UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PSICOLOGÍA

TESIS DE GRADO

EL DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LA DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA EN NIÑOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA

POR: GRISELDA QUISBERT CHIPANA

TUTOR: Ph.D. PORFIDIO TINTAYA CONDORI

LA PAZ – BOLIVIA
Agosto, 2019

RESUMEN

El ser humano es un ser biopsicosocial, integral y holístico. El ambiente sociocultural en el que se desarrolla es un factor trascendental durante la infancia, ya que desde el momento en que nace interacciona con las personas y los objetos del mundo que le rodea por medio de su propio cuerpo. Por esta razón, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es esencial la participación de agentes educativos que promuevan el desarrollo integral óptimo del niño.

El desarrollo del esquema corporal debe ser objeto de estudio en el área educativa como punto clave para la iniciación de cualquier tipo de aprendizaje. La presente investigación busca determinar la correlación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica tomando como base la teoría de Le Boulch (1991), Kosc (1974), Jung (1998) y Vásquez (2001).

Con respecto a la metodología, este estudio es de tipo no experimental descriptivo con un diseño transversal correlacional para identificar el nivel de relación entre dos variables: desarrollo del esquema corporal y Discalculia operacional básica. La muestra es no probabilística y está conformada por sesenta y siete estudiantes de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz. A este grupo de sujetos se les aplicó los siguientes instrumentos: Registro de observación estructurada, Test del dibujo de dos figuras humanas T2F de Maganto y Garaigordobil (2009) y Test de evaluación de conocimiento matemático de Chadwick y Fuentes (1998).

Los resultados obtenidos revelan que no hay una correlación significativa entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica. Posiblemente, esto se debe a que a los ocho y nueve años de edad el desarrollo corporal ya está estructurado.

Se recomienda que futuras investigaciones identifiquen los factores que participan en la aparición de la discalculia operacional básica, con el fin de diseñar programas de intervención para dificultades de aprendizaje en el área de matemáticas.

Palabras claves: esquema corporal, discalculia operacional.

DEDICATORIA

A mi amado Ángel, que ahora se encuentra en el cielo,

quien jamás dejó de confiar en mí,

el que me brindó su amor y apoyo incondicional aun estando ausente.

Mi gran ejemplo a seguir, mi amado Papito José Quisbert.

AGRADECIMIENTO

A Diosito por darme las fuerzas necesarias para poder culminar con esta etapa de mi vida.

A mis dos grandes tesoros y ángeles acá en la tierra: mi mamita Gabby y mi hermana Jenny, por su comprensión, su amor y su gran apoyo incondicional.

A mi tutor Dr. Porfidio Tintaya, por los conocimientos impartidos y el tiempo brindado a mi persona para que pueda efectuarse esta investigación.

A cada uno de los catedráticos de la carrera de Psicología por la enseñanza impartida en toda la trayectoria de mi formación profesional

Al reverendo padre Antonio, Director del nivel primario (Director Franz, Lic. Andrea Carrillo y a los profesores) de la Unidad Educativa Don Bosco Central, por la predisposición y colaboración brindada a mi persona para poder trabajar con los niños de su prestigiosa Institución.

A mi gran equipo de trabajo (Víctor Claros, Sergio Mamani, Edwin Jimenez e Iván Quisbert), por su enorme colaboración en la aplicación de instrumentos.

INDICE

INTRODUCCIÓN……...……9
Capítulo I…….…….……12
PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN……..12
I. MARCO HISTÓRICO 12
A. MARCO DE HECHOS 14
B. MARCO DE INVESTