es durante estos años en los que los niños van adquiriendo una mayor capacidad para organizar sus ideas, desarrollando un mejor pensamiento racional, lógico y operativo. A estas edades los niños adquieren la capacidad para descubrir cosas que antes no entendía y resolver problemas por medio del lenguaje. Vargas (2021) sostiene que son capaces de presentar argumentos sin ataduras, reflejando un mayor nivel de inteligencia y operatividad en comparación con los dos periodos del desarrollo anteriores, las etapas sensoriomotoras y la preoperacional.

Nortes y Martínez (2020), describe las características principales que se pueden identificar en esta etapa propuesta por Piaget.

- *Pensamiento lógico*: Los estudiantes utilizan el pensamiento lógico para resolver problemas prácticos, adquieren la capacidad para realizar operaciones relacionadas con la masa, cantidad, como longitud y peso de los objetos.

- *Conservación*: La conservación es la habilidad del niño de comprender que un objeto permanece igual en cantidad, aunque cambie su apariencia. Es decir, independientemente de qué tipo de redistribución se haga de la materia no se tiene por qué afectar a su masa, número,

longitud o volumen. Por ejemplo, es a esta edad que los niños entienden que si cogemos una bola mediana de plastilina y la dividimos en tres bolitas más pequeñas seguimos teniendo la misma cantidad de plastilina. Otro ejemplo, muy recurrente es la conservación de los líquidos. Es a partir de los 7 años en los que la mayoría de los niños pueden entender que si ponemos agua en un vaso bajito y ancho y la cambiamos a un vaso fino y alta seguimos teniendo la misma cantidad de líquido. Este mismo ejemplo no se da en los niños de 5 años, según Piaget. A esta edad, si hacemos el mismo ejercicio de cambiar el líquido de un vaso a otro con diferente forma, los niños creen que tenemos más agua.

Para comprobar cómo eran capaces de ver la conservación del número de elementos Piaget realizó un experimento con fichas. Les daba a los niños un número de estas fichas y les pedía que hicieran una fila igual a la que el experimentador había hecho. Acto seguido, Piaget cogía su fila y separaba un poco las fichas, preguntándoles a los niños si pensaban que había más fichas. La mayoría de los niños de 7 años podía responder correctamente, concluyendo que era a esa edad que se conseguía la noción de la conservación numérica. Pero también vio que la idea de la conservación para todos los aspectos, es decir, número, masa, longitud y volumen no se comprendía de forma homogénea. Algunos niños aprendían primero una de un tipo sin entender de otro.

En base a esto Piaget concluyó que en esta habilidad se daba un desfase horizontal, es decir, que había ciertas inconsistencias en el desarrollo.

Pese a los importantes aportes de Piaget a la educación, varios psicólogos se mostraron críticos. Estas críticas se han centrado, sobre todo, a sus afirmaciones sobre a qué edad se adquiriría la capacidad de la conservación. Una de las principales críticas sobre la conservación propuesta por Piaget está relacionadas a cómo el investigador preguntaba a sus sujetos si veían diferencias o no tras presentarles cambios en los objetos.

- **Clasificación:** La clasificación es la capacidad para identificar las propiedades de las cosas y categorizarlas en base a las mismas, relacionar las clases entre sí y utilizar esa información para poder resolver problemas. El componente básico de esta habilidad es la capacidad de agrupar objetos de acuerdo con una característica en común, además de poder organizar las categorías en jerarquías, es decir, categorías dentro de categorías. Al respecto, Piaget ideó tres opciones básicas que ayudarían a entender cómo los niños van desarrollando la capacidad para clasificar objetos y relacionarlos entre sí. Así, él habla de inclusión de clases, clasificación simple y clasificación múltiple.

La inclusión de clases se refiere a las distintas formas que tienen las personas para comunicarse, englobando ideas y conceptos dentro de categorías varias, viendo cómo estas se relacionan o incluyen mutuamente. Respecto a la clasificación simple, se trata en agrupar una serie de objetos que serán unidos para utilizarlos con una misma finalidad. Por ejemplo, organizar figuras geométricas con diferentes formas y colores. Con relación a la clasificación múltiple implica agrupar una serie de objetos trabajando en dos dimensiones o rasgos.

- **Seriación:** La seriación es la capacidad para ordenar mentalmente los elementos a lo largo de una dimensión cuantificable como puede ser el peso, la altura, el tamaño, entre otros. Es por este motivo que, según Piaget, los niños de estas edades saben ordenar mejor los objetos. Piaget comprobó esta habilidad mediante un experimento, teniendo una muestra de niños de diferentes edades. En este experimento les presentaba unos tubos de diferentes tamaños, dándoles la tarea de ordenarlos de mayor a menor tamaño. Los niños a los 7 años ya sabían hacer esta tarea.

- **Descentramiento:** Es una habilidad prosocial, que implica que el individuo tenga la capacidad para considerar aspectos en situaciones o conflictos graves para poder buscar una solución. En niños de finales de inicial (sexto grado) y principios de primaria (primer grado)

esta habilidad se puede encontrar de forma parcial, puesto que muchos tienen una actitud prepotente y desafiante hacia sus iguales. Sin embargo, entre los 7 y 11 años muchos ya saben cómo controlar y abordar estos temas.

- *Transitividad*: este concepto se caracteriza por encontrar la relación que hay entre dos elementos. El conocimiento que van adquiriendo los niños a estas edades, tanto en la escuela como en casa, tiene mucho que ver con esta habilidad, puesto que es la que les permite relacionar ideas. Por ejemplo, son capaces de relacionar que una pelota, el campo, la portería y la ropa deportiva están relacionados con el deporte del fútbol.

- *Reversibilidad*: Esta capacidad se refiere a la habilidad de los estudiantes para comprender que ciertas acciones pueden ser revertidas, lo que les permite seguir el curso del razonamiento en orden inverso hasta su punto de partida. Sus características vienen de terminadas por: Pensamiento Inverso (operaciones mentales en sentido inverso), Comprensión de las Operaciones Aritméticas (Operaciones matemáticas reversibles:  $3+2=5$ , entonces  $5-2=3$ ), y Desarrollo de la Lógica (Razonamiento reversible en el pensamiento lógico y organizado).

- *Etapa de las operaciones formales*: A partir de los 12 años comienza la etapa final del desarrollo cognitivo, según la teoría de Piaget. En esta etapa el adolescente desarrolla la capacidad de pensar de manera abstracta, lógica e hipotética.

Nortes y Martínez (2020), respecto a estas etapas o estadios explica que sobre la teoría del aprendizaje de Piaget se puede establecer que éste es un proceso de construcción constante de nuevos significados y el motor de esta extracción de conocimiento a partir de lo que se sabe es el propio individuo. Por lo tanto, para Piaget el protagonista del aprendizaje es el propio aprendiz y no sus tutores ni sus docentes.

Este planteamiento es llamado enfoque constructivista y enfatiza la autonomía de la que disponen los individuos a la hora de interiorizar todo tipo de conocimientos; según este, es

la persona que sienta las bases de su propio conocimiento, dependiendo de cómo organiza e interpreta la información que capta del entorno. Vale decir, se centra en el papel activo del estudiante en la construcción de propio conocimiento, buscando que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje, desarrollando habilidades de pensamiento crítico.

### **2.2.2 Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemáticas según sus dimensiones e indicadores alineados con el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural**

Para alinear el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se necesita investigar el impacto que tiene en el rendimiento matemático, así como, la adaptación a diferentes culturas (considerando si las actividades del programa son culturalmente apropiadas) y la integración con estrategias pedagógicas interculturales (investigando como el programa puede ser integrado con metodologías de enseñanza que promuevan la comprensión y el respeto por la diversidad cultural.

En tal propósito, presentamos a continuación, las dimensiones e indicadores del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática, tomando en consideración la Teoría Psicogenética de Jean Piaget de la etapa operaciones concretas, teniendo en cuenta sus características principales: capacidad para explicar y demostrar el razonamiento de conceptos matemáticos clave; la habilidad para identificar la información y justificar el proceso de resolución de problemas y, sobre todo, la capacidad para resolver problemas de cantidad, equivalencia, forma gestión de datos.

#### **Dimensión 1: Comprensión de conceptos matemáticos básicos**

Una de las ideas más ampliamente aceptadas en la educación matemática es que los estudiantes deberían comprender las matemáticas. Gálvez y Gálvez (2019) afirman que la comprensión de conceptos matemáticos en niños de primer grado es fundamental para su desarrollo académico y cognitivo. Por tanto, esta dimensión es crucial para su desarrollo

integral, ya que les proporciona las habilidades y el conocimiento necesarios. Por consiguiente, para lograr una mejor comprensión deben participar en una variedad de actividades educativas y divertidas que fomenten su aprendizaje y desarrollo matemático.

Algunas actividades recomendadas por Gálvez y Gálvez (2019) incluyen:

- *Juegos de contar y clasificar*: Utilizar juegos y actividades que impliquen contar objetos, clasificarlos por tamaño, forma o color y comparar cantidades.

- *Juegos de memoria numérica*: Juegos que involucren recordar secuencias numéricas, patrones o relaciones numéricas.

- *Actividades de resolución de problemas*: Presentar a los niños problemas matemáticos simples que requieran pensar y aplicar conceptos matemáticos básicos para encontrar soluciones.

- *Uso de material manipulativo*: Utilizar material manipulativo como bloques de construcción, fichas, palitos de conteo u objetos cotidianos para representar conceptos matemáticos de manera concreta.

- *Actividades de medición*: Practicar la medición de longitudes, pesos y volúmenes utilizando reglas, balanzas o recipientes medidores.

- *Juegos de patrones*: Crear y continuar patrones numéricos, geométricos o de colores para desarrollar habilidades de reconocimiento de patrones.

- *Exploración de formas y figuras*: Identificar y nombrar formas geométricas simples, así como explorar la relación entre ellas.

- *Juegos de sumas y restas*: Introducir sumas y restas de manera lúdica a través de juegos de cartas, dados o aplicaciones educativas interactivas.

- *Actividades al aire libre*: Utilizar el entorno exterior para enseñar conceptos matemáticos, como contar objetos naturales, medir distancias o explorar patrones en la

naturaleza. La idea consiste en involucrar a los niños en actividades cotidianas que requieran el uso de habilidades matemáticas.

Gálvez y Gálvez (2019) manifiestan que algunos de los beneficios de la comprensión de conceptos matemáticos básicos en niños de primer grado incluyen:

- *Desarrollo de habilidades numéricas*: La comprensión de conceptos matemáticos básicos les ayuda a los niños a familiarizarse con los números, contar, comparar cantidades y entender la relación entre los números.

- *Desarrollo del razonamiento lógico*: Al trabajar con conceptos matemáticos, los niños aprenden a razonar lógicamente, a identificar patrones y a resolver problemas de manera sistemática.

- *Promoción del pensamiento crítico*: La resolución de problemas matemáticos estimula el pensamiento crítico en los niños, ya que deben analizar la situación, identificar la información relevante y encontrar soluciones.

En consecuencia, estos beneficios no solo ayudarán a los niños a comprender los conceptos matemáticos básicos, sino que también fomentarán su interés y confianza en las matemáticas, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero.

## **Dimensión 2: Desarrollo de habilidades numéricas básicas**

Esta dimensión se centra en el desarrollo de habilidades numéricas esenciales por parte de los niños para realizar cálculos y manipular números. Barrantes, Zapata y Barrantes (2022) señalan que algunas habilidades matemáticas en niños de primer y segundo grado de primaria deben contemplar lo siguiente: conocer la diferencia entre formas geométricas de dos o tres dimensiones y poder nombrar las básicas (cubos, conos y cilindros); contar hasta 100 de uno en uno, de dos en dos, de cinco en cinco y de diez en diez; escribir y reconocer los números del 0 al 100 y las palabras de los números del uno al veinte; sumar y restar hasta

20; leer y poder hacer un gráfico de barras simple y reconocer y conocer el valor de las monedas.

De otra parte, Barroso (2024) afirma que algunas de las actividades que deben realizar los niños para desarrollar habilidades matemáticas antes de comenzar el primer grado son: Contar cuántos objetos hay en un grupo (uno por uno) y compararlo con otro grupo para determinar cuál es mayor o menor que el otro, reconocer que sumar significa unir dos grupos y que restar es sacar de un grupo, sumar y restar números del 1 al 10, usar objetos o dibujos para representar y resolver problemas matemáticos de lógica sencillos que incluyan sumas y restas, usar objetos para mostrar cómo dividir números menores o iguales a 10 en más de una forma (por ejemplo, 8 cajitas = 2 grupos de 4 cajitas; y 8 cajitas = a un grupo de 2 y un grupo de 6).

Por consiguiente, entender los números y lo que representan es una habilidad clave para las matemáticas de primer grado.

### **Dimensión 3: Resolución de problemas numéricos básicos**

En esta dimensión se aborda la capacidad del estudiante para analizar, interpretar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. Barrantes, Zapata y Barrantes (2022) señalan que la resolución de problemas numéricos implica la capacidad de aplicar conceptos matemáticos simples para resolver situaciones cotidianas que involucran cantidades, operaciones básicas y modelos matemáticos básicos. Este proceso no solo impulsa el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también fomenta el pensamiento lógico, la creatividad, y fortalece la confianza de los niños en sus habilidades de resolución de problemas.

El cuadernillo de matemática 1 de primer grado de primaria del MINEDU (2024), describe las diversas actividades por competencias que los niños están llamados a realizar:



### ***Actividades para resolver problemas de cantidad***

- *Práctica de sumas y restas*: Actividades que involucren sumas y restas con elementos cotidianos como frutas, juguetes u objetos del entorno.

- *Juegos de conteo*: Utilizar juegos y actividades que requieran contar objetos o juegos de mesa que impliquen contar movimientos.

- *Resolución de problemas*: Plantear situaciones donde los niños deban determinar cantidades, comparar números y resolver problemas matemáticos sencillos.

### ***Actividades para resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio***

Estos problemas implican la identificación de patrones, comparación de cantidades y la comprensión de relaciones numéricas. Algunas actividades incluyen el uso de gráficos, tablas y ejercicios que requieren encontrar equivalencias y cambios en cantidades.

### ***Actividades para resolver problemas de forma, movimiento y localización***

En este tipo de problemas, los niños deben identificar formas geométricas, entender conceptos de orientación espacial y relaciones de ubicación. Actividades como juegos de construcción, laberintos y rompecabezas promueven la comprensión de formas y movimientos.

### ***Actividades para resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre***

Estos problemas involucran la recolección, organización y análisis de datos, así como la interpretación de gráficos y la toma de decisiones basadas en información numérica. Actividades que impliquen encuestas, recolección de datos y representación gráfica que promuevan estas habilidades.

Por consiguiente, los beneficios de la resolución de problemas tienen que ver con:

- *El desarrollo del pensamiento crítico*: A través del cual se fomenta la capacidad de analizar, evaluar y resolver problemas de manera lógica.

- *El fortalecimiento de habilidades matemáticas*: Mediante el cual mejora la comprensión de conceptos numéricos básicos y favorece el dominio de operaciones matemáticas simples.

- *Estímulo de la creatividad*: Por medio de este estímulo se promueve la búsqueda de soluciones innovadoras y creativas para resolver situaciones problemáticas.

- *La confianza y autoestima*: Al superar desafíos matemáticos, los niños ganan confianza en sus habilidades y desarrollan una actitud positiva hacia las matemáticas.

En consecuencia, la resolución de problemas numéricos básicos en niños de primer grado no solo es fundamental para el desarrollo matemático, sino que también potencia habilidades cognitivas clave que son beneficiosas en diversos aspectos de la vida cotidiana.

### **2.2.3 Competencias y capacidades del Área de Matemática del tercer ciclo de primaria del Programa Curricular 2016**

Según el Programa Curricular de Educación Primaria 2016, los estudiantes del III ciclo (primer y segundo grado) desarrollan sus competencias en Matemática consolidando la concepción de “cantidad” e inician la construcción del sistema de numeración decimal. Igualmente, el estudiante desarrolla habilidades personales y sociales, tales como el respeto, la colaboración, la ayuda mutua, etc. En esta etapa es fundamental que realicen actividades físicas como el juego y el deporte u otras que les permitan tomar conciencia de sí mismos en interacción con el ambiente y con las personas de su entorno.

De otra parte, los enfoques transversales como uno de los propósitos de aprendizaje son definidos en el Currículo Nacional y se basan en los principios establecidos en el artículo 8 de la Ley General de Educación: calidad, equidad, ética, democracia, conciencia ambiental, interculturalidad, inclusión, creatividad e innovación, sirven como marco teórico y metodológico que orienta el proceso educativo, por tanto, el tratamiento de estos se realiza a partir del análisis de las necesidades y problemáticas del contexto local y global en el que se desenvuelven los estudiantes, en relación con los valores y las actitudes interrelacionados

en las competencias, donde las áreas curriculares son una forma de organización articuladora de tales competencias que se busca desarrollar en los estudiantes y de las experiencias de aprendizaje afines. Por ejemplo, en el Área de Matemática las competencias, según el plan curricular, el enfoque está centrado en la resolución de problemas, dicha área promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias: Resuelve problemas de cantidad; de forma, movimiento y localización; de regularidad, equivalencia y cambio y, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

### **Didáctica pedagógica para el aprendizaje de la Matemática**

Esta didáctica se centra en estrategias y métodos que facilitan la comprensión y el dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Para el efecto, se hace uso de algunas ideas clave como: el aprendizaje basado en problemas (enfoca el aprendizaje en la resolución de problemas en contextos prácticos), uso de software educativo, evaluación formativa y, la motivación y compromiso (fomentando un ambiente de aprendizaje positivo y motivador, donde los estudiantes se sientan dispuestos a mejorar sus habilidades).

A continuación, en la tabla 3 se presentan las competencias y capacidades del área de matemáticas del tercer ciclo de primaria del programa curricular 2016.

**Tabla 3**

*Competencias y capacidades del área de matemáticas del tercer ciclo de primaria según el programa curricular*

<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>
<b>Competencia resuelve problemas de cantidad</b>	Cuando el estudiante resuelve problemas de cantidad combina capacidades como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce datos y condiciones a expresiones</li> <li>- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones.</li> </ul>
<b>Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</b>	Cuando el estudiante resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio combina capacidades como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas</li> <li>- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>

<b>Competencia resuelve problemas de formas, movimiento y localización</b>	<p>Cuando el estudiante resuelve problemas de forma, movimiento y localización combina capacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</li> <li>- Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio</li> <li>- Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</li> </ul>
<b>Competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</b>	<p>Cuando el estudiante resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre combina capacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas</li> <li>- Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos</li> <li>- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos</li> <li>- Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida.</li> </ul>

*Nota.* En la tabla se establecen las competencias y sus respectivas capacidades según el programa curricular.

Es importante destacar que las competencias están vinculadas entre sí y no pertenecen de manera exclusiva al área curricular. De esta manera, los estudiantes harán uso de ellas de acuerdo con su pertinencia para poder enfrentar los retos y situaciones de aprendizaje, reforzando lo aprendido y vinculando diferentes competencias que posee.

#### **2.2.4 El Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica para la comprensión de la enseñanza de la Matemática**

El Neuroaprendizaje según Fernández (2022) es una propuesta pedagógica que se basa en la comprensión de cómo funciona el cerebro y cómo los procesos cognitivos afectan el aprendizaje. Se enfoca en aplicar los principios de la neurociencia para optimizar la enseñanza y mejorar los resultados de los estudiantes de primer grado de primaria en el área de matemáticas. A continuación, Carballo y Portero (2018), describe detalladamente en qué consiste el Neuroaprendizaje para mejorar la enseñanza del Área de Matemática:

- *Entendimiento del cerebro y la educación:* El Neuroaprendizaje se basa en el conocimiento de cómo el cerebro procesa, almacena y recupera la información, y cómo esto afecta el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, aprovecha la plasticidad cerebral, la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar, para optimizar la enseñanza y potenciar el desarrollo cognitivo de los niños.

- *Enfoque centrado en el estudiante:* El Neuroaprendizaje pone énfasis en comprender las necesidades individuales de los estudiantes y adaptar las estrategias de enseñanza para

satisfacer esas necesidades. Igualmente, se centra en el aprendizaje personalizado, teniendo en cuenta las fortalezas y desafíos de cada estudiante.

- *Uso de estrategias basadas en la neurociencia:* Incorpora estrategias de enseñanza basadas en la neurociencia, como el uso de la memoria de trabajo, la repetición espaciada, el aprendizaje multisensorial y la enseñanza activa. Del mismo modo, se enfoca en crear experiencias de aprendizaje significativas y estimulantes que promuevan la retención y comprensión de conceptos matemáticos.

- *Desarrollo de habilidades cognitivas:* El Neuroaprendizaje busca potenciar habilidades cognitivas clave para el aprendizaje de las matemáticas, como la atención, la memoria, el razonamiento y la resolución de problemas. De idéntica forma, utiliza actividades y herramientas que estimulan el desarrollo de estas habilidades, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos con confianza y habilidad.

- *Evaluación y retroalimentación basadas en la neurociencia:* Integra enfoques de evaluación y retroalimentación que se alinean con los principios de la neurociencia, brindando información precisa sobre el progreso y la comprensión de los estudiantes. Asimismo, utiliza técnicas de retroalimentación efectiva que fomenten la autorregulación del aprendizaje y la mejora continua.

En base a lo expuesto, podemos sintetizar señalando que el Neuroaprendizaje como propuesta pedagógica para mejorar la enseñanza de las matemáticas en niños de educación primaria, se centra en comprender y aprovechar los procesos cerebrales para diseñar estrategias de enseñanza efectivas, personalizadas y estimulantes que promuevan el éxito académico y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

De otra parte, el Neuroaprendizaje puede ser una herramienta poderosa para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos básicos en los estudiantes. En tal sentido, Carballo y Portero (2018), detallan algunas maneras posibles que deberían considerarse:

- *Estímulo de la memoria de trabajo*: El Neuroaprendizaje puede enfocarse en técnicas que estimulan la memoria de trabajo, la cual es crucial para el procesamiento de la información y la comprensión de conceptos matemáticos. Esto puede incluir actividades de repetición espaciada y asociación de conceptos para fortalecer la retención de la información.

- *Enfoque en la atención selectiva*: El Neuroaprendizaje puede ayudar a los estudiantes a mejorar su capacidad para mantener la atención en los conceptos matemáticos clave y filtrar distracciones. Esto facilita la concentración necesaria para comprender los conceptos matemáticos de manera más efectiva.

- *Utilización de herramientas multisensoriales*: El Neuroaprendizaje incorpora el uso de herramientas multisensoriales, lo que ayuda a activar múltiples áreas del cerebro y facilita la comprensión a través de diferentes modos sensoriales como la vista, el oído y el tacto.

- *Aplicación de estrategias de resolución de problemas*: El enfoque Neuroeducativo puede promover el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas, lo que es esencial para comprender conceptos matemáticos. Al fomentar la práctica de resolver problemas matemáticos, los estudiantes pueden fortalecer su comprensión de los conceptos subyacentes.

- *Adaptación a las necesidades individuales*: El Neuroaprendizaje reconoce la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que permite abordar posibles dificultades de comprensión de los conceptos matemáticos de manera personalizada y efectiva.

En conclusión, el Neuroaprendizaje proporciona un enfoque enriquecedor y centrado en el funcionamiento cerebral, que puede mejorar la comprensión de conceptos matemáticos básicos al estimular la memoria, la atención, el uso de herramientas multisensoriales, el razonamiento lógico y la adaptación de las necesidades de cada estudiante.

### **2.2.5 Las estrategias Neuroeducativas para el desarrollo de habilidades numéricas básicas**

Las estrategias Neuroeducativas para el desarrollo de habilidades numéricas en estudiantes de primaria se enfocan en aprovechar los principios de la neurociencia para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de conceptos numéricos. Guerrero (2021) describe algunas estrategias efectivas que pueden ser implementadas:

- *Enfoque multisensorial*: Consiste en utilizar material manipulativo, bloques de construcción, fichas y juegos interactivos para representar y explorar conceptos numéricos. Igualmente, involucrar diferentes sentidos en la enseñanza numérica, como el tacto, la vista y el oído, para fortalecer las conexiones neuronales y mejorar la comprensión.

- *Aprendizaje basado en la experiencia*: Consiste en promover la resolución de problemas numéricos en contextos reales y significativos para facilitar la conexión entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica. Asimismo, fomentar la exploración y experimentación con números y operaciones a través de actividades prácticas y situaciones de la vida cotidiana.

- *Estrategias de memoria y atención*: Consiste en implementar técnicas de memoria que fomenten la retención de números y secuencias numéricas, como mnemotécnicas y asociaciones visuales. De la misma forma realizar prácticas de entrenamiento de la atención para mejorar la concentración en tareas numéricas y reducir distracciones durante el aprendizaje.

- *Individualización del aprendizaje*: Consiste en adaptar las estrategias de enseñanza para abordar las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando apoyos adicionales para aquellos que requieren refuerzo en habilidades numéricas específicas. Igualmente, ofrecer retroalimentación personalizada y oportunidades de práctica individualizada para fortalecer las habilidades numéricas de cada estudiante.

- *Estrategias de resolución de problemas*: Consiste en enseñar estrategias efectivas para la resolución de problemas matemáticos, como identificar figuras geométricas. Asimismo, fomentar a la resolución de problemas numéricos en colaboración con otros estudiantes para potenciar el razonamiento lógico y la comunicación matemática.

Estas estrategias Neuroeducativas están diseñadas para optimizar el desarrollo de habilidades numéricas en estudiantes de primaria al aprovechar los principios de la neurociencia para potenciar la comprensión, el razonamiento lógico y la aplicación de conceptos matemáticos.

Como se puede evidenciar las estrategias Neuroeducativas son herramientas efectivas para el desarrollo de habilidades numéricas básicas en los estudiantes, ya que se basan en la comprensión de cómo funciona el cerebro y cómo se adquieren y procesan los conceptos matemáticos. Caballero, García y Llorent (2024) detallan a continuación cómo estas estrategias pueden ser beneficiosas para el desarrollo de habilidades numéricas básicas:

- *Estimulación multisensorial*: Consiste en la utilización de recursos y actividades que involucren diferentes sentidos, como el tacto, la vista y el oído, que ayudan a fortalecer las conexiones neuronales relacionadas con los conceptos numéricos básicos. Asimismo, la estimulación multisensorial facilita la comprensión y retención de los números, formas y relaciones numéricas, mejorando así las habilidades numéricas básicas.

- *Enfoque en la memoria de trabajo*: Mediante este enfoque las estrategias Neuroeducativas pueden enfocarse en desarrollar la memoria de trabajo, que es crucial para el procesamiento de la información numérica y la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, mediante técnicas específicas de memoria, como asociaciones visuales y mnemotécnicas, los estudiantes pueden mejorar la retención y recuperación de números y secuencias numéricas.



- *Aprendizaje basado en la experiencia*: La enseñanza de habilidades numéricas básicas a través de experiencias prácticas y situaciones cotidianas permite a los estudiantes conectar los conceptos matemáticos con su aplicación en la vida real. De igual manera, la experiencia práctica refuerza el aprendizaje y ayuda a internalizar los conceptos numéricos de manera significativa y duradera.

- *Entrenamiento de la atención y concentración*: Las estrategias Neuroeducativas incluyen prácticas de entrenamiento de la atención que mejoran la concentración de los estudiantes en tareas numéricas, reduciendo distracciones y aumentando el enfoque en los conceptos matemáticos. Igualmente, una atención y concentración mejoradas permiten a los estudiantes procesar la información numérica de manera más eficiente y precisa.

- *Personalización del aprendizaje*: Adaptable a las necesidades individuales de los estudiantes, las estrategias Neuroeducativas permiten la personalización del aprendizaje, proporcionando apoyo específico y retroalimentación individualizada para fortalecer las habilidades numéricas básicas. Asimismo, Esta personalización asegura un aprendizaje efectivo y adecuado a cada estudiante, maximizando su potencial en el desarrollo de habilidades numéricas.

Por consiguiente, para mejorar el desarrollo de habilidades numéricas básicas en los estudiantes mediante estrategias Neuroeducativas, se pueden emplear varias técnicas efectivas que se enfocan en estimular el cerebro y optimizar el aprendizaje. Caballero, García y Llorent (2024) hace mención a algunas estrategias específicas que pueden ser útiles para mejorar las habilidades numéricas básicas tales como:

- *Estimulación multisensorial*: Utilizar materiales tangibles y manipulativos, como bloques, fichas y juegos interactivos, para representar conceptos numéricos y operaciones matemáticas. Igualmente, incluir actividades que involucren diferentes sentidos, como la

vista, el tacto y el oído, para fortalecer las conexiones neuronales y mejorar la comprensión de los números.

- *Enfoque en la memoria de trabajo*: Consiste en implementar técnicas de memoria efectivas, como mnemotécnicas, asociaciones visuales y repeticiones espaciadas, para fortalecer la retención de números y secuencias numéricas. Asimismo, Fomentar la práctica de recordar y manipular mentalmente números y operaciones matemáticas para mejorar la memoria de trabajo.

- *Aprendizaje basado en la experiencia*: Consiste en proporcionar situaciones de aprendizaje prácticas y significativas que involucren la aplicación de conceptos numéricos en contextos reales y cotidianos, así como en Estimular la resolución de problemas matemáticos prácticos que requieran el uso de habilidades numéricas básicas en situaciones concretas.

- *Entrenamiento de la Atención y Concentración*: Incluir ejercicios de entrenamiento de la atención para mejorar la concentración de los estudiantes en tareas numéricas, reducir distracciones y aumentar el enfoque en los conceptos matemáticos. Así mismo en Promover la práctica de mantener la atención en los detalles numéricos y en la resolución de problemas matemáticos de forma sistemática.

- *Individualización del Aprendizaje*: Consiste en adaptar las estrategias de enseñanza para abordar las necesidades individuales de los estudiantes y proporcionar apoyo adicional a aquellos que requieran refuerzo en habilidades numéricas específicas. Asimismo, ofrecer retroalimentación personalizada y oportunidades de práctica individualizada para fortalecer las habilidades numéricas básicas de cada estudiante.

Estas estrategias Neuroeducativas son fundamentales para mejorar el desarrollo de habilidades numéricas básicas en los estudiantes al optimizar la enseñanza y el aprendizaje de conceptos numéricos de manera efectiva y personalizada.

### 2.2.6 La Neurodidáctica como aporte a la Resolución de Problemas Numéricos Básicos

La Neurodidáctica de acuerdo con Fernández (2022) es una disciplina que combina la neurociencia cognitiva con la pedagogía, con el objetivo de entender cómo funciona el cerebro en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y de aplicar este conocimiento para mejorar las estrategias educativas. En el contexto de la resolución de problemas numéricos básicos en estudiantes de primaria, la Neurodidáctica puede ser una estrategia didáctica efectiva. A continuación, Caballero, García y Llorent (2024) describen en qué consiste la Neurodidáctica, qué estrategias emplea y la importancia de la Neurodidáctica en la resolución de problemas de estudiantes de primaria:

- *Descripción de la Neurodidáctica:* La Neurodidáctica se basa en el conocimiento de cómo funciona el cerebro, la memoria, la atención y otras funciones cognitivas durante el aprendizaje. Su objetivo es diseñar y aplicar estrategias educativas que estén alineadas con los procesos cognitivos y neurobiológicos de los estudiantes.

- *Estrategias empleadas en la Neurodidáctica:* En el caso de niños de primaria, las estrategias Neurodidácticas se enfocan en adaptarse a su etapa de desarrollo y nivel cognitivo. Al respecto, Caballero, García y Llorent (2024), presentan algunas estrategias específicas que se pueden emplear con niños de primaria en el contexto de la Neurodidáctica, tales como:

- ***Juegos Educativos Interactivos:*** Utilizar juegos digitales o de mesa que combinen aprendizaje y diversión para captar la atención de los niños y estimular su interés en las matemáticas. Asimismo, Incluir elementos interactivos que promuevan la participación activa y el aprendizaje experiencial.
- ***Aprendizaje basado en proyectos:*** Fomentar la exploración y la investigación a través de proyectos matemáticos que permitan a los niños aplicar conceptos numéricos en

situaciones prácticas y significativas. Así mismo, Apoyar el trabajo en equipo y la resolución colaborativa de problemas matemáticos.

- **Actividades prácticas y manipulativas:** Proporcionar materiales manipulativos, como bloques, fichas y cuentas, que permitan a los niños experimentar con conceptos matemáticos de manera tangible. Asimismo, Involucrar actividades prácticas, como contar objetos físicos o medir distancias en el entorno escolar, para consolidar la comprensión de números y operaciones.
- **Feedback positivo y reforzamiento:** Consiste en Proporcionar retroalimentación positiva y alentadora para reconocer los logros individuales y motivar a los niños a seguir aprendiendo. Igualmente Utilizar el refuerzo positivo, como elogios y recompensas, para fortalecer la autoestima y la confianza de los niños en sus habilidades matemáticas.

- *Importancia de la Neurodidáctica en la resolución de problemas:* Según Caballero, García y Llorent (2024), su importancia radica en:

- **Optimizar el Aprendizaje:** Al alinear las estrategias educativas con los procesos cognitivos y neurobiológicos, la Neurodidáctica optimiza el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- **Mejorar la Retención de Información:** Las estrategias empleadas por la Neurodidáctica favorecen la retención de conceptos numéricos, lo que facilita su aplicación en la resolución de problemas.
- **Estimular el Desarrollo Cognitivo:** La Neurodidáctica estimula habilidades cognitivas clave, como la memoria, la atención y la concentración, que son fundamentales para la resolución efectiva de problemas numéricos.
- **Personalización del Aprendizaje:** Al adaptar las estrategias a las necesidades individuales de los estudiantes, la Neurodidáctica promueve un aprendizaje más efectivo y significativo en la resolución de problemas numéricos.

En resumen, la Neurodidáctica es una estrategia didáctica que aprovecha el conocimiento de la neurociencia para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de habilidades numéricas básicas, lo que resulta en un desarrollo cognitivo más efectivo y significativo en la resolución de problemas de estudiantes de primaria.

### **3. Definición de términos básicos:**

#### **- Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural:**

Es una herramienta educativa diseñado para mejorar el aprendizaje a través de la estimulación sensorial y motriz que combina principios de la neurociencia que favorece los procesos atencionales básicos y consecuentemente los procesos cognitivos de los estudiantes mediante ejercicios específicos. Según Ortiz (2017) las siglas HERVAT representan actividades fundamentales que componen el programa: Hidratación, Equilibrio, Respiración, Visualización, Audición y Tacto para preparar tanto al cuerpo como el cerebro de los estudiantes para el aprendizaje promoviendo un ambiente donde se reconoce y respeta la diversidad cultural de los estudiantes. Según Terrón (2010) la implementación del Programa Neuroeducativo HERVAT incluye metodologías inclusivas y promueve un aprendizaje cooperativo que fomenta la participación activa de todos los estudiantes para una convivencia respetuosa y enriquecedora. Al integrar actividades que reflejan diversas culturas presentes en el aula, HERVAT contribuye a una educación más equitativa y justa.

#### **- Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática:**

Es la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos y resolver problemas, se clasifica en diferentes categorías que reflejan su desempeño. Según el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) se clasifica en varios niveles que reflejan las habilidades y conocimientos que los estudiantes demuestran al resolver problemas matemáticos. Estos niveles son: Logro destacado (AD) indica que el estudiante demuestra un aprendizaje superior al esperado para su grado o edad, logro esperado (A) muestra un desempeño

satisfactorio porque implica que puede realizar las tareas propuestas dentro del tiempo programado y con un manejo adecuado de las competencias, en proceso (B) el estudiante necesita acompañamiento y apoyo adicional para consolidar sus aprendizajes y en inicio (C) refleja un progreso mínimo en las competencias esperadas y presenta dificultades frecuentes. Estos niveles son utilizados para evaluar y clasificar el progreso de los estudiantes en diversas áreas del conocimiento, permitiendo a los docentes identificar necesidades específicas y planificar intervenciones adecuadas para mejorar el aprendizaje.

- **Neurociencia:** “Es una forma de reconocer de manera más amplia al cerebro, entre otros aspectos de la singularidad del sujeto educable y de la educación” (Abanto, 2023, p. 95).

- **Neuroeducación:** “Es una disciplina que se encarga de estudiar cómo funciona el cerebro del ser humano en relación con los procesos de aprendizaje” (Baque, 2018 p. 52).

- **Neurodidáctica:** “Es una disciplina que une los enfoques de la enseñanza con los principios de la neurociencia. Su objetivo es la mejora del proceso educativo, fomentando la comprensión del cerebro y su relación el aprendizaje” (Fernández, 2021, p.13).

- **Neuropedagogía:** “Es una ciencia cuyo objeto de estudio es la educación y el cerebro humano, entendido como un órgano social, que puede ser modificado por la práctica pedagógica” (Fernández, 2021, p.28).

- **Neuroaprendizaje:** “Es una disciplina que combina la psicología, la pedagogía y la neurociencia para explicar cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje” (Altuna, 2023, p.62).

- **Límbico:** “Conjunto de estructuras cerebrales que responden a ciertos estímulos produciendo respuestas emocionales como miedo o alegría” (Sindeev, 2018, p.43).

- **Cognitivo:** “Aquello que está relacionado con el conocimiento” (Calle, 2022, p.31).

- **Neuropsicológico:** “Es una rama de la neurociencia que estudia las relaciones entre el cerebro y la conducta” (Guerrero, 2021, p.36).

- **Seriación:** “Es una noción y habilidad matemática básica para establecer relaciones comparativas entre los elementos de una colección y los ordena siguiendo uno o varios criterios” (Chalvín, 2021, p.72).
- **Lóbulos:** “Los lóbulos cerebrales son en realidad divisiones de la corteza cerebral que se basan en la ubicación de los giros y surcos principales” (Caballero, García y Llorent, 2024, p.72).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **1. Caracterización y contextualización de la investigación**

##### **1.1 Descripción del perfil de la Institución Educativa**

La Institución Educativa Privada “Josemaría Escrivá de Balaguer” está ubicada en el distrito de Cajamarca. Cuenta con infraestructura adecuada de material noble antisísmica y aulas amplias y funcionales con equipo multimedia (una computadora en cada sección), 6 servicios higiénicos, laboratorio de computación e informática, departamento psicológico, losas deportivas para vóleybol, básquetbol y fútbol, auditorio, biblioteca, cafetín y una capilla. Actualmente cuenta con una población escolar de 270 estudiantes matriculados, docentes calificados y cumpliendo con los estándares formativos a nivel preuniversitario en los grados cuarto y quinto de secundaria. La institución es auspiciada por la promotora de servicios educativos “Las Cumbres” y dirigida por el Profesor Miguel Ángel Tafur Rabanal.

##### **1.2 Breve reseña histórica de la Institución Educativa**

La Institución Educativa Privada “Josemaría Escrivá de Balaguer” fue creada el 13 de mayo del año 2018 mediante resolución directoral regional de educación N° 2696-2015-ED-Cajamarca. Inició sus labores académicas el mismo año con 120 estudiantes en los niveles de primaria y secundaria, bajo el lema: “ciencia, disciplina y excelencia”, teniendo como guía al santo “Josemaría Escrivá de Balaguer”, fundador del “Opus Dei” y quien fuera canonizado por el Papa Juan Pablo II en el año 2002. Precisamente esta orientación espiritual, desde el inicio de sus actividades, se ve reflejada en el apoyo a estudiantes de todo tipo de condición social y económica.

En el caso de estudiantes del área rural se le brinda becas de estudio y se establece una relación positiva con las familias; regida por el respeto, actitudes reflexivas, empáticas, de escucha activa y proactivas. En nuestra institución inclusiva los docentes nos convertimos



en un recurso y apoyo que guiamos a nuestros estudiantes en su proceso de aprendizaje. Esta característica nos diferencia de otras instituciones educativas del medio local.

### **1.3 Características demográficas y socioeconómicas**

La composición demográfica de la Institución Educativa se caracteriza por una mezcla equilibrada de grupos étnicos y una distribución de edades diversas. En cuanto a sus características socioeconómicas los estudiantes provienen mayormente de condiciones de nivel de ingreso medio y bajos. Estas características tienen varias implicaciones las mismas que se ven reflejadas en el aula, en el apoyo académico y personalizado, participación de la comunidad educativa y el enfoque en la educación integral. La diversidad cultural en el aula proporciona una rica experiencia de aprendizaje para todos los estudiantes al exponerlos a una amplia gama de perspectivas.

En cuanto al apoyo académico y personalizado, la institución ofrece programas y servicios de apoyo adaptados para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes de diferentes orígenes. En el aspecto de la participación de la comunidad educativa, la institución fomenta la escuela para padres y otros miembros en una variedad de eventos y actividades escolares. Respecto al enfoque en la educación integral, la institución aborda las necesidades académicas y sociales y emocionales de los estudiantes.

En consecuencia, las ventajas de tener una población estudiantil diversa y un entorno local variado permiten a la institución educativa presentar una serie de oportunidades y desafíos únicos, como la necesidad de adaptar programas y servicios educativos para satisfacer las necesidades cambiantes de la población estudiantil, lo cual podría servir como ejemplo de cómo una comunidad diversa y de ingresos medios podrían influir tanto en el diseño de la escuela y su ambiente, como en las experiencias educativas de los estudiantes y el apoyo que se les brinda.

#### **1.4 Características culturales y ambientales**

La Institución Educativa Privada “Josemaría Escrivá de Balaguer” está inmersa en un entorno de tipo suburbano, con algunas características urbanas y rurales. Las características culturales y ambientales de la Institución Educativa reflejan la diversidad de la comunidad circundante, que en este caso sería un equilibrio entre diversos aspectos culturales, urbanos y rurales. En el aspecto cultural, nuestra institución promueve una cultura escolar inclusiva y respetuosa, que celebra la diversidad de la población estudiantil. Vale decir, un enfoque en la igualdad de oportunidades y en la creación de un entorno de apoyo para todos los estudiantes, independientemente de su origen étnico, socioeconómico o cultural.

En lo que respecta al ambiente educativo, nuestra institución propicia un ambiente acogedor y centrado en el estudiante, que fomenta el aprendizaje y el crecimiento personal; así como, el de ofrecer oportunidades de aprendizaje a través de una amplia gama de experiencias culturales y ambientales. Respecto a los recursos y actividades, la institución promueve oportunidades para los estudiantes de participar en una variedad de actividades extracurriculares y comunitarias, que fomenten el desarrollo de habilidades, competencias y capacidades.

En lo concerniente al apoyo comunitario, la institución propicia la colaboración con organizaciones locales y la construcción de fuertes relaciones con la comunidad, para garantizar que los estudiantes tengan acceso a una amplia gama de apoyos y oportunidades.

## **2. Hipótesis de investigación**

### **2.1 Hipótesis general**

Sí se aplica adecuadamente el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, entonces influirá significativamente en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.

## **2.2 Hipótesis específicas**

1° El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se encuentra en inicio.

2°. La aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, a través de una mayor comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades numéricas y la resolución de problemas promoviendo la diversidad cultural e inclusión.

3°. El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, es satisfactorio.

## **3. Variables de investigación**

### **3.1 Variable Independiente**

Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural

### **3.2 Variable Dependiente**

Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática.

## **4. Matriz de operacionalización de variables**

En la tabla 4 se muestra la matriz de operacionalización de las variables independiente y dependiente, así como sus técnicas e instrumentos utilizados.

Tabla 4

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones (competencias)	Indicadores (capacidades)	Técnica e instrumento
V.D.: Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática	“El nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática se refiere al grado en que un estudiante ha adquirido y puede aplicar los conocimientos, habilidades y competencias matemáticas dentro de un contexto específico” (Calle, 2022, p.43).	El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática se define como el grado en que los estudiantes alcanzan los objetivos de aprendizaje establecidos, usando la prueba escrita como instrumento y evaluada mediante una rúbrica midiendo la variable en tres niveles de logro (En inicio, proceso y satisfactorio).	Comprensión de conceptos matemáticos básicos	Logro de capacidades para reconocer y escribir números	Técnica: Evaluación cognoscitiva  Instrumento: Prueba escrita (pretest y post test) evaluadas mediante una rúbrica.
				Logro de capacidad para entender la representación numérica	
				Logro de capacidades para identificar y describir formas geométricas	
				Logro de capacidades para comprender la noción de medición	
			Desarrollo de habilidades numéricas básicas	Logro de capacidades para contar, combinar y comparar	
				Logro de capacidades para ordenar numéricamente	
				Logro de capacidades para medir magnitudes simples de longitud, masa y tiempo.	
				Logro de capacidades para organizar datos en gráficos y tablas	
			Resolución de problemas numéricos básicos	Logro de capacidades en la solución de problemas de cantidad	
				Logro de capacidades en la solución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
				Logro de capacidades en la solución de problemas de formas, movimiento y localización	
				Logro de capacidades en la solución de problemas de gestión de datos e incertidumbre	

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento
V.I.: Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural	“La aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural consiste en la realización diaria de ejercicios de hidratación, equilibrio, respiración, visión, audición y tacto, integrando elementos culturales que enriquecen el proceso educativo que favorece los procesos atencionales y cognitivos” (Ortiz, 201, p.92).	El programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural es la implementación sistemática en un contexto educativo la misma que será medida en tres dimensiones y 16 indicadores cuya escala de valoración es por niveles alcanzados (Básico, Intermedio y avanzado), utilizando como instrumento la ficha de observación.	Estimulación de los procesos neurológicos básicos	Beben agua regularmente durante horario escolar	Técnica: Observación directa  Instrumento: Ficha de observación
			Realizan ejercicios de equilibrio		
			Practican técnicas de respiración		
			Mantienen una respiración controlada		
			Estimulación de los sentidos	Responden a estímulos visuales relacionados con el aprendizaje	
			Identifican formas y símbolos matemáticos		
			Reconocen y diferencian sonidos		
			Responden a estímulos sonoros		
			Utilizan el tacto de forma activa		
			Reaccionan a estímulos táctiles		
			Enfoque intercultural	Participan activamente en actividades culturales	
			Respetan y comparten las costumbres de sus compañeros		
			Identifican y describen algunas diferencias culturales entre ellos		
			Interactúan y se relacionan de manera inclusiva		
			Incorporan las competencias interculturales		
			Muestran sensibilidad cultural		

## 5. Población y muestra

### 5.1 Población

La población estuvo constituida por un total de 44 estudiantes matriculados en Primer grado en el Nivel Primaria y que asisten regularmente a la Institución Educativa Privada “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.

### 5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por los 44 estudiantes del primer grado de primaria, distribuida en dos secciones A y B, tal como se representa en la tabla 5 y cuya técnica de muestreo es no probabilístico.

**Tabla 5**

*Distribución de los niños y niñas del primer grado de primaria*

GRUPO	Estudiantes del primer grado		TOTAL
	Niños	Niñas	
<b>Grupo experimental</b> (Estudiantes del 1° B)	12	10	22
<b>Grupo control</b> (Estudiantes del 1° A)	13	09	22

*Nota.* Esta tabla muestra el número de estudiantes del primer grado de acuerdo con la nómina de matrícula

## 6. Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por cada uno de los estudiantes del primer grado de primaria de la Institución Educativa Privada “Josemaría Escrivá de Balaguer” que conforman la muestra. Esto se debe a que son ellos quienes manifiestan los principios del Programa Neuroeducativo HERVAT y el logro de aprendizaje en el Área de Matemática.

## 7. Métodos de investigación

En la investigación se han utilizado los siguientes métodos:

*a) Método científico:* Se utilizó debido a su estructura sistemática y basada en la evidencia. Consta de cinco pasos fundamentales para dar solución a un problema mediante la observación, planteamiento del problema, la formulación de hipótesis, la experimentación y el análisis de

datos. Según Tamayo y Tamayo (2012), es un conjunto de procedimientos que permiten plantear problemas científicos y evaluar las hipótesis junto con los instrumentos de investigación lo cual es esencial para un trabajo de investigación científica. El uso de este método en la implementación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural fue fundamental para garantizar que las intervenciones fueron efectivas y basadas en datos concretos, lo que a su vez mejoró el aprendizaje en el Área de Matemática en los estudiantes del grupo experimental del primer grado del Nivel Primaria de la IEP Josemaría Escrivá de Balaguer, Cajamarca, 2022.

b) *Método analítico*: Se caracteriza por su enfoque en la observación empírica y la lógica, permitiendo establecer relaciones causales entre diferentes elementos. Según Maya (2014), este método es útil cuando se lleva a cabo trabajos de investigación, ya que implica examinar de manera individual todo el material recopilado que es necesario para el estudio.

c) *Método estadístico*: Este método facilitó el análisis objetivo de los datos recopilados. También permitió describir las características de dichos datos y comparar los grupos utilizando pruebas estadísticas, con el propósito de identificar diferencias significativas entre los participantes del programa y el grupo de control. Jiménez (2021) define como un proceso que permite la recopilación, organización, análisis e interpretación de datos, con el objetivo de obtener conclusiones significativas en la investigación siendo fundamental para transformar los datos en información útil, ya que facilita la identificación de patrones y tendencias, así como la toma de decisiones informadas en diversas disciplinas.

c) *Método sintético*: El método sintético facilitó la integración de la información recopilada mediante el método científico y el método estadístico para poder comprender el contexto, analizar la relación entre las variables e interpretar los resultados. En la intervención se integró diferentes fuentes de información a través de la observación, la experimentación y el análisis estadístico. Además, se hizo una interpretación integral de los resultados y

comunicar las conclusiones de la presente investigación de manera clara y concisa, destacando la importancia del enfoque intercultural en el Programa HERVAT.

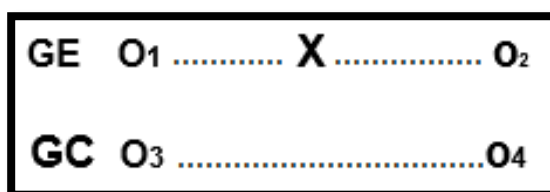
### **8. Tipo de investigación**

La presente investigación según su finalidad fue aplicada, ya que se enfoca en generar un cambio en la situación problemática identificada a partir de un diagnóstico realizado (Delgado, 2021). Según Bono (2012) en términos de profundidad, es explicativa, dado que establece causa-efecto entre sus variables. De tipo cuasi experimental, desde una perspectiva temporal es transversal donde según la variable de selección sea conocida o desconocida pertenece al diseño de grupo control no equivalente (DGCNE) cuyo formato consta de medidas antes y después de la aplicación del tratamiento. Las medidas antes sirven para ajustar las diferencias iniciales de los dos grupos (control y tratamiento) mediante estadísticas adecuadas. Finalmente, se clasifica como cuantitativa, pues adopta un enfoque educativo que permite medir y cuantificar los datos recolectados mediante instrumentos confiables, asegurando así la objetividad científica.

### **9. Diseño de la investigación**

El diseño corresponde a una investigación cuasiexperimental ya que según Hernández (2019), “En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento” (p.173). Para el presente estudio se trabajó con el diseño cuasi experimental “pre test y post test” con dos grupos no equivalentes cuyo esquema es el siguiente:

Dónde:





**GE** = Grupo experimental conformado por 22 estudiantes del 1° B de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**GC** = Grupo control conformado por 22 estudiantes del 1° A de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**O<sub>1</sub>** = Representa la prueba del pretest del grupo experimental conformado por los estudiantes del 1° B de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**O<sub>3</sub>** = Representa la prueba del pretest del grupo control conformado por los estudiantes del 1° A de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**X** = Representa el estímulo o variable independiente aplicado solamente al grupo experimental, que vendría a ser la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural.

..... Simboliza la ausencia del estímulo.

**O<sub>2</sub>** = Representa la prueba del post test del grupo experimental.

**O<sub>4</sub>** = Representa la prueba del post test del grupo control.

## **10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

Para la recolección de los datos de la variable independiente, se utilizó la técnica de la observación directa, esto permitió ver cómo se integran los elementos culturales, cómo se estimula los procesos neurológicos y de los sentidos en los estudiantes, cómo participan en actividades y cómo interactúan entre sí de manera inclusiva, y para la variable dependiente, la técnica empleada fue la evaluación cognoscitiva que consistió en medir el nivel de conocimiento, comprensión y habilidades de los estudiantes para el área de matemáticas.

Respecto al instrumento de la variable independiente se usó la ficha de observación (apéndice 3) que es una herramienta que sirvió para registrar sistemáticamente lo que se observó durante las 20 sesiones que comprendieron la aplicación del programa HERVAT,

según el cronograma establecido. Además, se empleó el diagrama esquemático y pictórico de los ejercicios realizados y el modelo de programación de una sesión de aprendizaje. En el caso de la variable dependiente, se empleó la prueba escrita (Pre-test y Post-test) constituidas por 20 ítems (apéndice 1), teniendo en cuenta las dimensiones (competencias) y los indicadores (capacidades), con el objeto de evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes antes y después de la intervención del programa HERVAT. Estas pruebas escritas incluyen preguntas que evalúan la comprensión de conceptos matemáticos básicos, el desarrollo de habilidades numéricas básicas y la resolución de problemas numéricos básicos.

De otra parte, se elaboró la rúbrica de evaluación (página 125), para valorar la prueba escrita (Pre-test y Post-test) según criterios (dimensiones de la variable dependiente) y niveles de logro de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria. La valoración fue establecida en forma de puntaje por criterio y por niveles de logro son: En inicio = 1, En proceso 2 y Satisfactorio = 3.

### **11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

Las técnicas usadas fueron las estadísticas procesadas en el programa SPSS 27, para luego ser analizadas y posteriormente interpretadas; y sobre la base de esta información, poder realizar la discusión y las conclusiones a las que arribamos. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante la estadística descriptiva e inferencial para comprender sus resultados. Para la contrastación de Hipótesis se utilizó la prueba Test U de Mann-Whitney.

### **12. Validez y confiabilidad del instrumento**

Para la validación de los instrumentos se procedió a someterlos a juicio de tres expertos, conformados por docentes de varias universidades, quienes opinaron a favor de todos los ítems elaborados por el tesista, en tal sentido, se demostró que los instrumentos son válidos con el cumplimiento del 100% para ambas variables.

Asimismo, es importante anotar que no fue indispensable aplicar la prueba piloto para ambas variables, ya que no fue necesario poner a prueba la viabilidad del estudio en cuanto a algún problema logístico; así como, en la identificación de las variables de interés y decidir como medir cada una de ellas o estimar los parámetros estadísticos para análisis posteriores. Igualmente, tampoco hubo razón o motivo en cuanto a la eficacia de los instrumentos de investigación por cuanto se procuró de no incluir preguntas confusas o engañosas, manteniendo la máxima objetividad posible. Además, el tamaño de la muestra no fue grande.

Por otro lado, para conocer la confiabilidad de los ítems de la prueba escrita del Pre-test y de los Post-test utilizados en la recolección de los datos se empleó el Alfa de Cronbach, tomando en consideración la tabla de valoración propuesta por Chávez y Rodríguez (2018), la misma que se muestra a continuación:

**Tabla 6**

*Valoración de la fiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach*

	Intervalo	Valoración
Alfa de Cronbach	0,00 – 0,50	Inaceptable
	0,51 – 0,60	Pobre
	0,61 – 0,70	Débil
	0,71 – 0,80	Aceptable
	0,81 – 0,90	Bueno
	0,91 – 1,00	Excelente

*Nota.* Adaptada de la tabla de valoración de fiabilidad de ítems según el coeficiente Alfa de Cronbach de Chávez y Rodríguez (2018).

En la tabla 7 se muestran los resultados del Alfa de Cronbach para cada prueba escrita aplicando el Software SPSS27.

**Tabla 7**

*Resultado de confiabilidad de la prueba escrita Pre-test y Post-test mediante Alfa de Cronbach*

	N° de elementos	Alfa de Cronbach
Pre-test	20	0.856
Post-test	20	0.872

*Nota.:* Esta tabla es el resultado de aplicación del SPSS 27.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 7 y comparando con los intervalos de la tabla 6, se evidencia el resultado obtenido usando el software estadístico SPSS 27, en tal propósito se determinó que del análisis del Alfa de Cronbach el Post-test alcanza un valor mayor que del Pre-test, lo cual es un hallazgo positivo, las posibles razones se debería a una mejor comprensión del test, lo que podría llevar a una mayor consistencia en sus respuestas, mayor homogeneidad en el grupo experimental y un aumento en la confiabilidad del instrumento (es posible que el instrumento haya mejorado en su capacidad de medir después de la intervención). Precisamente, una posible implicación sería la efectividad del programa, el cual tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. En ambos casos se establece una confiabilidad buena.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se describen los resultados de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial. En el primer caso, se evalúa el Pre-test, la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural y el Post-test, para enseguida comparar ambas pruebas y posteriormente, presentar los resultados totales de las variables de estudio. En el segundo caso, se realiza la prueba de hipótesis para demostrar la eficacia del programa determinando previamente la normalidad y homocedasticidad en SPSS 27; para finalmente, efectuar la discusión general.

#### 1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio (análisis y discusión por cada dimensión).

##### 1.1 Pre-test: Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática

En esta parte se presenta los resultados de la aplicación de la prueba escrita Pre -test a ambos grupos antes de aplicar el programa, evaluadas mediante la rúbrica (apéndice 1-a), la misma que muestra las dimensiones y niveles de logro. Tales resultados se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Resultados del pretest de acuerdo con el nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática por dimensiones en estudiantes del primer grado (grupo control y grupo experimental)*

Nivel de logro	Comprensión de conceptos matemáticos básicos				Desarrollo de habilidades numéricas básicas				Resolución de problemas numéricos básicos			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Satisfactorio	4	18.18%	2	9.09%	4	18.18%	2	9.09%	4	18.18%	3	13.64%
En proceso	8	36.36%	9	40.91%	7	31.82%	8	36.36%	8	36.36%	8	36.36%
En inicio	10	45.46%	11	50%	11	50%	12	54.55%	10	45.46%	11	50%
<b>Total</b>	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%

*Nota.* Esta tabla representa el nivel de logro y los porcentajes en matemáticas de los estudiantes del grupo control y experimental, en base a los resultados de la aplicación del instrumento evaluados por la rúbrica.

## **Análisis y discusión**

De acuerdo con los resultados de la tabla 8 se deduce que el grupo experimental es el que tiene el menor nivel porcentual de logro satisfactorio en las tres dimensiones que el grupo de control, lo cual justifica su elección para la aplicación del programa. Si contrastamos tales resultados con los trabajos desarrollados por Calderón (2018) y el de Calle (2022), encontramos que en el primer caso el resultado del pretest alcanza a 24% y en el segundo caso, el pretest control y experimental coincidían en un 38%. De los estudios podemos notar que los estudiantes realizados no alcanzan los aprendizajes requeridos en matemática y, por consiguiente, se encuentran mayormente en un nivel de inicio; sin embargo, su nivel porcentual es mucho menor que el nuestro.

Por otro lado, se compara tales resultados del Pre-test respecto al logro de aprendizaje de los estudiantes en el Área de Matemáticas, según dimensiones, podemos señalar el importante aporte teórico de Gálvez y Gálvez (2019) con relación a que la comprensión de conceptos matemáticos básicos es fundamental para el desarrollo académico y cognitivo del estudiante, en la medida que le proporciona el desarrollo de habilidades numéricas, del razonamiento lógico y del pensamiento crítico.

Sin embargo, existe divergencia entre los aportes teóricos de Barrantes, Zapata y Barrantes (2022) con los planteados por Barroso (2024), en lo que se refiere a las actividades que deben realizar los niños de primer grado para desarrollar habilidades numéricas básicas, pues no hay diferencia significativa con los del segundo grado. Lo que sí está claro es que entender los números y lo que representan es una habilidad clave para la resolución de problemas numéricos, por lo que a la luz de la Teoría del Cerebro Total de Ned Herrmann para mejorar el nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática se debe realizar seis ejercicios: Hidratación (mejora la función cognitiva), Equilibrio (estimula la coordinación y el enfoque), Respiración (promueve la relajación y oxigena el cerebro), Visualización

(creatividad y memoria visual), audición (mejora la atención auditiva y la comprensión) y tacto (percepción sensorial y conexión emocional) que se realizarán antes de las sesiones de clase para activar las diferentes áreas cerebrales del estudiante, favoreciendo un ambiente propicio de interacción entre culturas diferentes, propiciando un mejor aprendizaje.

En tal propósito, para que la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer” mejore su aprendizaje y obtenga mejores logros de sus estudiantes en el Área de Matemática, necesita perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la mejora de sus competencias y capacidades en las tres dimensiones planteadas en el estudio; para ello, según Abanto (2023) es que si se desarrolla un Programa Neuroeducativo enfocado a la atención, motivación y conocimientos, se obtiene los logros esperados.

**Prueba de homocedasticidad (o prueba de homogeneidad de varianzas) entre los grupos control y experimental, utilizando el método de Levene con SPSS 27**

**Tabla 9**

*Resultados del cálculo de la media, desviación estándar y varianza por dimensiones y grupos*

<b>Dimensión</b>	<b>Grupo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Varianza</b>
Comprensión de conceptos matemáticos básicos	Control	7.33	2.89	8.33
	Experimental	7.33	4.24	18.00
Desarrollo de habilidades numéricas básicas	Control	7.33	3.21	10.33
	Experimental	7.33	4.24	18.00
Resolución de problemas numéricos básicos	Control	7.33	2.89	8.33
	Experimental	7.33	3.61	13.00
<b>Prueba</b>				
Prueba de Levene		<b>Valor p</b> 0.002 (p < 0.05)		

*Nota.* Esta tabla representa los resultados de la prueba de Levene utilizando el SPSS 27.

### **Resultados de la aplicación de la prueba de Homocedasticidad**

Analizando los resultados obtenidos para cada dimensión y grupo tenemos:

1° Comprensión de conceptos matemáticos básicos:

- Media: Ambos grupos muestran una media similar (7,33). Esto sugiere que, en promedio, los dos grupos tienen un nivel de comprensión de conceptos matemáticos básicos similar.

- Desviación Estándar: El grupo experimental (4,24) tiene una desviación estándar mayor que el grupo control (2,89). Esto indica que hay mayor variabilidad en los puntajes del grupo experimental, es decir, existen puntuaciones más altas y más bajas en este grupo, mientras que las puntuaciones del grupo control se encuentran más concentradas alrededor de la media.

- Varianza: Similar a la desviación estándar, la varianza del grupo experimental (18) es mayor que la del grupo control (8,33). esto confirma la mayor dispersión de las puntuaciones en el grupo experimental.

2° Desarrollo de habilidades numéricas básicas:

- Media: Al igual que la dimensión anterior, ambos grupos tienen una media similar (7,33). Esto sugiere que no hay diferencias significativas en desarrollo de habilidades numéricas entre los grupos.

- Desviación estándar: La desviación estándar del grupo experimental (4,24) es mayor que la del grupo control (3,21). Nuevamente esto sugiere que el grupo experimental muestra mayor variabilidad en los puntajes de esta dimensión.

- Varianza: La varianza del grupo experimental (18) también es mayor que la del grupo control (10,33), confirmando la mayor dispersión de los datos en el grupo experimental.

3° Resolución de problemas numéricos básicos:



- Media: Ambos grupos muestran una media similar (7,33). Esto sugiere que, en promedio, no hay diferencias significativas en la capacidad de resolver problemas numéricos entre los grupos.

- Desviación estándar: El grupo experimental (3,61) tiene una desviación estándar ligeramente mayor que el grupo control (2,89), pero la diferencia no es tan marcada como en las otras dimensiones.

- Varianza: La varianza del grupo experimental (13) es mayor que la del grupo control (8.33), pero la diferencia no es tan pronunciada como en las otras dimensiones.

### **Análisis de la prueba de Homocedasticidad:**

1° Homocedasticidad: Es importante observar que, en general, los grupos experimentales muestran una mayor varianza y desviación estándar en comparación con los grupos control. Esto indica que no se cumple la condición de homocedasticidad en ninguna de las dimensiones.

2° Importancia de la homocedasticidad: La falta de homocedasticidad puede afectar la validez de las pruebas estadísticas, como la prueba t de muestra independientes o la ANOVA que asumen la igualdad de varianzas.

3° Posibles explicaciones: La mayor variabilidad en el grupo experimental podría deberse a varios factores, como diferencias individuales en los participantes, la influencia de variables no controladas o un tamaño de muestra pequeño.

4° Pruebas estadísticas: Para analizar las diferencias entre los grupos de forma más robusta, se recomienda utilizar pruebas estadísticas que no asuman la igualdad de varianzas, como la prueba t de Welch o alternativas no paramétricas como la prueba U de Mann-Whitney.

5° Implicaciones: La mayor variabilidad en el grupo experimental podría dificultar la detección de diferencias significativas entre los grupos, especialmente si el tamaño de la

muestra de la muestra es pequeño. Es importante considerar este factor al interpretar los resultados y al tomar decisiones basadas en ellos.

En resumen, los resultados muestran una variabilidad mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, lo que sugiere que no se cumple la condición de homocedasticidad. Asimismo, se necesitan pruebas estadísticas adicionales, como la prueba t de Welch o alternativas no paramétricas para analizar las diferencias entre los grupos de forma más robusta. Finalmente, es crucial considerar las implicaciones de la falta de homocedasticidad al interpretar los resultados y al tomar decisiones basadas en el análisis de datos.

### **Interpretación**

Si el p-valor de la prueba de Levene es menor que 0.05, indica que las varianzas no son iguales (no se cumple la homocedasticidad).

### **Dimensión 1: Comprensión de conceptos matemáticos básicos**

De acuerdo con Andrade y Pacciota (2023), la comprensión de conceptos matemáticos básicos en niños de primer grado de primaria se refiere a su habilidad para entender y aplicar principios referidos al reconocimiento de números (identificar y nombrar números hasta un cierto rango), contar y comparar (contar objetos, hacer comparaciones entre cantidades y entender conceptos de más, menos, e igual), realizar operaciones básicas (sumas y restas simples), medición y estimación (medir y estimar la longitud, peso y capacidad) y determinar formas y figuras geométricas (reconocer y nombrar formas geométricas básicas como círculos, cuadrados y triángulos).

En tal sentido, en la tabla 10 y figura 2, se presenta la evaluación de los resultados del nivel de logro de aprendizaje en base al pretest de esta dimensión tanto para el grupo de control como para el grupo experimental, a fin de posteriormente efectuar el análisis y discusión de los resultados.

**Tabla 10**

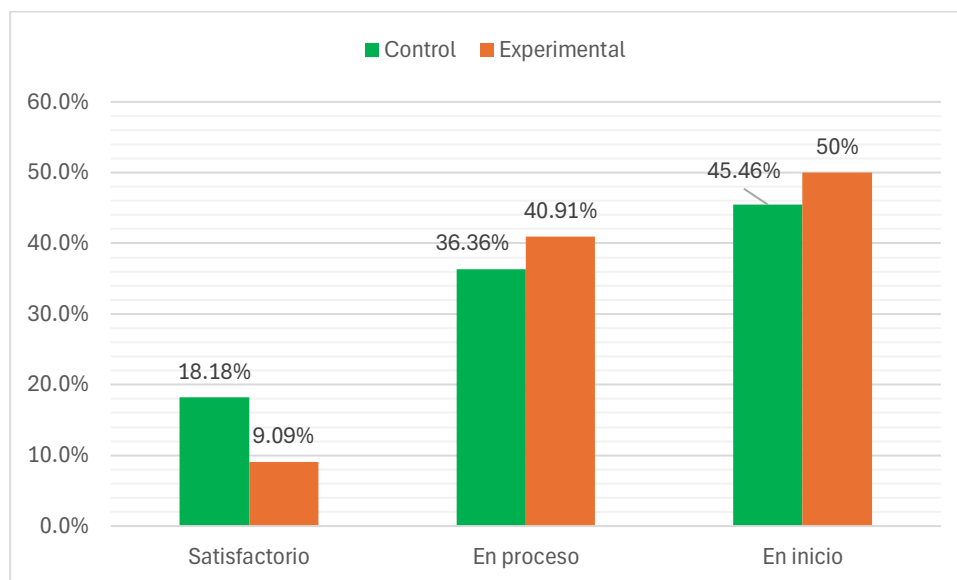
*Logro alcanzado en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos por niveles para los grupos de control y experimental en base al pretest*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	4	18.18%	2	9.09%
En proceso	07-13	8	36.36%	9	40.91%
En inicio	0-06	10	45.46%	11	50.0%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión comprensión de los conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.

**Figura 2**

*Porcentaje del nivel de logro en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.*



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental según la aplicación del pretest.

### **Análisis y discusión**

De la tabla 10 y figura 2, se puede establecer que la diferencia porcentual entre los grupos de control y experimental es bastante significativa, pues en el nivel satisfactorio el grupo control es el doble; en cambio, en el nivel en proceso el grupo experimental es ligeramente mayor en 4.55% y en el nivel de inicio la diferencia es 4.54%.

En tal sentido, de acuerdo con el aporte teórico del enfoque constructivista relacionado al desarrollo cognoscitivo, a la luz de la teoría psicogenética de Jean Piaget enfatiza que los

estudiantes deben construir activamente su conocimiento matemático a partir de experiencias previas y nuevas interacciones con el entorno, según la etapa o estadio, cada una caracterizada por formas específicas de pensamiento y razonamiento, los estudiantes entre 7 a 11 años se encuentran en la etapa de operaciones concretas, lo cual deberían tener un pensamiento racional, lógico y operativo. Calle (2022), sostiene que a la luz de la Teoría Psicogenética de Piaget estudió las operaciones lógicas que están adentradas a casi todas las prácticas matemáticas básicas para la comprensión del número y la medida. Por lo tanto, para que la Institución Educativa “Josemaría Escrivá de Balaguer” se oriente a mejorar la comprensión de conceptos matemáticos básicos en estudiantes de primer grado de primaria necesita que el docente sea capacitado en Neuroaprendizaje. Algunas de estas estrategias y actividades para desarrollar esta competencia son expuestas ampliamente en el marco teórico.

## **Dimensión 2: Desarrollo de habilidades numéricas básicas**

Esta dimensión según Barroso (2024) se centra en el desarrollo de habilidades numéricas esenciales por parte de los niños para realizar cálculos y manipular números. Vale decir, consiste en realizar actividades como: contar y comparar objetos para determinar cuál es mayor o menor que el otro o que sumar significa unir dos grupos y restar es sacar de un grupo. En la tabla 11 y figura 3, se presenta el nivel de logro en esta dimensión.

**Tabla 11**

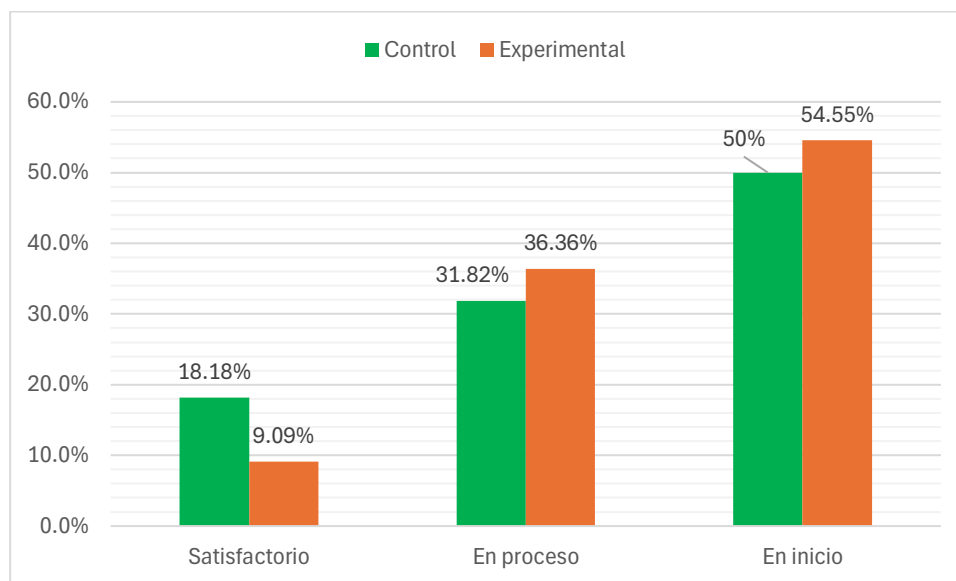
*Logro alcanzado en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas por niveles para los grupos de control y experimental en base al pretest*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	4	18.18%	2	9.09%
En proceso	07-13	7	31.82%	8	36.36%
En inicio	0-06	11	50.0%	12	54.55%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión comprensión de los conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.

**Figura 3**

*Porcentaje del nivel de logro en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.*



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas para los grupos de control y experimental según la aplicación del pretest.

### **Análisis y discusión**

De la tabla 11 y figura 3, podemos deducir que el nivel satisfactorio del grupo experimental es la mitad del grupo de control, mientras que en el nivel en proceso e inicio la diferencia de este grupo con el de control es superior en 4.54% y 4.55% respectivamente. Asimismo, lo que se puede resaltar es que el 50% de estudiantes del grupo de control y el 54.55% del grupo experimental se encuentran en el nivel de inicio.

Es así como a la luz de la teoría Psicogenética de Piaget y la teoría del Cerebro Total de Herrmann, enriquecen el aprendizaje matemático al ofrecer un enfoque más holístico que considera tanto el desarrollo cognitivo como las preferencias individuales en el aprendizaje en el Área de Matemática, especialmente en el desarrollo de habilidades numéricas básicas en los estudiantes que se encuentran en primer grado y que tengan noción de número, permitiendo así la asimilación y acomodación de nuevos conceptos matemáticos.

Por lo tanto, si contrastamos estos resultados por Calle (2022) acerca de la psicología Piagetiana y educación matemática, la idea es que el desarrollo cognitivo del niño se produce

de la adaptación, que implica dos procesos interrelacionados: la asimilación y la acomodación, lo cual significa que a medida que los estudiantes adquieren nuevas habilidades y conocimientos su aprendizaje mejora. En consecuencia, para que la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer” se oriente a desarrollar las habilidades numéricas básicas es menester que el currículo esté enfocado en la numeración básica con contenido relevante, utilizar recursos didácticos adecuados (tecnología educativa), la capacitación docente y crear un ambiente de aprendizaje positivo.

### **Dimensión 3: Resolución de problemas numéricos básicos**

En esta dimensión se aborda la capacidad del estudiante para analizar, interpretar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. Reбата (2024) señala que la resolución de problemas numéricos implica la capacidad de aplicar conceptos matemáticos simples que involucran cantidades, operaciones básicas y modelos matemáticos básicos. Este proceso como manifiesta Vargas (2021), no solo impulsa el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también fomenta el pensamiento lógico, la creatividad, y fortalece la confianza de los niños en sus habilidades de resolución de problemas. En tal propósito, en la tabla 12 y figura 4, se presenta el nivel de logro de los estudiantes en esta dimensión según los resultados del pretest.

**Tabla 12**

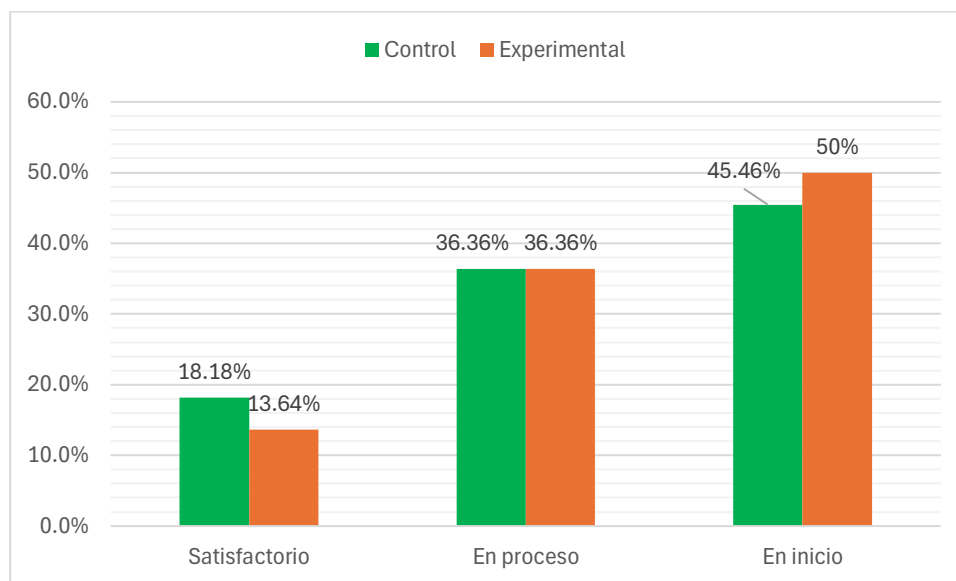
*Logro alcanzado en la dimensión resolución de problemas numéricos básicos por niveles para los grupos de control y experimental en base al pretest*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	4	18.18%	3	13.64%
En proceso	07-13	8	36.36%	8	36.36%
En inicio	0-06	10	45.46%	11	50.0%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión resolución de problemas numéricos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.

**Figura 4**

Porcentaje del nivel de logro en la dimensión resolución de problemas numéricos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pretest.



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión resolución de problemas numéricos básicos para los grupos de control y experimental según la aplicación del pretest.

### **Análisis y discusión**

Los resultados de la tabla 12 y la figura 4 muestran que los estudiantes evaluados respecto a su nivel de logro satisfactorio, el grupo de control es mayor en 4.54% que el grupo experimental, mientras que en proceso tienen el mismo porcentaje de 36.36% y en el nivel de inicio es menor en 4.54% al del grupo experimental. En tal propósito, para mejorar esta dimensión basta con cumplir a cabalidad con el Programa curricular de educación primaria, cuyo contenido establece las capacidades y competencias expuestas ampliamente en el marco teórico de nuestro estudio.

Al respecto, el CNEB (2016), describe las diversas actividades por competencias que los niños están llamados a realizar: Actividades para resolver problemas de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización y problemas de gestión de datos e incertidumbre. Por consiguiente, la práctica constante y la exposición activa son claves para desarrollar esta competencia. Sin embargo, no coincidimos en que solo se limite a un solo enfoque.

A la luz de la teoría Psicogenética de Piaget, enfatiza la importancia de las etapas del desarrollo cognitivo donde los estudiantes del primer grado en su mayoría se encuentran en la etapa de operaciones concretas, donde la enseñanza debe adaptarse a su nivel de desarrollo, teniendo las siguientes características como: conservación, clasificación, seriación, descentramiento, transitividad y reversibilidad, que facilite la resolución de problemas numéricos.

El sustento teórico sobre la resolución de problemas, según Andrade y Pacciota (2023), con quienes sí coincidimos se basan en varios enfoques y teorías educativas propuestas por el constructivismo. Al respecto, plantean que la teoría de la construcción del conocimiento propuesta por Jean Piaget sugiere que los niños construyen su conocimiento a través de la interacción con el entorno. En el contexto de la resolución de problemas numéricos, manifiestan que los estudiantes desarrollan habilidades matemáticas al manipular objetos y experimentar con diferentes estrategias.

De otra parte, Calderón (2018), respecto a la resolución de problemas en estudiantes de primaria, que compartimos, señala que la Neurodidáctica puede ser una estrategia efectiva. En tal propósito, propone una teoría que implica un proceso cognitivo complejo que incluye la comprensión del problema, la planificación de una solución, la ejecución del plan y la evaluación de la solución. Esta teoría subraya la importancia de enseñar a los estudiantes a pensar críticamente y a utilizar múltiples estrategias para resolver problemas.

Por otro lado, Bonilla, Rivadeneira y Rivadeneira (2024), tomando la apreciación de los aportes teóricos anteriores, plantea el enfoque basado en contextos, según este enfoque sugiere que los problemas matemáticos deben estar relacionados con situaciones de la vida real para que los estudiantes puedan ver la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas. Esto significa que, al resolver problemas en contextos familiares, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.



## 1.2 Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural

En el apéndice 3 se presenta en detalle el contenido del programa. A continuación, en tabla 13, se muestran los resultados de la observación por dimensiones, grupos y niveles de acuerdo con la aplicación de las fichas.

**Tabla 13**

*Resultados de la observación por dimensiones y niveles de logro en porcentajes.*

Dimensiones	Niveles de logro		
	Avanzado	Intermedio	Básico
Estimulación de los procesos neurológicos básicos	80%	15%	5%
Estimulación de los sentidos	70%	20%	10%
Enfoque intercultural	60%	25%	15%

*Nota.* En esta tabla se presenta la observación por dimensiones de acuerdo con la aplicación de la ficha

### Análisis y discusión

De la tabla 13 se puede deducir que, de las tres dimensiones observadas, la que alcanzó un mayor nivel de logro avanzado es la estimulación de los procesos neurológicos básicos con un 80%, seguido de la estimulación de los sentidos con 70% y luego el enfoque intercultural con un 60%, mientras que en el nivel intermedio y básico el mayor nivel correspondió al enfoque intercultural con 25% y 15% respectivamente, seguido de la estimulación de los sentidos con 20% y 10% respectivamente; y luego, la estimulación de los procesos neurológicos básicos con 15% y 5% respectivamente.

Tales resultados se debieron a que se dio mayor énfasis al conjunto de actividades utilizadas para mejorar y potenciar el funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro, pues según Andrade y Pacciota (2024) esta dimensión logra en el estudiante una mayor estimulación cognitiva, sensorial, física, multisensorial y neuropsicológica, lo cual al parecer ha tenido un efecto positivo y significativo en el aprendizaje, la memoria, la cognición y otras funciones cerebrales de los estudiantes evaluados.

Para una explicación más detallada de cada dimensión basada en los resultados generales de la tabla 13, se presenta a continuación un análisis y discusión de cada una.

### **Dimensión 1: Estimulación de los procesos neurológicos básicos**

Para el análisis de esta dimensión se ha considerado los componentes: hidratación, equilibrio y respiración. En tal sentido, luego de la realización de estas actividades se notó en el 80% de los estudiantes una buena disposición al cumplimiento de lo establecido; vale decir, mantener una buena hidratación durante la sesión del programa, mantener un buen equilibrio y una correcta realización de los ejercicios de respiración.

Por consiguiente, la efectividad del programa en mejorar estas habilidades se vio reflejada en una mayor atención, memoria, razonamiento y velocidad de procesamiento en el aprendizaje de las matemáticas, demostrando lo planteado por Calderón (2018), quien afirma que estos indicadores son fundamentales para evaluar y mejorar el rendimiento cognitivo en el área de matemáticas. Por lo tanto, consideramos que la comprensión de estos procesos neurológicos por parte de la institución educativa puede ser clave para el desarrollo personal de los estudiantes.

### **Dimensión 2: Estimulación de los sentidos**

Para el análisis de esta dimensión se consideró los componentes: visión, audición y tacto. Efectuadas las actividades programadas en cada una de las sesiones se notó en el 70% de los estudiantes una buena disposición a las indicaciones visuales (ya que no muestran signos de distracción visual), una muestra adecuada de signos de distracción auditiva y una participación más activa en los ejercicios táctiles. Por lo tanto, la efectividad del programa en mejorar estas habilidades se vio evidenciada en el fortalecimiento de las conexiones cerebrales, en una mayor percepción y un mejor bienestar emocional, concordando con lo señalado por Calle (2022), quién manifiesta que la estimulación sensorial es fundamental para el desarrollo cognitivo. Por consiguiente, pensamos que integrar la estimulación sensorial en la rutina diaria del estudiante, puede proporcionarle beneficios significativos para su salud mental, emocional y cognitiva.

### **Dimensión 3: Enfoque intercultural**

Para el análisis de esta dimensión se tomó en consideración los componentes: conocimiento, actitud y comportamiento. Realizadas las actividades, se registró en la ficha de observación que un 60% de los estudiantes reconoce y valora las tradiciones, costumbres y valores de su propia cultura; acepta las diferencias culturales y se muestra comfortable en situaciones interculturales.

Por consiguiente, la efectividad del programa se traduce en mejorar tales componentes en educación, tal como señala Vásquez (2018), quien afirma que lo que se busca es fomentar la convivencia pacífica y el entendimiento mutuo entre estudiantes de diferentes culturas, a diferencia de lo que plantea el Minedu (2021), que su significado radica en el desarrollo dinámico y permanente de relación, comunicación y aprendizaje entre culturas de respeto e igualdad; sin embargo, esta aseveración no pasa de ser una mera buena intención, ya que como sabemos la educación inclusiva en nuestro país, no logra garantizar el derecho a una educación de calidad a todos los estudiantes.

#### **1.3 Post-test: Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural**

En esta parte se presenta los resultados de la aplicación de la prueba escrita Post -test a ambos grupos con variaciones en el tipo de pregunta, pero con los mismos indicadores de medición (capacidades). La finalidad es medir las mismas competencias a ambos grupos, evaluadas mediante la rúbrica (apéndice 1-d), la misma que muestra los niveles de logro según los puntajes alcanzados de acuerdo con el baremo analítico respectivo. Tales resultados se presentan en la tabla 14.

**Tabla 14**

*Resultados del Pos-test de acuerdo con el nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática por dimensiones en estudiantes del primer grado (grupo control) y grupo experimental)*

Nivel de logro	Comprensión de conceptos básicos				Desarrollo de habilidades numéricas básicas				Resolución de problemas numéricos básicos			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Satisfactorio	10	45.45%	15	58.18%	10	45.45%	16	72.72%	9	40.91%	16	72.72%
En proceso	8	36.37%	6	27.27%	7	31.82%	5	22.73%	8	36.36%	5	22.73%
En inicio	4	18.18%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%
Total	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%

*Nota.* Esta tabla representa el nivel de logro y los porcentajes en matemáticas de los estudiantes del grupo control y experimental, en base a los resultados de la aplicación del instrumento.

### **Análisis y discusión**

De acuerdo con los resultados de la tabla 14 se nota un mayor porcentaje en el nivel satisfactorio por el grupo experimental en las tres dimensiones; sin embargo, en los niveles en proceso e inicio el grupo de control es mayor. Esto se explica porque el grupo experimental participó del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural.

Si contrastamos estos resultados con los obtenidos por Bernedo y Tapia (2021), encontramos que el Post-test en el nivel satisfactorio alcanzó el 85%, el cual es muy superior al promedio de nuestro trabajo en las tres dimensiones que es de 67.7%, esto responde a que la aplicación del programa HERVAT fue desarrollada bajo la estrategia de mejora continua; vale decir, en un mayor periodo de tiempo. Sin embargo, en las dimensiones desarrollo de habilidades numéricas básicas y resolución de problemas numéricos básicos se tuvo el 72,72%.

A la luz de la Teoría del Cerebro Total de Ned Herrmann, se centra en la comprensión de los estilos de pensamiento y aprendizaje a través de cuatro cuadrantes que representan diferentes formas de procesar la información en la enseñanza del Área de Matemática. El programa HERVAT ha demostrado ser efectiva al incrementar la atención del rendimiento académico promoviendo un aprendizaje inclusivo y culturalmente relevante, permitiendo a

los estudiantes experimentar con problemas numéricos, desde diferentes perspectivas (lógica, organización, colaboración y creatividad).

Asimismo, en el trabajo de Bonilla, Rivadeneyra y Rivadeneyra (2024), con quienes concordamos, se nota un impacto positivo y significativo mucho mayor, debido a los porcentajes que superan el 84% en el nivel satisfactorio, mientras que en el estudio de Andrade y Pacciota (2023), el porcentaje es menor debido a que el 82,9% de los docentes no aplican actividades Neuroeducativas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.

En base a los antecedentes expuestos se puede deducir la diferencia de los resultados obtenidos, ya que, tal como se ha evidenciado, mientras algunos autores aplican el Programa Neuroeducativo HERVAT (sin considerar el enfoque intercultural), donde sus niveles porcentuales son mayores, esto es debido a que el mencionado programa es aplicado en un mayor periodo de tiempo (en algunos casos se ha constado que lo han efectuado durante un año de estudios). Por otro lado, Calle (2022) cuyos resultados obtenidos han sido menores utilizando otro tipo de estrategias; vale decir, ha preferido reemplazar las actividades Neuroeducativas, debido mayormente al desconocimiento de este programa por parte de los docentes, por otras actividades como las lúdicas, lo que al parecer no son los resultados esperados, pues su nivel de logro es poco efectivo en el rendimiento académico en el área de matemáticas a diferencia del programa que es más integral.

### **Dimensión 1: Comprensión de conceptos matemáticos básicos**

En la tabla 15 y figura 6, se presenta la evaluación de los resultados del nivel de logro de aprendizaje de esta dimensión en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la institución educativa “Josemaría Escrivá de Balaguer”, de acuerdo con los puntajes alcanzados en la prueba del Post-test, tanto para el grupo de control

como para el grupo experimental, a fin de posteriormente efectuar el análisis y discusión de los resultados.

**Tabla 15**

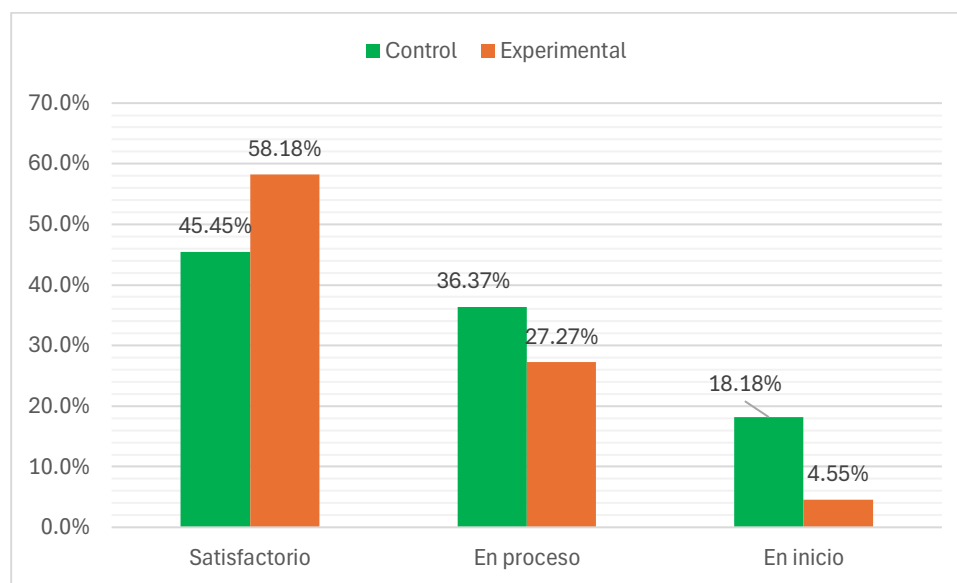
*Logro alcanzado en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos por niveles para los grupos de control y experimental en base al Pos-test*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	10	45.45%	15	58.18%
En proceso	07-13	8	36.37%	6	27.27%
En inicio	0-06	4	18.18%	1	4.55%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión comprensión de los conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pos-test.

**Figura 5**

*Porcentaje del nivel de logro en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del pos-test.*



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental según la aplicación del pos-test.

### **Análisis y discusión**

De la tabla 15 y figura 5, se puede establecer que luego de aplicación de la prueba del Post test, el grupo experimental alcanzó un porcentaje mayor en el nivel satisfactorio que el grupo de control en 12,73%, mientras que en el nivel de proceso e inicio el grupo de control

alcanzó un porcentaje mayor en 9,1% y en 13,63%, respectivamente. La diferencia más significativa se nota en nivel de inicio, lo que puede explicarse que, como producto de la aplicación del programa HERVAT con enfoque intercultural, este nivel se redujo debido al cumplimiento de las actividades realizadas en las sesiones de aprendizaje por parte del 95% de los estudiantes.

A la luz de la teoría de Cerebro Total de Ned Herrmann aplicado en el Programa Neuroeducativo HERVAT proporcionó un enfoque innovador para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos básicos a través de los cuatro cuadrantes cerebrales, con actividades interactivas que aumentaron la motivación, atención y el interés por la comprensión de conceptos matemáticos básicos.

En tal sentido, se puede confluir que el programa al mejorar la atención, según Carbajo (2018), potencia la comprensión de los conceptos matemáticos básicos en niños del primer grado de primaria; así como, el estudio de Luna (2024) quien señala que las estrategias Neuroeducativas mejoran el nivel de logro satisfactorio en el aprendizaje; sobre todo, si se aplican continuamente las actividades propuestas para desarrollar esta competencia.

## **Dimensión 2: Desarrollo de habilidades numéricas básicas**

En la tabla 16 y figura 6, se presenta el mejoramiento de nivel de logro en esta dimensión, luego de la aplicación del Post-test.

**Tabla 16**

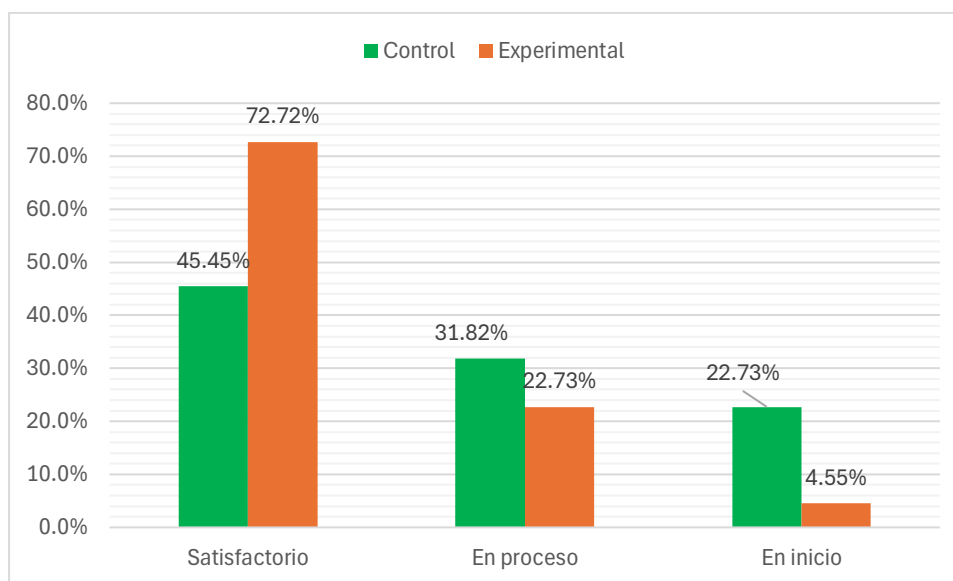
*Logro alcanzado en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas por niveles para los grupos de control y experimental en base al Post-test*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	10	45.45%	16	72.72%
En proceso	07-13	7	31.82%	5	22.73%
En inicio	0-06	5	22.73%	1	4.55%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión comprensión de los conceptos matemáticos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del Post-test.

**Figura 6**

*Porcentaje del nivel de logro en la dimensión de habilidades numéricas básicas para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del Post-test.*



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión habilidades numéricas básicas para los grupos de control y experimental según la aplicación del Post-test.

### **Análisis y discusión**

De la tabla 16 y figura 6, podemos deducir que el nivel satisfactorio del grupo experimental es mayor que el grupo de control en 27,27%, mientras que en el nivel de proceso e inicio el grupo control es mayor en 9,09% y 18,18%, respectivamente. Por lo tanto, si contrastamos estos resultados con los de Calle (2022), podemos señalar que en su estudio es mayor que el nuestro en el nivel satisfactorio, esto explica que el desarrollo de las habilidades numéricas es debido a la mayor práctica de las actividades Neuroeducativas.

A la luz de la teoría del Cerebro Total de Ned Herrmann y el concepto del Cerebro Triuno dentro del Programa HERVAT dentro del enfoque intercultural, ha mostrado un impacto significativo en la mejora de habilidades numéricas básicas, adaptando los métodos de enseñanza a las diferentes formas en que los estudiantes del primer grado de primaria procesan la información, ayudando a los estudiantes a conectar las matemáticas con sus propias experiencias, promoviendo un aprendizaje más integral.



### Dimensión 3: Resolución de Problemas Numéricos Básicos

En la tabla 17 y figura 7, se presenta el nivel de logro de los estudiantes en esta dimensión según los resultados del Post -test, aplicado tanto en el grupo de control como en el grupo experimental.

**Tabla 17**

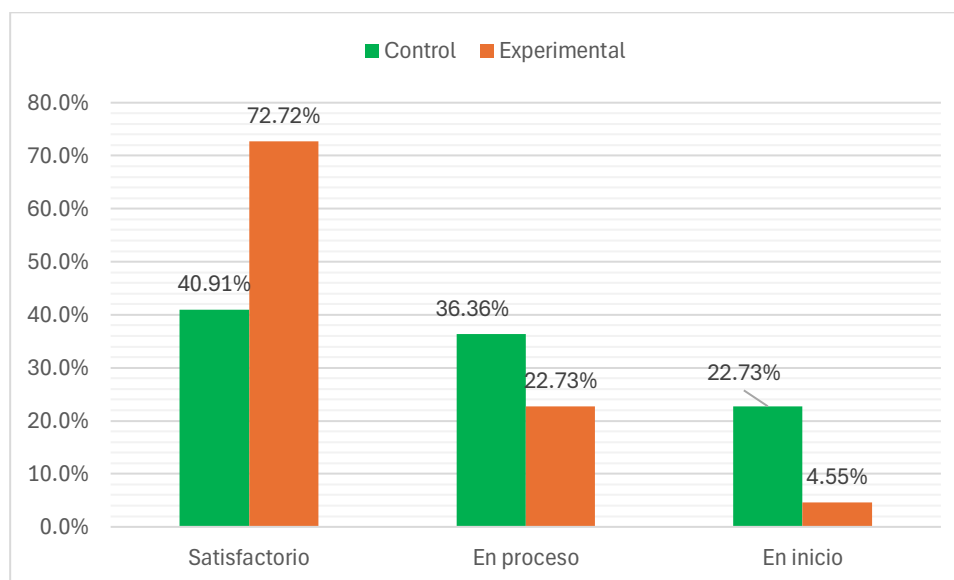
*Logro alcanzado en la dimensión resolución de problemas numéricos básicos por niveles para los grupos de control y experimental en base al Post-test.*

Nivel de logro	Puntaje	Control		Experimental	
		fi	%	fi	%
Satisfactorio	14-20	9	40.91%	16	72.72%
En proceso	07-13	8	36.36%	5	22.73%
En inicio	0-06	5	22.73%	1	4.55%
Total		22	100.0%	22	100.0%

*Nota.* Esta tabla muestra los niveles de logro de la dimensión resolución de problemas numéricos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del Post-test.

**Figura 7**

*Porcentaje del nivel de logro en la dimensión resolución de problemas numéricos básicos para los grupos de control y experimental en base a la aplicación del Post-test.*



*Nota.* Esta figura muestra los porcentajes alcanzados por la dimensión resolución de problemas numéricos para los grupos de control y experimental según la aplicación del Post-test.

### Análisis y discusión

De la tabla 17 y figura 7, podemos notar que el nivel de logro satisfactorio en el grupo experimental es superior en 31,81% al de control, mientras que en el nivel de proceso y de

inicio el grupo de control lo supera en 13,63% y 18,18%, respectivamente. El menor porcentaje del nivel en inicio del grupo experimental se explica a que el 95,45% de los estudiantes lograron mejores capacidades para la resolución de problemas numéricos.

A la luz de la teoría de Ned Herrmann, teniendo en cuenta los modelos de Sperry y McLean aplicado en el Programa Neuroeducativo HERVAT se realizó diferentes actividades físicas (equilibrio, respiración y ejercicios sensoriales).

Si contrastamos estos resultados con los obtenidos por Calle (2022), debido a la implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en la neuroeducación, para potenciar el tema de la resolución de problemas básicos en estudiantes de primaria, se pudo comprobar que el nivel alcanzado en su estudio fue superior, puesto que su nivel satisfactorio alcanzó el 80%. Esto se debe a que logró mayores capacidades en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre. Al respecto, Calderón (2018), afirma que existen factores como el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento crítico, las experiencias prácticas del Neuroaprendizaje y el uso de herramientas digitales, contribuyen a que los estudiantes de primaria adquieran mayores capacidades en esta dimensión.

En consecuencia, el mejorar las capacidades de los estudiantes en la resolución de problemas numéricos básicos para un aprendizaje significativo y duradero, según Andrade y Pacciota (2023), con quienes coincidimos, la aplicación de estrategias de enseñanza está de acuerdo con las necesidades individuales de los estudiantes, para el efecto se debe desarrollar el aprendizaje visual, auditivo y kinestésico, para asegurar que todos los niños puedan acceder al conocimiento matemático. Esto significa que al conectar las matemáticas con la vida real y al hacerlas divertidas e interesantes, se puede fomentar el amor por esta disciplina y de este modo, se evita la ansiedad matemática, puesto que la enseñanza de las matemáticas por parte del docente no debe limitarse solo a memorizar. Precisamente mediante el enfoque Neuroeducativo se desarrolla la capacidad de resolver problemas.

## 1.4 Comparación del Pre-test y Post-test

A continuación, mediante el análisis comparativo contrastamos los resultados del Pre-test con los del Post-test para evaluar el impacto del programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural. En tal sentido, utilizamos tablas comparativas (tablas 18 y 19), para mostrar las diferencias en los niveles de logro de aprendizaje antes y después de la aplicación del programa.

**Tabla 18**

*Resultados del Pre-test*

Nivel de logro	Comprensión de conceptos matemáticos básicos				Desarrollo de habilidades numéricas básicas				Resolución de problemas numéricos básicos			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Satisfactorio	4	18.18%	2	9.09%	4	18.18%	2	9.09%	4	18.18%	3	13.64%
En proceso	8	36.36%	9	40.91%	7	31.82%	8	36.36%	8	36.36%	8	36.36%
En inicio	10	45.46%	11	50%	11	50%	12	54.55%	10	45.46%	11	50%
Total	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%

**Tabla 19**

*Resultados del Post-test*

Nivel de logro	Comprensión de conceptos matemáticos básicos				Desarrollo de habilidades numéricas básicas				Resolución de problemas numéricos básicos			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Satisfactorio	10	45.45%	15	58.18%	10	45.45%	16	72.72%	9	40.91%	16	72.72%
En proceso	8	36.37%	6	27.27%	7	31.82%	5	22.73%	8	36.36%	5	22.73%
En inicio	4	18.18%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%
Total	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%

*Nota. Estas tablas muestran el nivel de logro de aprendizaje del grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa HERVAT con enfoque intercultural, mediante la aplicación del Pre-test y Post-test según dimensiones de la variable dependiente.*

### Interpretación de resultados

De las tablas presentadas sobre el nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria, se puede evidenciar

un incremento muy significativo en el grupo de control y experimental en las tres dimensiones. En lo que se refiere al grupo control el mayor incremento se dio en el nivel satisfactorio en las dimensiones comprensión de conceptos matemáticos básicos y en el desarrollo de habilidades numéricas básicas en el mismo porcentaje (de 18,18% a 45,45%), mientras que en la dimensión resolución de problemas pasó de 18,18% a 40,91%. En el grupo experimental la diferencia es más significativa, sobre todo en el nivel satisfactorio en las tres dimensiones. La dimensión que tuvo un mayor incremento en este nivel fue el desarrollo de habilidades numéricas básicas que pasó del 9,09 % al 72,72%, seguido de la dimensión resolución de problemas básicos con 59,08% y luego la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos con 49,09%.

En consecuencia, de las diferencias observadas, encontramos en el análisis de los datos que entre el grupo experimental y el grupo control el tamaño del efecto es grande en las tres dimensiones, considerando que la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural ha tenido un impacto positivo en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas en las dimensiones: comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades numéricas y la resolución de problemas, en los estudiantes de primer grado de educación primaria de la institución educativa “Josemaría Escrivá de Balaguer”. Con tal evidencia empírica se puede afirmar que hay una tendencia positiva en el grupo experimental que utiliza el Programa Neuroeducativo HERVAT.

Para dar una mayor consistencia a los resultados encontrados citamos a las investigaciones de Caderón (2018), Calle (2022) y Carbajo (2018), las cuales han determinado no solo la efectividad real del programa y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, sino que concuerdan en afirmar que existen beneficios potenciales en la neuroeducación, el enfoque intercultural, el desarrollo de habilidades numéricas, solución a problemas numéricos; sin embargo, es bueno precisar que varía según el contexto cultural.

## 2. Resultados totales de las variables de estudio

Para la determinación de los resultados totales de las variables de estudio (independiente y dependiente) se presenta a continuación el análisis global, la comparación global y la discusión global de las mismas.

En las tablas 20 y 21 se presentan una visión agregada de las dimensiones de cada variable, respectivamente.

**Tabla 20**

*Visión agregada de las dimensiones de la variable independiente por grupos y niveles (en porcentajes).*

Nivel de logro	Estimulación de los procesos neurológicos básicos				Estimulación de los sentidos				Enfoque intercultural			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
Avanzado	4	18.18%	14	63.64%	2	9.09%	14	63.64%	2	9.09%	11	50%
Intermedio	3	13.63%	0	0%	4	18.18%	0	0%	6	27.28%	0	0%
Básico	1	4.55%	0	0%	2	9.09%	0	0%	3	13.63	0	0%
Total	8	36.36%	14	63.64%	8	36.36%	14	63.64%	11	50%	11	50%

*Nota.* Esta tabla es el resultado de la observación registrada en la ficha.

**Tabla 21**

*Visión agregada de las dimensiones de la variable dependiente por grupos y niveles (en porcentajes).*

Nivel de logro	Comprensión de conceptos básicos				Desarrollo de habilidades numéricas básicas				Resolución de problemas numéricos básicos			
	Control		Experimental		Control		Experimental		Control		Experimental	
	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
Satisfactorio	10	45.45%	15	58.18%	10	45.45%	16	72.72%	9	40.91%	16	72.72%
En proceso	8	36.37%	6	27.27%	7	31.82%	5	22.73%	8	36.36%	5	22.73%
En inicio	4	18.18%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%	5	22.73%	1	4.55%
Total	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%

*Nota.* Esta tabla es el resultado de la aplicación de la prueba de Post-test.

De acuerdo con las tablas 20 y 21, podemos deducir que los resultados obtenidos están conforme con los objetivos de la investigación. En primer lugar, la tabla 20 representa la evaluación de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, utilizando la ficha de observación y concordante con los estudios previos

obtenidos por Abanto (2023), Altuna (2023) y Baque (2018), entre otros. En cuanto a la tabla 21, muestra la evaluación mediante la prueba escrita del Post-test, la misma que ha sido evaluada mediante el empleo de una rúbrica, y guarda relación con algunos antecedentes como los trabajos realizados por Barrantes, Zapata y Barrantes (2022), Barroso (2024), Gálvez (2019) y el de los autores Lugo, Vílchez y Romero (2019).

Por consiguiente, los resultados de los estudios de ambas variables lo hacen pertinente al trabajo investigativo realizado por las siguientes razones:

- Relevancia: Ya que aborda un área que es importante para el sector educativo y más propiamente, para la enseñanza aprendizaje de la matemática en estudiantes del primer grado de educación primaria.

- Actualidad: Este estudio aborda los temas de comprensión de conceptos matemáticos básicos, desarrollo de habilidades numéricas y resolución de problemas numéricos, los cuales están teniendo un impacto importante en la actualidad.

- Aplicabilidad: Los resultados del estudio son aplicables en la práctica. Vale decir, se pueden utilizar para resolver problemas o mejorar procesos de la enseñanza aprendizaje en todos los grados educativos.

- Originalidad: El estudio aporta algo nuevo al conocimiento existente, ya que no existen estudios al respecto en el primer grado de primaria, contribuyendo con un nuevo método, datos y conclusiones para futuras investigaciones.

- Impacto potencial: Este estudio tiene el potencial de generar un impacto positivo en el campo educativo a través de la neuroeducación.

Por otro lado, los resultados positivos de este estudio que muestra la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes, tras la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, tienen implicaciones globales significativas como la mejora del aprendizaje matemático, la promoción de la

inclusión y equidad, la innovación educativa y la necesidad de desarrollar programas que se adapten a los estudiantes del siglo XXI; así como, los resultados del estudio también tienen implicaciones para la formación docente, lo cual es necesario su capacitación en Programas Neuroeducativos, y sobre todo, los resultados del estudio abren nuevas vías de investigación en el campo de la neuroeducación y el enfoque intercultural.

Finalmente, las implicaciones globales de los resultados se alinean con la hipótesis y el marco teórico. En el primer caso, la hipótesis general que afirma que la aplicación del Programa HERVAT con enfoque intercultural tendrá un impacto positivo y significativo en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en Matemática, se confirma con los resultados positivos obtenidos. Esto demuestra que el programa es efectivo para mejorar dicho aprendizaje. En el segundo caso, el estudio se basa en un marco teórico que reconoce la importancia de la neuroeducación y el enfoque intercultural en la educación. En tal sentido, los resultados obtenidos por dimensiones y niveles validan este marco teórico al demostrar que la integración en estos dos elementos tiene un impacto positivo en el aprendizaje.

En consecuencia, los resultados positivos del estudio sobre la aplicación del programa Neuroeducativo con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de primer grado de educación primaria, tienen implicaciones globales significativas, puesto que estos resultados validan la hipótesis del estudio y el marco teórico que lo sustenta, y, además, sugiere que la neuroeducación y el enfoque intercultural son elementos vitales para mejorar la educación en el siglo XXI. En tal propósito es importante destacar que este estudio es solo un punto de partida para futuras investigaciones, por lo que resulta necesario seguir explorando la eficacia de programas similares en otros contextos y con diferentes grupos de estudiantes, para poder generalizar los resultados y promover de esta manera en nuestro país, una educación más equitativa y efectiva para todos los niños del área urbana y rural.

### 3. Prueba de hipótesis

Habiendo comprobado el no cumplimiento de la homocedasticidad mediante la prueba de Levene puesto que el p-valor  $< 0.05$ , procedemos a continuación a comprobar la prueba de normalidad.

#### 3.1 Prueba estadística para la determinación de la normalidad

Para determinar si los datos siguen una distribución normal con SPSS 27 se sigue los siguientes pasos:

Paso 1: Plantear la hipótesis de normalidad

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Los datos siguen una distribución normal

Hipótesis alterna ( $H_1$ ): Los datos no siguen una distribución normal

Paso 2: Nivel de significancia

Para efectos de la presente investigación se ha determinado un nivel de confianza del 95% y un margen de error:  $\alpha = 5\%$ .

Paso 3: Escogemos el valor estadístico de prueba Shapiro-Wilk dado que se utiliza para muestras  $\leq 50$ . Por lo que aplicando el SPSS 27, obtenemos:

**Tabla 22**

*Prueba de normalidad*

Variable dependiente	Shapiro-Wilk		
	Muestra	Estadístico	Sig. (p-valor)
Nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática	22	0,96	0,04

*Nota.* Esta tabla representa los resultados de la prueba de Shapiro -Wilk utilizando el software SPSS 27.

#### **Interpretación:**

Dado que el p-valor (0,04) es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Esto indica que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, sería apropiado utilizar una prueba no paramétrica, como la prueba U de Mann-Whitney para comparar los dos grupos (grupo experimental y grupo control).



### 3.2 Discusión de la hipótesis general

- Si se aplica adecuadamente el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, entonces influirá significativamente en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.

Realizadas las pruebas preliminares de homocedasticidad y normalidad, seleccionamos la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney ya que los datos del estudio no son normales y no cumplen con la homocedasticidad.

#### **Realización de la Prueba U de Mann-Whitney en SPSS 27**

a) Planteamiento de la hipótesis

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La mediana del post test del grupo experimental no es diferente a la mediana del post test del grupo control, en lo que concierne al nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.

**Hipótesis alterna ( $H_1$ ):** La mediana del post test del grupo experimental es diferente a la mediana del post test del grupo control, en lo que concierne al nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.

b) Nivel de significancia: 5% o 0,05.

c) Prueba de hipótesis no paramétrica U Mann Whitney: Al ser una prueba no paramétrica, se utiliza para comparar medianas de los calificativos. Por tanto, los valores críticos y la decisión se calculan con los rangos ordenados de cada grupo.

**Tabla 23***Resultados de la prueba U de Mann-Whitney*

<b>Muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media de rango</b>	<b>Suma de rango</b>	<b>Valor U</b>	<b>Sig. (p-valor)</b>
Experimental	22	18,5	407	120	0,03
Control	22	12,5	275		

*Nota.* La tabla muestra los valores calculados aplicando el software SPSS 27.

### **Interpretación de los resultados:**

Estos valores muestran que el grupo experimental tiene una media de rango mayor que el grupo de control, y un valor p menor que 0,05 lo que sugiere que la diferencia entre los grupos es significativa. Por lo tanto, los grupos experimental y de control son independientes.

Luego, de presentar los resultados de la tabla 23 mediante la prueba de Mann -Whitney aplicando el software SPSS 27, deducimos que, si el valor Sig. es menor que 0,05, entonces podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Esto indica que la aplicación del programa HERVAT con enfoque intercultural influye significativamente en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

### **3.3 Discusión de las hipótesis específicas**

Para realizar la contrastación de las hipótesis específicas utilizando la prueba U de Mann-Whitney en SPSS 27, seguiremos un enfoque similar al planteado anteriormente, pero adaptado a cada una de las hipótesis específicas.

**Hipótesis 1. El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer, Cajamarca 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se encuentra en inicio.**

Hipótesis nula (H0): El nivel de logro de aprendizaje inicial de los estudiantes es homogéneo y no muestra diferencias significativas

Hipótesis Alternativa (H1): El nivel de logro de aprendizaje inicial de los estudiantes muestra variabilidad significativa.

### Resultados de la prueba U de Mann-Whitney

**Tabla 24**

*Resultados de la prueba U de Mann-Whitney*

Muestra	n	Media de rango	Suma de rango	Valor U	Sig. (p-valor)
Antes	22	10,5	231	67	0.001
Después	22	34,5	759		

*Nota.* La tabla muestra los valores calculados aplicando el software SPSS 27.

### Interpretación y discusión

Luego, de presentar los resultados de la tabla 24 mediante la prueba U de Mann -Whitney aplicando el software SPSS 27, deducimos que si el valor Sig. es menor que 0.05, entonces podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, indicando que hay variabilidad significativa en el nivel de logro de aprendizaje inicial de los estudiantes. Esto puede reflejar diferencias individuales en las habilidades y conocimientos previos de los estudiantes antes de la aplicación del Programa HERVAT. Estas diferencias deben ser consideradas al diseñar e implementar intervenciones educativas.

**Hipótesis 2. La aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer, Cajamarca 2022, a través de una mayor comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades numéricas y la resolución de problemas, empleando estrategias de aprendizaje neuroeducativas y promoviendo la diversidad cultural e inclusión.**

Hipótesis nula (H0): No hay una mejora significativa en el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática después de la aplicación del Programa HERVAT con enfoque intercultural.

Hipótesis Alternativa (H1): Hay una mejora significativa en el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática después de la aplicación del programa HERVAT con enfoque intercultural.

**Tabla 25**

*Resultados de la prueba U de Mann-Whitney*

Muestra	n	Media de rango	Suma de rango	Valor U	Sig. (p-valor)
Antes	22	13,5	352	72	0,001
Después	22	42,5	874		

*Nota.* La tabla muestra los valores calculados aplicando el software SPSS 27.

### **Interpretación y discusión**

Para esta hipótesis, comparamos las calificaciones de los estudiantes antes y después de la aplicación del Programa HERVAT utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Luego de presentar los resultados de la tabla 25 como el p-valor es menor que 0,05, entonces podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, indicando que el Programa HERVAT ha producido una mejora significativa en el nivel de logro de aprendizaje en matemáticas. Esta mejora puede atribuirse a las actividades y metodologías implementadas en el programa, que están diseñadas para estimular y fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes. La significancia estadística sugiere que la intervención ha tenido un logro positivo real, más allá de la variabilidad natural.

**Hipótesis 3. El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer, Cajamarca 2022, después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, es satisfactorio.**

Hipótesis nula (H0): La mediana del nivel de logro de aprendizaje después de la aplicación del Programa HERVAT no es diferente a la mediana del nivel de logro inicial.

Hipótesis Alternativa (H1): La mediana del nivel de logro de aprendizaje después de la aplicación del Programa HERVAT es diferente a la mediana del nivel de logro inicial.

**Tabla 26**

*Resultados de la prueba U de Mann-Whitney*

Muestra	n	Media de rango	Suma de rango	Valor U	Sig. (p-valor)
Antes	22	14,2	468	82	0,001
Después	22	39,4	942		

*Nota.* La tabla muestra los valores calculados aplicando el software SPSS 27.

### **Interpretación y discusión**

Para esta hipótesis, comparamos las medianas de los niveles de logro antes y después de la aplicación del Programa HERVAT utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Luego de presentar los resultados de la tabla 26 como el p-valor es menor que 0,05, entonces podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, lo que indica que hay una diferencia significativa entre los niveles de logro inicial y final. Esto refuerza la conclusión de que el Programa HERVAT ha tenido un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, incrementando sus habilidades y conocimientos matemáticos de manera medible. Este resultado es crucial para demostrar la eficacia del programa y justificar su implementación a mayor escala.

A manera de conclusión general, la realización y análisis de estas pruebas nos permiten concluir que el Programa Neuroeducativo con enfoque intercultural influye significativamente en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de educación primaria en la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022. Por lo tanto, los resultados muestran una mejora estadísticamente significativa en el nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática

de los estudiantes, lo que respalda la efectividad del programa y su potencial para ser aplicado en otros contextos educativos.

### **Discusión de las hipótesis a la luz de la teoría de Herrmann y teorías relevantes**

La teoría de Herrmann propone que el cerebro humano está dividido en cuatro cuadrantes que representan diferentes formas de pensar y aprender: el Cortical Izquierdo (CI), el Cortical Derecho (CD), el Límbico Izquierdo (LI) y el Límbico Derecho (LD). Cada cuadrante se asocia con habilidades específicas, como el análisis lógico (CI), la creatividad (CD), la organización (LI) y la comunicación interpersonal (LD). En tal propósito, los resultados del estudio muestran que la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural tuvo un impacto significativo en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas. Por consiguiente, a la luz de la teoría de Herrmann, podemos concluir que este programa probablemente estimuló múltiples cuadrantes cerebrales en los estudiantes. Por ejemplo:

- El Cortical Izquierdo (CI) puede haber sido activado a través del enfoque analítico y lógico necesario para resolver problemas matemáticos.
- El Cortical Derecho (CD) puede haber sido estimulado mediante actividades creativas y visuales incluidas en el programa.
- El Límbico Izquierdo (LI) pudo haberse beneficiado de la organización y la estructura del programa.
- El Límbico Derecho (LD) probablemente se vio favorecido por el enfoque intercultural y las habilidades de comunicación desarrolladas durante las actividades grupales.

En consecuencia, la mejora observada en el rendimiento matemático de los estudiantes puede atribuirse a un desarrollo equilibrado y enriquecido de los diferentes estilos de pensamiento y aprendizaje, según la teoría de Herrmann. Esto refuerza la hipótesis alterna

y subraya la efectividad del programa HERVAT en un contexto educativo diverso e intercultural.

De otra parte, la discusión de la hipótesis la planteamos según las teorías educativas y cognitivas siguientes:

- Teoría de la neurociencia educativa: Esta teoría postula que la estimulación adecuada de los procesos neurológicos facilita el aprendizaje. En tal sentido, la mejora en el nivel de logro de aprendizaje observada puede explicarse por la integración de estímulos neurológicos básicos en el Programa Neuroeducativo con enfoque intercultural, que optimiza las funciones cognitivas esenciales (atención, memoria, reconocimiento de estímulos, razonamiento y resolución de problemas, adaptación al cambio y coordinación de movimientos físicos con información visual)

- Teoría Psicogenética de Piaget: Sostiene que los niños construyen activamente su conocimiento a través de experiencias (ejercicios físicos, mediciones, trabajo participativo en grupo, uso de tecnología, experiencias culturales y estimulación sensorial). Por consiguiente, la utilización de un enfoque intercultural en el Programa HERVAT proporciona experiencias trascendentales y diversas que facilitan la construcción del conocimiento matemático.

En tal contexto, si interpretamos los hallazgos comparando con estudios previos como los de Abanto (2023), Altuna (2023), Andrade y Pacciota (2023) y Baque (2018), podemos señalar que nuestros resultados son consistentes, puesto que la neuroeducación mejora el rendimiento académico de los estudiantes.

En consecuencia, los hallazgos encontrados en nuestro trabajo confirman la hipótesis y están respaldados por las teorías mencionadas, reforzando la importancia de contar con enfoques integrales y contextualmente ricos en la educación primaria, orientado a mejorar el aprendizaje de diversas como la de matemáticas.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados de la investigación demostraron que el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural influye significativamente en un 67,7% en el grupo experimental, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del Primer Grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022. Este resultado se refleja en el Post-test, donde se observó un incremento considerable en los tres niveles de logro de los estudiantes, comparado con el Pre-test en sus tres dimensiones.
2. Los resultados por dimensión según la variable nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática para el grupo experimental, se evidencia una mejora significativa en el Pos-test frente al Pre-test del 58,18% en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos, 72,72% en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas, 72,72 % para la dimensión resolución de problemas numéricos básicos, mientras que el grupo control mostró una mejora muy inferior de 45,45% en la dimensión comprensión de conceptos matemáticos básicos, 45,45% en la dimensión desarrollo de habilidades numéricas básicas y 40,91% para la dimensión resolución de problemas numéricos básicos.
3. Los resultados demostraron que los objetivos se cumplieron y la hipótesis a sido comprobada según la prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk, la prueba de U de Man Whitney (prueba no paramétrica), indican que se rechaza la H0 en la hipótesis general y en la hipótesis específica, si  $P_v < 0.05$  (nivel de significancia) y se acepta la H1, en consecuencia, la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora significativamente el nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.



## SUGERENCIAS

1. Al director de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, se debe fortalecer e integrar el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en el CNEB, para mejorar consistentemente el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática, beneficiando a más estudiantes con un enfoque holístico y culturalmente inclusivo.
2. Al Promotor de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, socialice los resultados de la presente investigación con el fin de promover el enfoque Neuroeducativo e intercultural, para fortalecer la enseñanza-aprendizaje implementando estrategias neuroeducativas que atiendan a la diversidad cultural en el aula, fomentando un ambiente educativo inclusivo y efectivo.
3. A los padres de familia se recomienda una participación activa en el proceso educativo y colaboración con la institución en actividades interculturales, para apoyar el aprendizaje de sus hijos y promover la importancia de la diversidad cultural y el aprendizaje colaborativo en el hogar y en la Institución Educativa.
- 4° A la Dirección Regional de Educación Cajamarca (DRE) debe integrar programas educativos similares a HERVAT a nivel regional, para elevar el nivel de aprendizaje en el Área de Matemática en diversas Instituciones Educativas, adaptando y replicando las buenas prácticas del programa a diferentes contextos y necesidades educativas que garanticen la calidad de la Educación en la región.
- 5° A los investigadores y académicos se recomienda realizar estudios longitudinales y en diferentes contextos educativos para evaluar el impacto a largo plazo del Programa HERVAT, para profundizar en la comprensión de los efectos de los enfoques Neuroeducativos e interculturales y contribuir a generar la base de conocimiento científico en educación.

## REFERENCIAS

- Abanto, J. (2023). *Relación entre neurociencia afectiva y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E.P. "Mariano Iberico Rodríguez", Cajamarca, 2022*. [Tesis maestría, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Aguado, T. (2021). El enfoque intercultural en la búsqueda de buenas prácticas escolares. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 5(2), 1-20.  
<http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol5-num2/art1.pdf>
- Altuna, S. (2023). *Neuroaprendizaje para mejorar la competencia matemática resolución de problemas de cantidad en niños de Comas*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Andrade, C. y Pacciota, A. (2023). *Enfoque neuroeducativo y su influencia en el proceso de enseñanza en la asignatura de matemática de los estudiantes en la Escuela de Educación General Básica "Humberto Moré"*. [Tesis maestría, Universidad Estatal de Milagro, Ecuador]. <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/6939>
- Baque, J. (2023). *Estrategias neuroeducativas y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de la Unidad Educativa del Cantón Buena Fe 2022*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106912>
- Barrantes, M., Zapata, M. y Barrantes, C. (2022). *Didáctica de los números y operaciones en educación primaria*. Perú: Ed. U.Piura.
- Barroso, L. (2024). *Matemática, 1er grado de primaria, Razonamiento Matemático*. Grandes libros S.A.C.
- Bernedo, D. y Téllez, D. (2021). *Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana*, [Tesis maestría, Universidad Femenina del Sagrado Corazón].

- Bonilla, M., Rivadeneira, L. y Rivadeneira, M. (2024). Importancia de las estrategias didácticas basadas en neuroeducación para mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas. *Revista Journal Scientific Mor investigar*, 8(3), 297-321.
- Bono, R. (2012). *Diseños cuasi -experimentales y longitudinales*. Universidad de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/30783>
- Briceño, A. (2024). *Método HERVAT en el aprendizaje de matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio", periodo 2023-2024*. [Tesis licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
- Bullón, I. (2020). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia sociedad y multiculturalidad*, 3(1), 118-155.
- Caballero, M., García, M. y Llorent V. (2024). *Hacer de la neuroeducación el arte de enseñar, pensar y sentir para desarrollar competencias clave*. España: Pirámide.
- Cabanillas, R. (2019). *Investigación Educativa. Arquitectura del Proyecto de Investigación y del Informe de Tesis* (Martínez Compañón, Ed.; 1st edt., Vol.1)
- Calderón, Y. (2018). *Aplicación del juego como estrategia en la mejora del aprendizaje en el área de matemáticas en niños de segundo grado, 2018*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Calle, R. (2022). *Los aportes de la neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el sexto de EGB de la Unidad Educativa "Rafael Aguilar Pesántez*. [Tesis maestría, Universidad Politécnica Salesiana] Ecuador.
- Carbajo, V. (2018). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de resolución de problemas en los estudiantes de la Institución Educativa Santa Rosa de Lima, Callao, 2018*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Carballo, A. y Portero, M. (2018). *10 ideas clave. Neurociencia y educación. Aportaciones para el aula*. España: Graó.

- Castillo, G. (22). *Psicomotricidad y aprendizaje en matemática en estudiantes de cuatro años de inicial de una Institución Educativa de Cajamarca, 2022*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Chalvín, M.J. (2021). *Los dos cerebros en el aula*. (6° ed.). Editorial TEA.
- Chong, R. K., Mills, B., Dailey, L., Lane, E., Smith, S., & Lee, K. H. (2010). *Interferencia específica entre una tarea cognitiva y la organización sensorial*. Neuropsicología. Nueva York: Plenum Press.
- De la Parra, E. (2020). *Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL*. (9° ed.). Editorial Grijalbo.
- Delgado, J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3) , 2385 -2386. doi: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.476](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476)
- Domínguez, M. (2021). *Programa “sumando” para competencias matemáticas en niños, 2020*. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Fernández, J. (2022). Neurociencias y enseñanza de la matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Ibero-americana de Educacao*. 3(51), 1-12.
- Figuroa, C. y Farnum, F. (2020). La neuroeducación como aporte a las dificultades del aprendizaje en la población infantil. Una mirada desde la psicopedagogía en Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 17-26.
- Gálvez, M. y Gálvez, L. (2019). *Matemáticas 1*. Perú: Ed. Patria.
- Guerrero, R. (2021). *El cerebro infantil y adolescente. Claves y secretos de la neuroeducación*. España: Libros Cúpula.
- Jiménez, J. (2021). *Métodos estadísticos*. Revista científica de investigación. <https://repositorio.cetys.mx/bitstream/60000/1675/1/131.-PDF-Modelos-estadisticos-para-la-investigacion-cientifica.pdf>

- Lugo, J., Vílchez, O. y Romero L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. 11(3), 11. <https://doi.org/10.22335/rlct.v11i3.991>
- Luna, C. (2024). *Implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en la neuroeducación para potenciar el tema de fracciones en estudiantes de tercero de una escuela primaria pública*. [Tesis maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo].
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. Segunda edición, México.
- Ministerio de Educación del Perú (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación del Perú (2021). *Módulo autoformativo de Pedagogía Intercultural*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación del Perú (2024). Cuadernillo de Matemática 1 primer grado de primaria. Perú: Industria gráfica Cimagraf S.A.C.
- Morocho, M. (2024). *El método HERVAT y la atención en el cuarto grado de Educación General Básica, Unidad Educativa Particular "Vicente Agustín Aguirre", periodo 2023-2024*, [Tesis licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
- Navarrete, R. y Tamayo, A. (2021). Impacto de la Psicología Piagetana en la educación de la matemática en estudiantes de educación superior. *Revista universidad y sociedad*. 13(6). 10.
- Navarro, L. (2018). Los juegos lúdicos para mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes del nivel primaria, Puente Piedra-2018. [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].

- Nortes, A. y Martínez, R. (2020). Psicología Piagetiana y educación matemática. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 1(21), 11.
- Ortiz, T. (2018). *Neurociencia en la escuela. HERVAT: investigación neuroeducativa para la mejora del aprendizaje*. Innovación Educativa. España.
- Paltán, G. y Quilli, K. (2020). *Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas del cuarto año de educación básica de la escuela “Martín Welte” del cantón cuenca, en el año lectivo 2019-2020*. [Tesis licenciatura, Universidad de Cuenca, Ecuador].
- Pérez, M. (2021). La educación intercultural. *Revista Científic*, 1(2), 162-180.
- Quinde y Rodríguez (2018). *Aplicación de juegos lógicos para mejorar los logros matemáticos en los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE. N° 16970-San José de Lourdes- San Ignacio, Cajamarca*, [Tesis maestría, Universidad César Vallejo].
- Raynaudo, G. y Peralta (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Revista Liberabit*. <https://doi.org/10.24265/liberabit.2017.v23n1.10>
- Rebatta, E. (2024). *Evaluación de la competencia resuelve problemas de cantidad mediante neurodidáctica en niños de 5 años I.E.P. “Manitas creativas” 2020*. [Tesis licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cuantitativa y cualitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(11), 101 – 122. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>.
- Solís, J. (2018). *Programa neuroeducativo HERVAT para mejorar el nivel de atención en los estudiantes del primer grado de primaria de la Institución Educativa “Diego Thomson “Chimbote 2018*, [Tesis licenciatura, Universidad Nacional del Santa].

- Vargas Ochoa, M.F. (2020). *El método Hervat: estrategia eficaz para mejorar la atención en el área de matemáticas*. Ed. Trilla, México.
- Terrón, M. (2010). *Educación e Integración social desde una perspectiva internacional*. España. Fundación SM y Universidad Pablo de Olavide. Pp.57
- Vargas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Revista de investigación en ciencias de la educación*. 5(17), 21.  
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>
- Zúñiga, M. y Ansión, J. (2020). Interculturalidad y educación en el Perú. *Foro Educativo de la PUCP*, 1(2), 1-41.

## APÉNDICE 1: INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DE RECOJO DE DATOS

### 1.1. PRUEBA DE ENTRADA – PRE-TEST APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA IEP “JOSEMARÍA ESCRIVÁ DE BALAGUER”, CAJAMARCA

#### CONOCIENDO MIS APRENDIZAJES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

APELLIDOS Y NOMBRES:						NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE
NIVEL:	PRIMARIO	GRADO:	Primero	SECCIÓN:		
DURACIÓN:	2 horas	FECHA:				

#### I. Instrucciones

**Estimado estudiante:** La presente evaluación, tiene como objetivo recoger información sobre el aprendizaje en el área de matemática, con el propósito de consolidar un trabajo de Investigación Educativa.

**Indicaciones:** Lee detenidamente el enunciado y resuelve cada problema teniendo en cuenta la limpieza y el orden.

**Objetivo:** Evaluar el nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria en las siguientes competencias (dimensiones) y capacidades:

#### Dimensión I: Comprensión de conceptos matemáticos básicos

- Capacidad 1: Reconoce y escribe números
- Capacidad 2: Entiende la representación numérica
- Capacidad 3: Identifica y describe formas geométricas
- Capacidad 4: Comprende la noción de medición

#### Dimensión II: Desarrollo de habilidades numéricas

- Capacidad 1: Cuenta, combina y compara
- Capacidad 2: Ordena numéricamente
- Capacidad 3: Mide longitudes, pesos
- Capacidad 4: Organiza datos en gráficos y tablas

#### Dimensión III: Resolución de problemas numéricos básicos

- Capacidad 1: Soluciona problemas de cantidad
- Capacidad 2: Soluciona problemas de regularidad, equivalencia y cambio
- Capacidad 3: Soluciona problemas de formas, movimiento y localización
- Capacidad 4: Soluciona problemas de gestión de datos e incertidumbre.



1. ¿Cuántos borradores faltan para completar 3 decenas?



2. Karina tiene 16 figuritas de dinosaurios y Diego tiene 7 figuritas. ¿Cuántas figuritas le hacen falta a Diego para tener tantos como Karina?



3. Paolo tiene 17 carritos y Lucas tiene 9. ¿Cuántos carritos tiene Paolo más que Lucas?



4. En una granja hay 2 patos, 1 perro, 4 gallinas. ¿Cuántas aves hay en total en la granja?



5. Qué operación utilizarías para resolver el problema y ¿Por qué? Ema vende 17 faldas azules y 5 blusas blancas. ¿Cuántas prendas vende en total Ema? Luego colorea la nube que tiene la operación correcta y escribe tu respuesta.

$$17 + 5$$

$$17 - 5$$

$$17 + 6$$

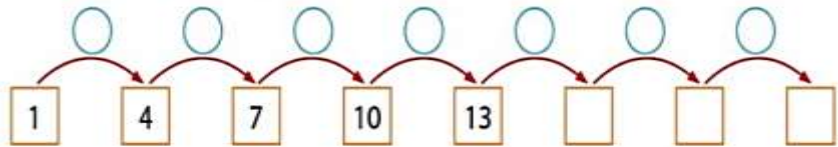
Respuesta:

---

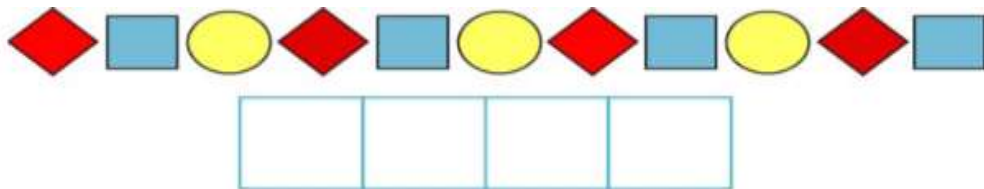


---

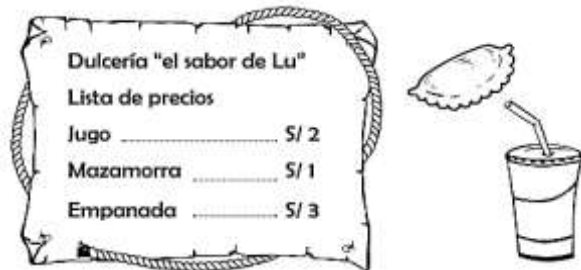
6. Identifica el patrón aditivo y completa la serie con los números que faltan.



7. Dibuja y colorea las figuras que continúan en la secuencia.



8. Observo la lista de precios, luego compré una empanada y un jugo. Si pago con una moneda de S/.5 ¿Cuánto recibo de vuelto?



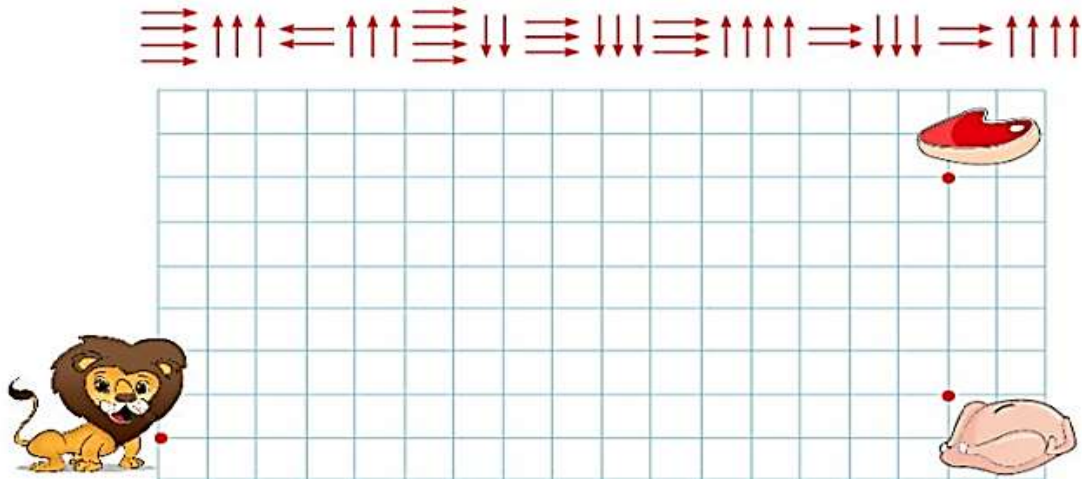
9. Reemplaza el valor de cada fruta y calcula el resultado.

<p>a. Si  = 7,  = 6 y  = 3; calcula:</p> <p> +  +  = <input style="width: 50px;" type="text"/></p>	<p>b. Si  = 13,  = 8 y  = 4; calcula:</p> <p> -  +  = <input style="width: 50px;" type="text"/></p>
--	---

10. Calcula el valor desconocido.

<p>a. </p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> + <input style="width: 30px;" type="text"/> = <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	<p>b. </p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> + <input style="width: 30px;" type="text"/> = <input style="width: 30px;" type="text"/> + <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p><input style="width: 30px;" type="text"/> = <input style="width: 30px;" type="text"/></p>
--	--

11. Averigua que alimento prefiere el Leoncito trazando su desplazamiento con las flechas en la cuadrícula.



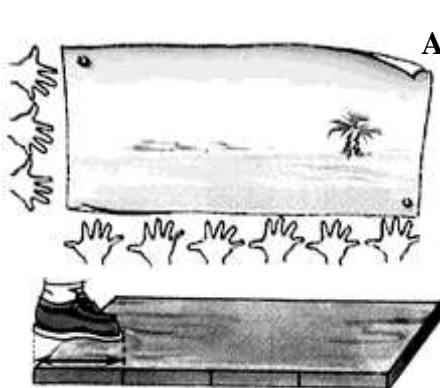
El leoncito prefiere comer: \_\_\_\_\_

12. Pinta las cintas según esta clave:

La cinta **azul** es más larga que la cinta **verde** y más corta que la cinta **roja**



13. Completa los espacios con las medidas no convencionales de cada imagen.



El póster mide:  
**Animales de granja**  
\_\_\_\_\_ cuartas de largo.

\_\_\_\_\_ de ancho.

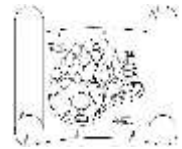
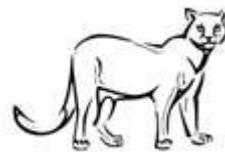
La tabla mide:

\_\_\_\_\_ de largo.

\_\_\_\_\_ de ancho.

14. Sigue las pistas y encuentra la palabra secreta escribiendo cada letra en el recuadro que corresponda a cada enunciado. Luego pinta la imagen que representa la palabra descubierta.

- a. La letra a está debajo de todas.
- b. La letra p está arriba.
- c. La letra u está debajo de la p.
- d. La letra m está entre la u y la a.









15. Escribe los nombres de los cuerpos geométricos y marca con un x, si pueden rodar o no.

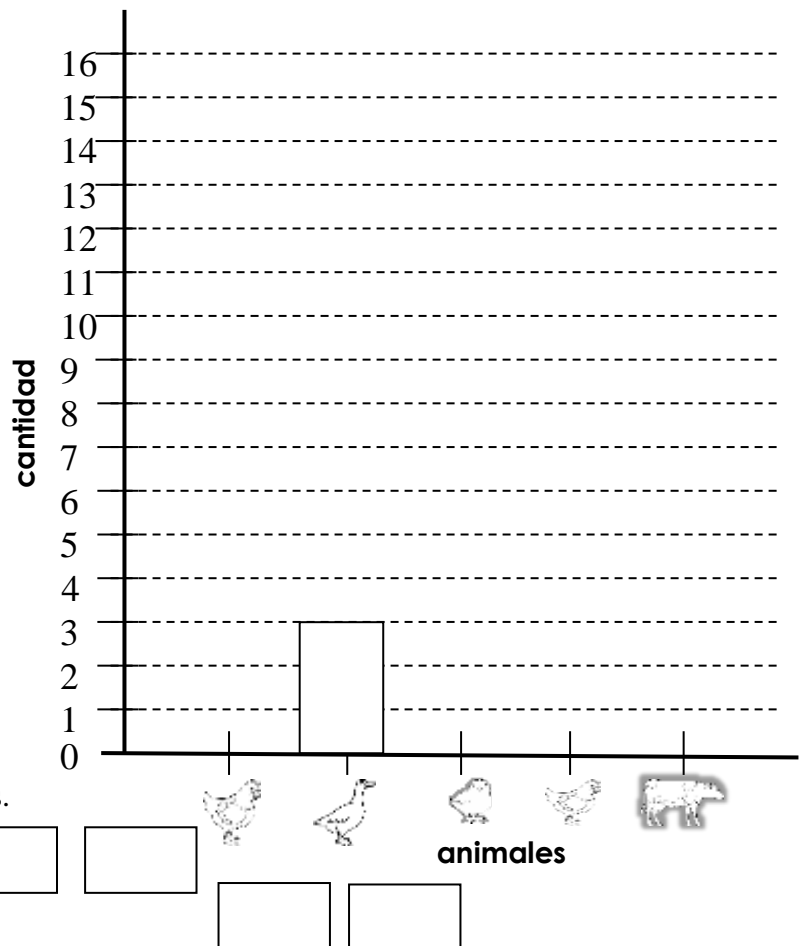
<p><b>1</b></p>  <p><b>Nombre</b></p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p><b>2</b></p>  <p><b>Nombre</b></p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p><b>3</b></p>  <p><b>Nombre</b></p> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
---	---	---

16. Observa, luego registra los datos en la tabla y completa la gráfica de barras.



Animales de granja	
	
	
	
	
	

Animales de granja



- a. ¿Cuántos animales de 4 patas hay?
- b. ¿Cuántas aves hay?
- c. Calcula la suma de pollos y gallinas.

<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>
<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 80px; height: 30px;" type="text"/>		

17. Observa la gráfica de la votación para elegir al representante del aula del primer grado “A” del Nivel Primario.



- ¿Quién fue el ganador? \_\_\_\_\_,
- ¿Cuántos votos obtuvo?  votos.
- ¿Quién obtuvo menos votos? \_\_\_\_\_,
- ¿Quiénes obtuvieron menos de 10 votos? \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_,
- ¿Quiénes obtuvieron más de 7 votos? \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

18. Al girar la ruleta. ¿Qué sucede siempre, a veces o nunca? Empleando una línea une cada ruleta con su cartel a la respuesta correcta



Siempre sucede.

Nunca sucede.

A veces sucede.

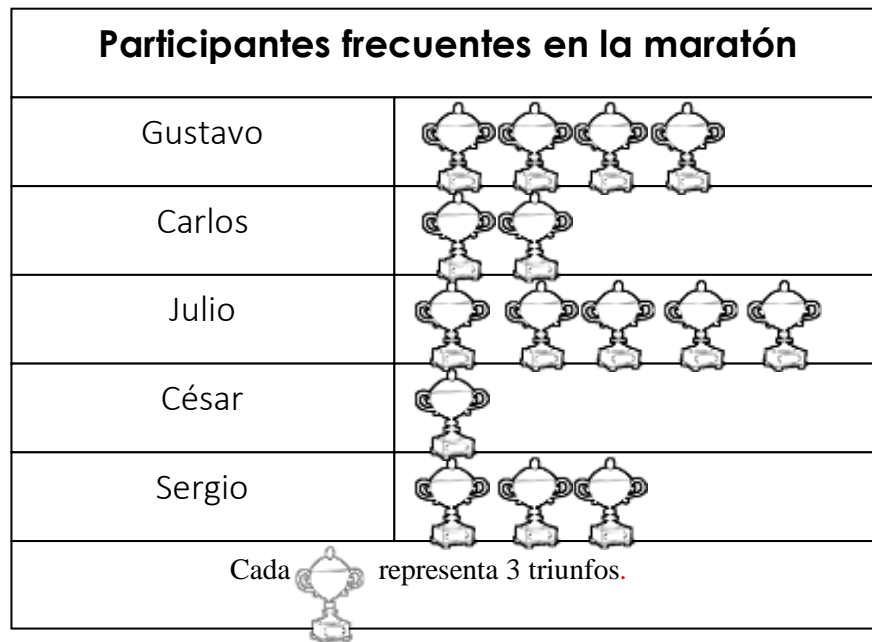
19. Observa el gráfico de barras horizontal, luego responde las preguntas y el cuadro con las cantidades que correspondan.

Artefacto	Cantidad
Televisor	8
Licudadora	4
Radio	9
Horno	6

- ¿Cuántas licuadoras hay?
- En la tienda hay más \_\_\_\_\_
- ¿El número de radios es mayor que el de televisores? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos hornos más que licuadoras hay? \_\_\_\_\_

Artefacto	Cantidad
	4

20. Observa el pictograma, luego responde.



a. ¿Quién ha ganado más veces? Encierra la respuesta correcta.

Gustavo      Carlos      César      Julio      Omar      Sergio

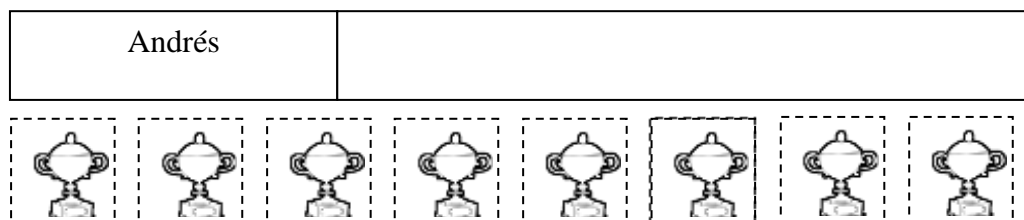
b. ¿Cuántas veces ganó Carlos la maratón? Encierra la respuesta correcta.

2 veces      4 veces      6 veces      9 veces      19 veces

c. ¿Cuántas veces tendría que ganar Gustavo para igualar a Julio? Encierra la respuesta.

2 veces      4 veces      6 veces      3 veces      5 veces

d. Si Andrés hubiera ganado 21 veces la maratón, represéntalo como estaría en el pictograma. Recorta las figuritas y utiliza solo la cantidad necesaria para representar la cantidad.





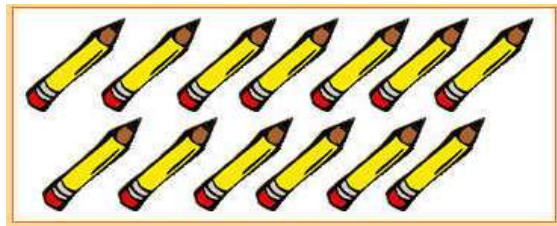
## 1.2 PRUEBA POST TEST

PRUEBA DE SALIDA – POS TEST APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA IEP “JOSEMARÍA ESCRIVÁ DE BALAGUER”, CAJAMARCA

CONOCIENDO MIS APRENDIZAJES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

APELLIDOS Y NOMBRES:					NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE
NIVEL:	PRIMARIO	GRADO:	Primero	SECCIÓN:	
DURACIÓN:	2 horas	FECHA:			

- **Estimado estudiante:** La presente evaluación, tiene como objetivo recoger información sobre el aprendizaje en el área de matemática, con el propósito de consolidar un trabajo de Investigación Educativa.
- **Indicaciones:** Lee detenidamente el enunciado y resuelve cada problema teniendo en cuenta la limpieza y el orden.
  1. ¿Cuántos lápices faltan para completar 2 decenas?



2. Raúl tiene 18 canicas y Ana tiene 6 canicas ¿Cuántas canicas le hacen falta a Ana para tener tantos como Raúl?



3. Luis tiene 15 pelotas y Dante tiene 9. ¿Cuántas pelotas más tiene Luis que Dante?



4. En una granja hay 4 pavos, 1 gato, 4 pollos. ¿Cuántas aves hay en total en la granja?



5. Qué operación utilizarías para resolver el problema y ¿Por qué? Ema vende 15 faldas azules y 6 blusas blancas. ¿Cuántas prendas vende en total Ema? Luego colorea la nube que tiene la operación correcta y escribe tu respuesta.

$$15 + 6$$

$$15 - 6$$

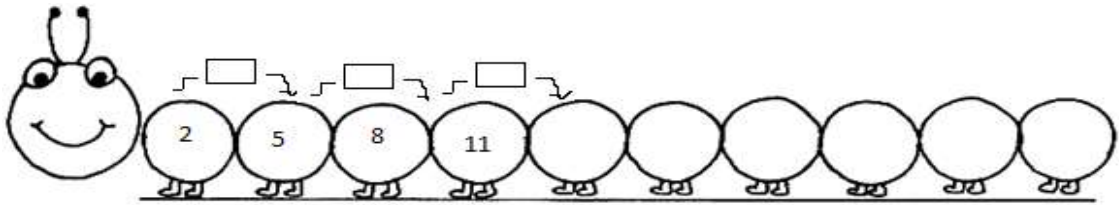
Respuesta:

---

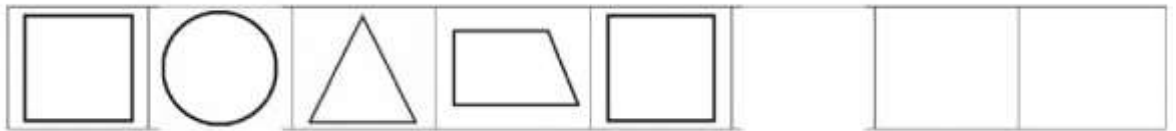


---

6. Identifica el patrón aditivo y completa la serie con los números que faltan.



7. Dibuja y colorea las figuras que continúan en la serie.



8. Observo la lista de precios, si compré una pelota y un trompo y pago con un billete de S/.20 ¿Cuánto recibo de vuelto?

LISTA DE PRECIOS	
Muñeca	S/. 21
Carrito	S/. 14
Trompo	S/. 4
Pelota	S/. 9
Tren	S/. 6

9. Reemplaza el valor de cada fruta y calcula el resultado.

 = 10   
  = 5   
  = 6   
  = 2

$$\text{Red Heart} - \text{Blue Moon} = \square$$

$$\text{Green Triangle} + \text{Yellow Star} = \square$$

$$\text{Green Triangle} + \text{Green Triangle} = \square$$

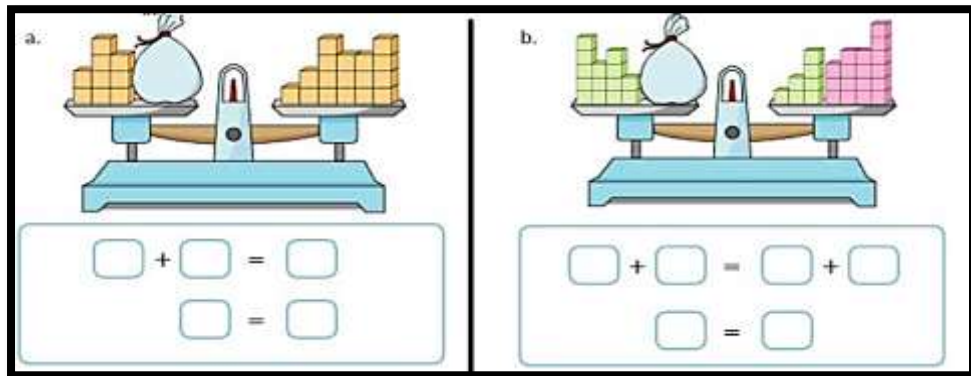
$$\text{Red Heart} - \text{Yellow Star} = \square$$

$$\text{Blue Moon} - \text{Yellow Star} = \square$$

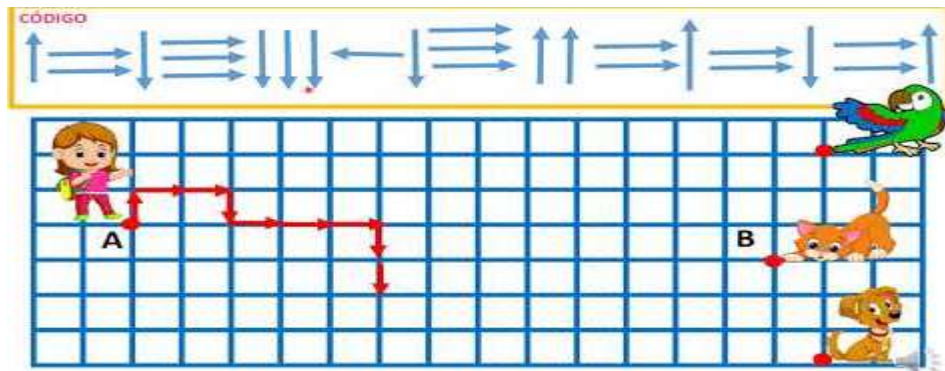
$$\text{Blue Moon} + \text{Blue Moon} = \square$$



10. Calcula el valor desconocido.



11. Ayuda a Laura a desplazarse teniendo en cuenta el código, luego responde la pregunta.



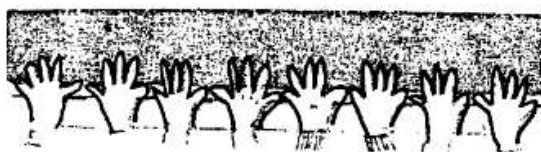
¿Qué animal será la mascota de Laura? \_\_\_\_\_

12. Pinta las cintas según esta clave:

La cinta **roja** es más larga que la cinta **azul** y más corta que la cinta **morada**.




13. Completa los espacios con las medidas no convencionales de cada imagen.



La pizarra mide \_\_\_\_\_ cuartas

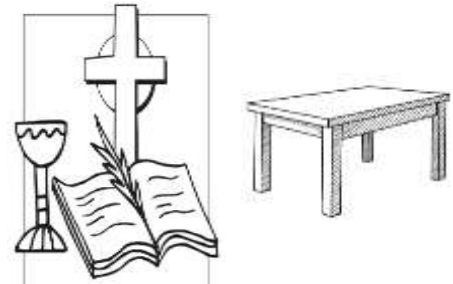
La tabla mide:

\_\_\_\_\_ de largo.

\_\_\_\_\_ de ancho.



14. Sigue las pistas y encuentra la palabra secreta escribiendo cada letra en el recuadro que corresponda a cada enunciado. Luego pinta la imagen que representa la palabra descubierta.

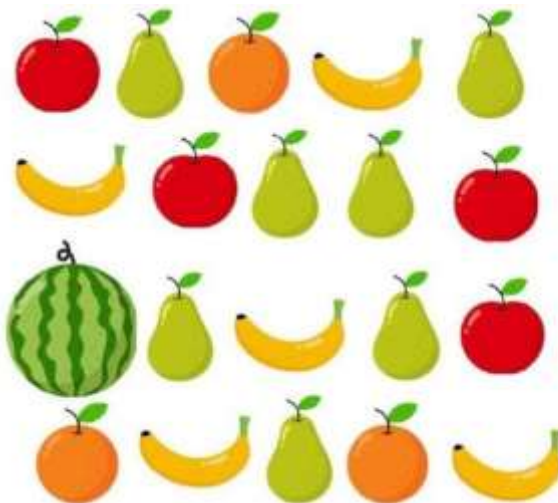



- a. La letra a está debajo de todas.
- b. La letra m está arriba.
- c. La letra e está debajo de la m.
- d. La letra s está entre la e y la a.

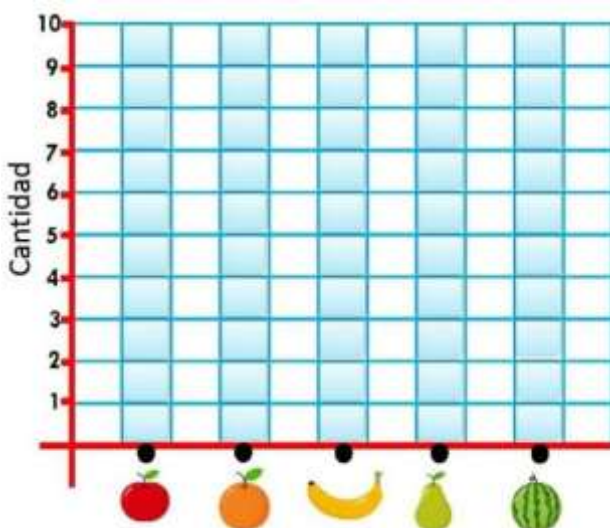
15. Escribe los nombres de los cuerpos geométricos y marca con un x, si pueden rodar o no.

<p>1</p>  <p>Nombre</p> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>2</p>  <p>Nombre</p> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>3</p>  <p>Nombre</p> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> <p>Puede rodar ▶ Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
--	--	--

16. Observa la cantidad de frutas, luego registra los datos en la tabla, completa la gráfica de barras y responde las preguntas propuestas.



FRUTAS	CONTEO	TOTAL
		
		
		
		
		



- a. ¿Qué fruta es la más preferida?  
\_\_\_\_\_
- b. ¿Qué fruta es la menos preferida?  
\_\_\_\_\_
- c. ¿Cuántas naranjas más que sandías hay?  
\_\_\_\_\_

17. Susana fue a la librería y compró útiles escolares. Observa la cantidad de cosas que compró y completa los datos en la tabla.



17. Ahora representa los datos en el gráfico de barras y responde las preguntas.



- a. ¿Cuál es la posición de las barras?  
\_\_\_\_\_
- b. ¿Qué compró más Susana?  
\_\_\_\_\_
- c. ¿Qué compró menos Susana?  
\_\_\_\_\_

18. Al girar la ruleta. ¿Qué sucede siempre, a veces o nunca? Empleando una línea une cada ruleta con su cartel a la respuesta correcta

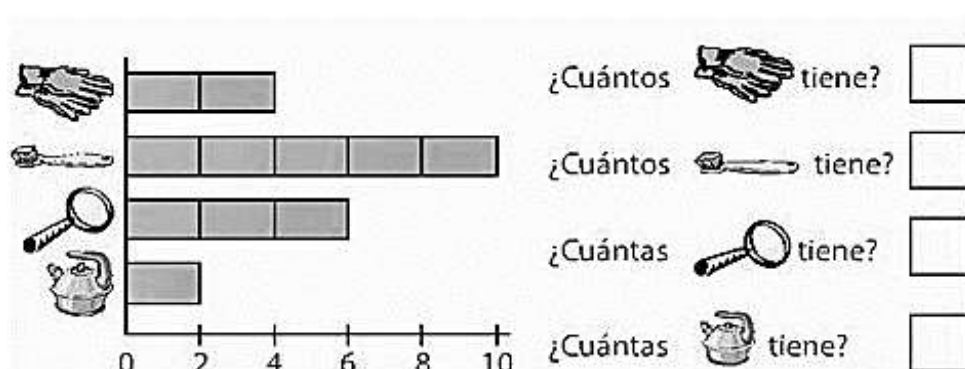


Siempre sucede.

Nunca sucede.






A veces sucede.

19. Observa el gráfico de barras horizontal, luego responde las preguntas y el cuadro con las cantidades que correspondan.





20. Observa el pictograma, luego responde.

Vuelos fijos semanales según destino	
Iquitos	
Trujillo	
Cuzco	
Arequipa	
Juliaca	

Cada  representa dos vuelos

a) ¿Cuántos vuelos semanalmente llegan a Trujillo?

vuelos

b) ¿Cuántos vuelos semanalmente van hacia Arequipa?

vuelos

c) ¿A qué ciudad se hicieron más vuelos?

\_\_\_\_\_

d) ¿Cuántos vuelos tienen por destino Iquitos?

vuelos

e) ¿A qué ciudad se hicieron más de 10 vuelos y menos de 14?

\_\_\_\_\_



### 1.3 RÚBRICA PARA EVALUAR LA PRUEBA ESCRITA (PRE-TEST Y POST-TEST)

Niveles de logro de aprendizaje en el área de matemáticas				
Dimensiones	En inicio (1)	En proceso (2)	Satisfactorio (3)	Puntaje
Comprensión de conceptos matemáticos básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante puede identificar, reconocer y escribir algunos números.</li> <li>- El estudiante demuestra una comprensión limitada de los conceptos matemáticos básicos.</li> <li>- El estudiante tiene limitaciones para identificar y describir formas geométricas.</li> <li>- El estudiante no comprende la noción de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante identifica, reconoce y escribe la mayoría de los números.</li> <li>- El estudiante demuestra una comprensión parcial de los conceptos matemáticos básicos.</li> <li>- El estudiante puede identificar y describir formas geométricas, pero con apoyo.</li> <li>- El estudiante comprende la noción de medición con apoyo explicativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante identifica, reconoce y escribe todos los números.</li> <li>- El estudiante demuestra una comprensión sólida de los conceptos matemáticos básicos.</li> <li>- El estudiante identifica y describe con facilidad las formas geométricas.</li> <li>- El estudiante comprende bien la noción de medición.</li> </ul>	
Desarrollo de habilidades numéricas básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante tiene dificultad para identificar los números del 1 al 20, asimismo problemas para combinarlos y compararlos. No puede ordenar los números.</li> <li>- El estudiante tiene dificultades para desarrollar habilidades numéricas básicas.</li> <li>- El estudiante carece de habilidades para medir magnitudes simples de longitud, masa y tiempo.</li> <li>- El estudiante no logra organizar los datos en gráficos y tablas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante cuenta fácilmente los números del 1 al 20 y puede combinarlos y compararlos con apoyo. Puede asimismo ordenar los números con ayuda.</li> <li>- El estudiante está desarrollando habilidades numéricas básicas.</li> <li>- El estudiante puede medir magnitudes simples de longitud, masa y tiempo, pero con ayuda.</li> <li>- El estudiante organiza los datos en gráficos y tablas, pero con ayuda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante cuenta cómodamente los números del 1 al 20 y puede combinarlos y compararlos con precisión. Puede ordenar números de forma independiente.</li> <li>- El estudiante ha desarrollado habilidades numéricas básicas sólidas.</li> <li>- El estudiante mide apropiadamente magnitudes simples de longitud, masa y tiempo.</li> <li>- El estudiante puede medir fácilmente magnitudes simples de longitud, masa y tiempo.</li> </ul>	
Resolución de problemas numéricos básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante no puede realizar operaciones simples de suma o resta con objetos.</li> <li>- El estudiante no puede resolver problemas simples que involucren números y operaciones matemáticas.</li> <li>- El estudiante puede identificar el problema, pero tiene dificultades para encontrar una solución.</li> <li>- El estudiante encuentra inconvenientes para extraer información de gráficos y la falta de certeza en el resultado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante puede realizar operaciones simples de suma o resta con objetos, pero necesita apoyo para contar los resultados.</li> <li>- El estudiante puede resolver problemas simples que involucren números y operaciones matemáticas con apoyo.</li> <li>- El estudiante puede identificar el problema y comprender las instrucciones, pero necesita ayuda para encontrar una solución.</li> <li>- El estudiante puede extraer información de gráficos, pero necesita el apoyo para tener seguridad en el resultado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudiante puede realizar operaciones simples de suma o resta con objetos de forma independiente y puede contar los resultados con precisión.</li> <li>- El estudiante puede resolver problemas simples que involucren números y operaciones matemáticas de forma independiente.</li> <li>- El estudiante puede identificar el problema, comprender las instrucciones y encontrar una solución correcta.</li> <li>- El estudiante puede extraer información de gráficos y además, acierta sin ninguna dificultad con el resultado.</li> </ul>	
<b>Puntaje total por nivel</b>				

## Baremo analítico para medir el nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas

<b>Nivel de logro</b>	<b>Puntaje (rangos)</b>
Logro satisfactorio	24 - 36
Logro en proceso	12 - 23
Logro en inicio	00 - 11

## Baremo analítico para medir las dimensiones

<b>Nivel de logro</b>	<b>Puntaje (rangos)</b>
Logro satisfactorio	8 - 12
Logro en proceso	04 - 07
Logro en inicio	00 - 03

## APÉNDICE 2: FICHAS DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

### (JUICIO DE EXPERTOS)



### VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA VARIABLE PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE INTERCULTURAL



Yo María Elizabeth Zavaleta Chang, identificado Con DNI N°26622523 con Grado Académico de Doctora en Administración de la Educación, de la Universidad César Vallejo.

Hago constar que he leído y revisado leído y revisado los 24 ítems de la ficha de observación para evaluar la variable Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, correspondiente a la Tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la ficha de observación están distribuidos en 3 dimensiones: Estimulación de los procesos neurológicos básicos (6 ítems), estimulación de los sentidos (6 ítems) y enfoque intercultural (12 ítems). El instrumento corresponde a la tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
24	24	100

Lugar y Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre de 2022

Apellidos y nombres del evaluador: Zavaleta Chang, María Elizabeth

.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N ° 26622523



## FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN



**Apellidos y Nombres del Evaluador: Zavaleta Chang, María Elizabeth.**

**Grado académico:** Dr. En Administración de la Educación

**Título de la investigación:** Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora: Rosa María Cerna Alfaro.**

**Fecha: 18 de noviembre del 2022**

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	x		x		x		x	
2	x		x		x		x	
3	x		x		x		x	
4	x		x		x		x	
5	x		x		x		x	
6	x		x		x		x	
7	x		x		x		x	
8	x		x		x		x	
9	x		x		x		x	
10	x		x		x		x	
11	x		x		x		x	
12	x		x		x		x	
13	x		x		x		x	
14	x		x		x		x	
15	x		x		x		x	
16	x		x		x		x	
17	x		x		x		x	
18	x		x		x		x	
19	x		x		x		x	
20	x		x		x		x	
21	x		x		x		x	
22	x		x		x		x	
23	x		x		x		x	
24	x		x		x		x	

**EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )**

**Válido, Aplicar ( X )**

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

**FECHA:** Cajamarca, 19 de noviembre. Del 2022.

FIRMA DEL EVALUADOR





## VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA VARIABLE PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE INTERCULTURAL



Yo Juviksa Fiorela Ruiz Aguilar, identificado Con DNI N° 44157395 con Grado Académico de Magíster en Ciencias de la educación con mención en docencia e investigación de la Universidad Nacional del Santa.

Hago constar que he leído y revisado leído y revisado los 24 ítems de la ficha de observación para evaluar la variable Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, correspondiente a la Tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la ficha de observación están distribuidos en 3 dimensiones: Estimulación de los procesos neurológicos básicos (6 ítems), estimulación de los sentidos (6 ítems) y enfoque intercultural (12 ítems). El instrumento corresponde a la tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
24	24	100

Lugar y Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre de 2022

Apellidos y nombres del evaluador: Ruiz Aguilar Juviksa Fiorela

FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° ..... 44157395 .....



## FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN



**Apellidos y Nombres del Evaluador: Juviksa Fiorela Ruiz Aguilar.**

**Grado académico:** Mg. Ciencia de la Educación con mención en Docencia e Investigación.

**Título de la investigación:** Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora: Rosa María Cerna Alfaro.**

**Fecha: 18 de noviembre del 2022**

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	x		x		x		x	
2	x		x		x		x	
3	x		x		x		x	
4	x		x		x		x	
5	x		x		x		x	
6	x		x		x		x	
7	x		x		x		x	
8	x		x		x		x	
9	x		x		x		x	
10	x		x		x		x	
11	x		x		x		x	
12	x		x		x		x	
13	x		x		x		x	
14	x		x		x		x	
15	x		x		x		x	
16	x		x		x		x	
17	x		x		x		x	
18	x		x		x		x	
19	x		x		x		x	
20	x		x		x		x	
21	x		x		x		x	
22	x		x		x		x	
23	x		x		x		x	
24	x		x		x		x	

**EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )**

**Válido, Aplicar ( X )**

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre del 2022.

  
 .....  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 DNI N° ..... 44157395 .....



## VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA VARIABLE PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE INTERCULTURAL



Yo José Estanislao Cerna Montoya, identificado Con DNI N° 17987155 con Grado Académico de Magíster en la Universidad Los Ángeles de Chimbote.

Hago constar que he leído y revisado leído y revisado los 24 ítems de la ficha de observación para evaluar la variable Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, correspondiente a la Tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la ficha de observación están distribuidos en 3 dimensiones: Estimulación de los procesos neurológicos básicos (6 ítems), estimulación de los sentidos (6 ítems) y enfoque intercultural (12 ítems). El instrumento corresponde a la tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
24	24	100

Lugar y Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre de 2022

Apellidos y nombres del evaluador: José Estanislao Cerna Montoya

  
 .....  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 DNI: 17987155 .....



## FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN



**Apellidos y Nombres del Evaluador:** José Estanislao Cerna Montoya.

**Grado académico:** Mg. en Educación

Título de la investigación: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora:** Rosa María Cerna Alfaro.

**Fecha:** 18 de noviembre del 2022

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	x		x		x		x	
2	x		x		x		x	
3	x		x		x		x	
4	x		x		x		x	
5	x		x		x		x	
6	x		x		x		x	
7	x		x		x		x	
8	x		x		x		x	
9	x		x		x		x	
10	x		x		x		x	
11	x		x		x		x	
12	x		x		x		x	
13	x		x		x		x	
14	x		x		x		x	
15	x		x		x		x	
16	x		x		x		x	
17	x		x		x		x	
18	x		x		x		x	
19	x		x		x		x	
20	x		x		x		x	
21	x		x		x		x	
22	x		x		x		x	
23	x		x		x		x	
24	x		x		x		x	

**EVALUACIÓN.** No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X )

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

**FECHA:** Cajamarca, 19 de noviembre. Del 2022

FIRMA DEL EVALUADOR  
DNI: 17987155

**(JUICIO DE EXPERTOS)****VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA DEL NIVEL DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Yo John Kelby Gonzales Capcha, identificado con DNI N°40176130 con Grado Académico de Magister con mención en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica, de la Universidad San Pedro. Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems de cada dimensión de la evaluación de entrada y salida (elaborado por la maestrante Rosa María Cerna Alfaro), correspondiente a la Tesis de Maestría: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, para evaluar la variable correspondiente al nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la evaluación de entrada y salida están distribuidos en 3 dimensiones: Comprensión de conceptos matemáticos (04), desarrollo de habilidades numéricas (04 ítems), resolución de problemas numéricos (04 ítems).

El instrumento corresponde a la tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
N° ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	12

Lugar y Fecha: Cajamarca, 18 de julio de 2022

Apellidos y Nombres del evaluador: Gonzales Capcha John Kelby

FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 40176130



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO PRUEBA PRE-TEST Y POST TEST



**Apellidos y Nombres del Evaluador:** JOHN KELBY GONZALES CAPCHA

**Grado académico:** Maestro con mención en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica.

Título de la investigación: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora:** Rosa María Cerna Alfaro

**Fecha:** 18 de julio del 2022

N° Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	

**EVALUACIÓN.** No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X )

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 18 de julio de 2022

Apellidos y Nombres del evaluador: Gonzales Capcha John Kelby

  
 .....  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 DNI: 40176130  
 .....



**VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA DEL NIVEL  
DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**



Yo María Elizabeth Zavaleta Chang, identificado Con DNI N°26622523 con Grado Académico de Doctora en Administración de la Educación, de la Universidad César Vallejo.

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems de cada dimensión de la ficha de evaluación de entrada y salida correspondiente a la variable nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas, elaborado por la maestrante Rosa María Cerna Alfaro, referente a la Tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la evaluación de entrada y salida están distribuidos en 3 dimensiones: Comprensión de conceptos matemáticos (4 ítems), desarrollo de habilidades numéricas (4 ítems), resolución de problemas numéricos (4 ítems).

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
N° ítems revisados por dimensión	N° de ítems válidos por dimensión	% de ítems válidos
12	12	100

Lugar y Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre de 2022

Apellidos y nombres del evaluador: Zavaleta Chang, María Elizabeth

.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N ° 26622523



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO PRUEBA PRE-TEST Y POST- TEST



**Apellidos y Nombres del Evaluador: Zavaleta Chang, María Elizabeth.**

**Grado académico:** Dr. En Administración de la Educación

Título de la investigación: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora: Rosa María Cerna Alfaro.**

**Fecha: 18 de noviembre del 2022**

N° Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	

**EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )**

**Válido, Aplicar ( X )**

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

**FECHA:** Cajamarca, 19 de noviembre. Del 2022

FIRMA DEL EVALUADOR

N°26622523





**VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA DEL NIVEL  
DE LOGRO DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**



Yo José Estanislao Cerna Montoya, identificado Con DNI N° 17987155 con Grado Académico de Magíster en la Universidad Los Ángeles de Chimbote.

Hago constar que he leído y revisado los 12 ítems de cada dimensión de la ficha de evaluación de entrada y salida correspondiente a la variable nivel de logro de aprendizaje en el área de matemáticas, elaborado por la maestrante Rosa María Cerna Alfaro, referente a la Tesis: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

Los ítems de la evaluación de entrada y salida están distribuidos en 3 dimensiones: Comprensión de conceptos matemáticos (4 ítems), desarrollo de habilidades numéricas (4 ítems), resolución de problemas numéricos (4 ítems).

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

MATRIZ DE EVALUACIÓN		
N° ítems revisados por dimensión	N° de ítems válidos por dimensión	% de ítems válidos
12	12	100

Lugar y Fecha: Cajamarca, 19 de noviembre de 2022

Apellidos y nombres del evaluador: José Estanislao Cerna Montoya

  
 .....  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 DNI: 17987155  
 .....



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO PRUEBA PRE-TEST Y POST-TEST



**Apellidos y Nombres del Evaluador:** José Estanislao Cerna Montoya.

**Grado académico:** Mg. en Educación

Título de la investigación: Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural, en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**Autora:** Rosa María Cerna Alfaro.

**Fecha:** 18 de noviembre del 2022

N° ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	

**EVALUACIÓN.** No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X )

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

**FECHA:** Cajamarca, 19 de noviembre. Del 2022

  
 .....  
 FIRMA DEL EVALUADOR  
 DNI: 17987155 .....

### **APENDICE 3. PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT CON ENFOQUE INTERCULTURAL**

**I. Título:** Ficha de observación de la aplicación del programa HERVAT con enfoque intercultural

#### **II. Información general**

Institución Educativa: IEP. Josemaría Escrivá de Balaguer

Nombre del estudiante:

Fecha de la observación: 05/04/2022 al 18/11/2022

Contexto de la observación: Aula 1° B

#### **III. Fundamentación**

El programa neuroeducativo HERVAT con enfoque Intercultural se basa en una serie de ejercicios simples que se realizan diariamente durante cinco minutos para estimular los procesos sensoriomotores básicos, mejorando la atención, concentración y aprendizajes en los estudiantes. Estos ejercicios se enfocan en seis áreas: Hidratación, equilibrio, respiración, visión, audición y tacto.

Aunque el programa HERVAT en sí mismo no está específicamente diseñado con un enfoque intercultural, su aplicación ha sido adaptada para integrar diferentes culturas y contextos, ya que, por un lado, los ejercicios han sido modificados para incluir elementos culturales específicos, como la incorporación de juegos de diferentes culturas. Igualmente, la aplicación del programa ha servido como plataforma para promover valores interculturales como el respeto, la tolerancia y la inclusión, fomentando la participación de todos los estudiantes del grupo experimental. Finalmente, los ejercicios de HERVAT han sido realizados en pequeños grupos (varones y mujeres), lo que facilita la interacción entre estudiantes de diferentes culturas, promoviendo el aprendizaje mutuo.

En cuanto a su fundamentación teórica, el programa se sustenta en la neurociencia afectiva en el aprendizaje de niños (emociones positivas para aprender mejor y retener información, ambiente emocional seguro en el aula para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y el desarrollo de la inteligencia emocional a través de los programas educativos para mejorar el aprendizaje y las relaciones interpersonales), el neuroaprendizaje para mejorar la competencia matemática y el enfoque neuroeducativo (implementación de estrategias para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes del área de matemática), convirtiéndola en el arte de enseñar, pensar y sentir para desarrollar competencias.

#### **IV. Objetivos y componentes**

El programa neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural tiene como objetivo principal optimizar las funciones cerebrales de los estudiantes, específicamente mejorar la atención, la concentración y el aprendizaje. Vale decir, los objetivos del programa se orientan a la estimulación de los procesos sensoriomotoras básicas, mejorar la atención y concentración, facilitar el aprendizaje, reducir la ansiedad y crear un ambiente de aprendizaje positivo. En cuanto a los componentes (ejercicios simples a los estudiantes) fueron incorporados en diferentes momentos del día, como al inicio de la clase, durante los descansos o al finalizar la jornada escolar.

#### **V. Metodología**

La metodología aplicada ha comprendido los siguientes pasos:

##### **5.1 Diseño del programa**

El programa HERVAT fue diseñado para integrar principios neuroeducativos y un enfoque intercultural con el fin de mejorar el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer grado. Se centró en tres dimensiones clave: estimulación de los procesos neurológicos básicos, estimulación de los sentidos y enfoque intercultural.

##### **5.2 Pasos seguidos en la aplicación del programa**

###### **A. Preparación inicial**

La preparación inicial ha comprendido en el asesoramiento a la investigadora durante una semana sobre principios neuroeducativos, uso de recursos interculturales y estrategias didácticas. Para la selección de materiales se tuvo que recurrir a recursos didácticos interculturales, manipulativos matemáticos y materiales audiovisuales.

###### **B. Implementación del programa**

A continuación, se presenta los ejercicios de estimulación neurológica, estimulación sensorial, de enfoque intercultural y lecciones de matemáticas (enseñanza de conceptos matemáticos básicos mediante ejercicios prácticos y juegos interactivos); asimismo, el tiempo asignado para cada ejercicio y las acciones realizadas. A lo anterior se agrega el cronograma de sesiones y el modelo de sesión de aprendizaje.

### **5.3 Evaluación del programa**

#### **A. Ficha de observación: secciones de la ficha y escalas de valoración**

Enseguida, se muestra la ficha de observación establecida en secciones (dimensiones), escalas de valoración en: Básico (los estudiantes muestran un entendimiento inicial y pueden realizar tareas con asistencia), intermedio (los estudiantes comprenden los conceptos y realizan tareas con mínima asistencia) y avanzado (los estudiantes demuestran un alto nivel de comprensión, habilidad y resolución de problemas, realizando tareas de forma independiente).

#### **B. Proceso de evaluación**

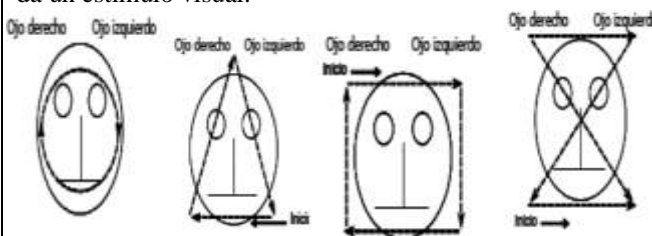
- Aplicación de la ficha de observación: La frecuencia ha sido semanal, utilizando el método de observación directa en el aula y registro en la ficha.

- Matriz de evaluación: La matriz de evaluación se presenta seguidamente:

#### **C. Evidencia fotográfica de las sesiones**

Enseguida como una forma de evidenciar el trabajo desarrollado en la institución educativa se muestra el álbum de fotografías pertinente.

### Diagrama esquemático y pictórico de los ejercicios realizados

Ejercicios	Tiempo	Acciones
Hidratación	30 segundos	Los estudiantes deben beber un sorbo de agua antes de iniciar la clase del área de matemática.
Equilibrio	1 minuto	Realizan ejercicios de equilibrio estático. Repartir el tiempo entre los dos ejes, derecho e izquierdo y alternar. Realizan series de 10", 20", 30" hasta completar el minuto. Mantienen el equilibrio sobre la punta de los pies. Caminan en puntilla. Se apoyan en un solo pie con los brazos en cruz, elevan la rodilla por delante, elevando la pierna extendida por delante, elevando la pierna extendida a un lado, elevando la pierna extendida hacia atrás o apoyando el talón sobre la cara interna de la rodilla, con ojos abiertos y con ojos cerrados.
Respiración	1 minuto	Realiza 10 respiraciones profundas: se inhala por la nariz y se exhala por la boca.
Estimulación visual	1 minuto	Realizan ejercicios de seguimiento ocular, sin mover la cabeza, se le da un estímulo visual. 
Estimulación auditiva	1 minuto	Realizan ejercicios de discriminación entre diferentes sonidos, tonos, cortos y variados en lo que los estudiantes identifican si son iguales o diferentes, contabilizan cuantos son diferentes al primero.
Estimulación táctil	1 minuto	Realizan ejercicios de reconocer mediante tacto figuras geométricas, números en la palma de la mano izquierda y derecha o en la espalda. Los estudiantes pueden separar, líneas, números u objetos.

### Cronograma de sesiones

Nº	SESIONES	Fecha de aplicación
01	Aprendemos a diferenciar las nociones espaciales	05 /04/2022
02	Aprendemos a clasificar una colección de objetos por su forma, tamaño y color	07 /04/2022
03	Patrones de repetición de movimientos corporales	12 /04/2022
04	Conocemos las figuras geométricas planas	19 /04/2022
05	Series ascendentes y descendentes	26 /05/2022
06	Número anterior y posterior	03 /05/2022
07	Aprendemos conjuntos	10 /05/2022
08	Reconocen los números naturales hasta el 10.	17 /05/2022
09	Adición de números naturales hasta el 10	24 /06/2022
10	Sustracción de números naturales hasta el 10	06 /06/2022
11	Problemas de adición hasta el 20	09 /06/2022
12	Problemas de sustracción hasta el 20	14 /06/2022
13	Representación gráfica de la decena y unidad	21 /07/2022
14	Lectura y escritura de números hasta el 20	23 /07/2022
15	Comparación de números naturales	28 /07/2022
16	Nos desplazamos en la cuadrícula	05 /07/2022
17	Líneas abiertas y cerradas	07 /08/2022
18	Perímetro	12 /08/2022
19	Gráfico de barras verticales	14 /08/2022
20	Pictogramas	18 /08/2022

## Modelo de programación de sesión de aprendizaje

### I. Datos informativos:

- 1.1. Área : Matemática  
 1.2. Grado y sección : Primer grado B  
 1.3. Fecha : 05 /04/22  
 1.4. Docente responsable : Lic. Rosa María Cerna Alfaro

### II. Título de la sesión de aprendizaje: “Conocemos las nociones espaciales”

### III. Propósitos y evidencias de aprendizaje:

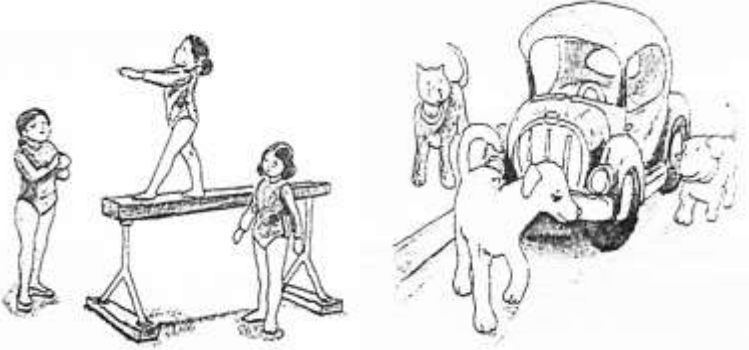
Competencia/capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará del aprendizaje?	Instrumentos de evaluación
<b>Resuelve problemas de formas, movimiento y localización</b>  Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	Expresa con material concreto los desplazamientos y posiciones de objetos o personas haciendo uso de las expresiones arriba-abajo, encima-debajo-entre, derecha – izquierda.	Representa con material concreto y gráfico la posición de objetos utilizando las expresiones arriba, abajo, dentro, fuera, encima, detrás.	Lista de cotejo
<b>Enfoque transversal</b>	<b>Actitudes o acciones observables</b>		
Enfoque intercultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie debido a su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.		
<b>Valor</b>			
Respeto a la identidad cultural			

### IV. Preparación de la sesión:

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos y materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer la competencia, capacidad, desempeño y enfoque transversal a lograr.</li> <li>Preparar materiales (archivos en Word, papelógrafos, imágenes, enlaces), tener información del tema.</li> <li>Tema, estrategias y técnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuaderno de dibujo.</li> <li>Colores</li> <li>Papel BOND</li> <li>Plumones.</li> <li>Imágenes</li> <li>Computadora, laptop, celulares, impresora.</li> </ul>

### IV. Momentos de la sesión:

Momentos	Secuencia Didáctica	Tiempo aprox.
<b>Inicio</b>	<p><i>Hidratación, equilibrio, respiración, visión, audición, tacto:</i>            Escuchan las indicaciones de la docente para realizar las siguientes actividades:            - Beben de dos a tres sorbitos de agua.            - Siguen indicaciones con la mirada: Arriba, abajo, izquierda, derecha.            -Cada dos estudiantes: Uno cierra los ojos y extiende la mano, el otro compañero dibuja una figura geométrica            - Siguen una línea recta, punta seguida de talón. –            - Escuchan el sonido de la campana hacia el lado derecho y luego hacia el lado izquierdo.</p> <p><b>Motivación:</b>            - El docente realiza la dinámica El rey manda...            ¿Qué encontramos detrás de mi pupitre?            ¿Qué tenemos dentro de la mochila de Ana?            ¿Qué está delante de la silla?            ¿Dónde están los libros?            - Los estudiantes responden las preguntas            ✓ <b>Recuperación de los saberes previos:</b>            ✓ Los alumnos reciben las siguientes imágenes y colorean según las indicaciones</p>	10 min.

	 <p>- Pintan de rojo la niña que está encima de la barra.  - Pintan de verde la niña que está a la izquierda de la niña que está encima de la barra.  - Pintan de azul el perro que está delante del auto.</p> <p><b>Problematización (conflicto cognitivo)</b></p> <p>✓ El docente hace la siguiente interrogante</p> <p>- Cuando vuelas la cometa ¿Hacia dónde se desplaza? ¿Cuál es tu derecha y tu izquierda?</p> <p>- ¿Qué son nociones espaciales?</p> <p>✓ Todos los alumnos brindan respuestas que son anotadas en el pizarrón.</p> <p><b>Propósito y organización:</b></p> <p>Luego de dialogar con los alumnos mencionan el Propósito de la sesión: Hoy aprenderemos “Nociones espaciales”</p>	
Desarrollo	<p><b>Gestión y acompañamiento para el desarrollo de las capacidades</b></p> <p>(Se trabajará cada sesión de acuerdo con los procesos didácticos del área de matemática)</p> <p><b>1- Planteamos el siguiente problema:</b></p> <p><b>Observan la imagen y responden:</b></p> <div data-bbox="432 1099 740 1379" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="762 1099 1362 1379" data-label="Text"> <p>Miguel va a diario de su casa a la escuela acompañado por sus amigos, y otras veces por su mamá, quien lo recoge al regreso. En esta oportunidad, no llegó su mamá. Ayuda a Miguel a llegar a su casa con las indicaciones proporcionadas.</p> </div> <p><b>Indicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una cuadra hacia arriba</li> <li>• Tres cuadas a la derecha</li> <li>• Dos cuadas hacia arriba</li> <li>• Una cuadra a la derecha</li> <li>• Una cuadra hacia abajo</li> <li>• Dos cuadas a la derecha</li> <li>• Dos cuadas hacia arriba</li> </ul> <p>- ¿De qué trata el problema?</p> <p>- ¿Cómo interpretas las indicaciones?</p> <p>- ¿Qué es lo que debes saber para interpretar estos datos?</p> <p><b>2- Familiarización con el problema:</b></p> <p>Dialogamos la situación planteada ¿Cuáles son las nociones espaciales? ¿Cómo podemos representarlo? ¿Qué pregunta el problema?</p> <p><b>3- Búsqueda y ejecución de estrategias:</b></p> <p>Los estudiantes plantean sus alternativas de solución, simbolizan los enunciados de las indicaciones. ¿Qué hacemos ahora para resolver el problema?</p>	30 min





## Matriz de evaluación

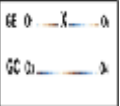
N°	SECCIONES	ESCALAS DE VALORACIÓN	NIVELES ALCANZADOS		
			Básico	Intermedio	Avanzado
	<b>I. Estimulación de los procesos neurológicos básicos</b>	<b>Escala de desarrollo</b>	<b>Básico</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzado</b>
	- <i>Hidratación</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
1	¿El estudiante bebe agua antes de iniciar la sesión HERVAT?	Se usa para evaluar el nivel de hidratación del niño en las sesiones de aprendizaje.	El niño muestra una poca disposición a	El niño muestra una disposición positiva a la	El niño muestra una buena disposición a
2	¿El estudiante mantiene una buena hidratación durante la sesión?				
	- <i>Equilibrio</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
3	¿El estudiante mantiene el equilibrio durante los ejercicios de equilibrio?	Se usa para evaluar el uso del equilibrio durante los ejercicios físicos en las sesiones de aprendizaje.	El niño muestra una poca disposición a los ejercicios de equilibrio	El niño muestra una disposición positiva a los ejercicios de equilibrio	El niño muestra una buena disposición a los ejercicios de equilibrio
4	¿El estudiante muestra dificultad para mantener el equilibrio?				
	- <i>Respiración</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
5	¿El estudiante respira correctamente durante los ejercicios de respiración?	Se usa para evaluar el uso de la respiración del niño durante los ejercicios	El niño muestra una poca disposición a los ejercicios de	El niño muestra una disposición positiva a los ejercicios de	El niño muestra una buena disposición a los ejercicios de
6	¿El estudiante muestra signos de dificultad para respirar?				
	<b>II. Estimulación de los sentidos</b>	<b>Escala de desarrollo</b>	<b>Básico</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzado</b>
	- <i>Visión</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
7	¿El estudiante presta atención a las indicaciones visuales?	Se usa para evaluar la rutina visual del niño durante la atención en las	El niño muestra una poca disposición a las	El niño muestra una disposición positiva a las indicaciones	El niño muestra una buena disposición a las
8	¿El estudiante muestra signos de distracción visual?				
	- <i>Audición</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
9	¿El estudiante presta atención a las indicaciones auditivas?	Se usa para evaluar las indicaciones auditivas del niño durante las	El niño muestra una poca disposición a las	El niño muestra una disposición positiva a las indicaciones	El niño muestra una buena disposición a las
10	¿El estudiante muestra signos de distracción auditiva?				
	- <i>Tacto</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
11	¿El estudiante participa activamente en los ejercicios táctiles?	Se usa para evaluar el uso del tacto del niño durante los ejercicios táctiles en las sesiones	El niño muestra una poca disposición al empleo del tacto	El niño muestra una disposición positiva al empleo del tacto	El niño muestra una buena disposición al empleo del tacto.
12	¿El estudiante muestra dificultad para participar en los ejercicios táctiles?				
	<b>III. Enfoque intercultural</b>	<b>Escala de desarrollo</b>	<b>Básico</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzado</b>
	- <i>Conocimiento</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
13	¿Se utilizan materiales o recursos que representan diferentes culturas?	Se usa para evaluar el conocimiento del niño sobre diferentes culturas durante las sesiones de aprendizaje.	El niño tiene un conocimiento básico sobre diferentes culturas	El niño tiene un conocimiento intermedio sobre diferentes culturas	El niño tiene un conocimiento avanzado sobre diferentes culturas
14	¿Reconoce y valora las tradiciones, costumbres y valores de su propia cultura?				
15	¿Muestra interés por aprender más sobre su cultura?				
16	¿Respeta las diferencias culturales?				
	- <i>Actitud</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
17	¿El estudiante muestra interés en los aspectos interculturales del programa?	Se usa para evaluar la actitud del niño hacia la diversidad cultural durante las sesiones de aprendizaje.	El niño muestra una actitud negativa hacia la diversidad cultural	El niño muestra una actitud neutra hacia la diversidad cultural	El niño muestra una actitud positiva hacia la diversidad cultural
18	¿Acepta las diferencias culturales?				
19	¿Puede resolver conflictos de forma pacífica y respetuosa?				
20	¿Se adapta a diferentes estilos de trabajo?				
	- <i>Comportamiento</i>	<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Rara vez</b>	<b>A veces</b>	<b>Con frecuencia</b>
21	¿Se incluyen actividades que promuevan la comprensión y el respeto por la diversidad cultural?	Se usa para evaluar el comportamiento del niño en situaciones interculturales durante las sesiones de	El niño se muestra inseguro o incómodo en situaciones interculturales.	El niño se muestra confortable en situaciones interculturales.	El niño se muestra seguro y incómodo en situaciones interculturales.
22	¿El niño se muestra inseguro o incómodo en situaciones interculturales?				
23	¿El niño se muestra confortable en situaciones interculturales?				
24	¿El niño se muestra seguro y cómodo en situaciones interculturales?				

### Evidencia fotográfica de las sesiones



En las fotografías se puede observar algunas de las actividades que se aplicaron en EL Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural para mejorar el nivel de logro de aprendizaje del Área de Matemática de los estudiantes del primer grado del Nivel Primaria de la IEP: “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.

**APÉNDICE 4: Matriz de consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA					
<b>PROBLEMA PRINCIPAL</b> ¿Cuál es el Influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemáticas de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la influencia de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b> Sí se aplica adecuadamente el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural, entonces influirá significativamente en la mejora del nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca 2022.	<b>Variable Independiente</b> Aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural	La estimulación de los procesos neurológicos básicos	Beben agua regularmente durante horario escolar Utilizan su botella de agua en la escuela Mantienen una movilidad coordinada en actividades físicas Realizan ejercicios de equilibrio Practican técnicas de respiración Mantienen una respiración controlada	<b>Técnica:</b> Observación directa  <b>Instrumentos</b> Ficha de observación  Técnica: Evaluación cognoscitiva  Instrumento: (Pretest y post test) evaluadas mediante una rúbrica.	<b>Método:</b> * Científico, analítico, estadístico y sintético. <b>Nivel investigativo:</b> * Aplicativo <b>Tipo de investigación</b> Cuantitativa  <b>Diseño:</b> Cuasi experimental 					
				Estimulación de los sentidos	Responden a estímulos visuales relacionados con el aprendizaje Identifican formas y símbolos matemáticos Reconocen y diferencian sonidos Responden a estímulos sonoros Utilizan el tacto de forma activa Reaccionan a estímulos táctiles			Técnica: Evaluación cognoscitiva  Instrumento: (Pretest y post test) evaluadas mediante una rúbrica.				
				Enfoque intercultural	Participan activamente en actividades culturales Respetan y comparten las costumbres de sus compañeros Identifican y describen algunas diferencias culturales Interactúan y se relacionan de manera inclusiva Incorporan las competencias interculturales Muestran sensibilidad cultural							
				<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> 1° ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje en el Área de	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>				<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>	<b>Variable Dependiente</b> Nivel de logro de aprendizaje	Comprensión de conceptos matemáticos básicos	Logro de capacidades para reconocer y escribir números Logro de capacidad para entender la representación numérica

<p>Matemáticas de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural?</p> <p>2° ¿De qué manera la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022?</p> <p>3° ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, después de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural?</p>	<p>1° Identificar el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT, con enfoque intercultural.</p>	<p>1° El nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, antes de la aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural se encuentra en inicio.</p>	<p>en el área de matemáticas</p>		<p>Logro de capacidades para identificar y describir formas geométricas</p>				
	<p>2° Aplicar el Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural para mejorar el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la IEP “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022.</p>	<p>2°. La aplicación del Programa Neuroeducativo HERVAT con enfoque intercultural mejora el nivel de logro de aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del primer grado de Educación Primaria de la I.E.P. “Josemaría Escrivá de Balaguer”, Cajamarca, 2022, a través de una mayor comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades numéricas y la resolución de problemas promoviendo la diversidad cultural e inclusión.</p>			<p>Logro de capacidades para comprender la noción de medición</p>				
								<p>Desarrollo de habilidades numéricas básicas</p>	<p>Logro capacidades para contar, combinar y comparar</p>
								<p>Logro de capacidades para ordenar numéricamente</p>	
								<p>Logro de capacidades para medir magnitudes simples y de longitud, masa y tiempo</p>	
								<p>Logro de capacidades para organizar datos en gráficos y tablas</p>	
								<p>Resolución de problemas numéricos básicos</p>	<p>Logro de capacidades en la solución de problemas de cantidad</p>
								<p>Logro de capacidades en la solución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio</p>	
								<p>Logro de capacidades en la solución de problemas de formas, movimiento y localización</p>	
								<p>Logro de capacidades en la solución de problemas de gestión de datos e incertidumbre.</p>	

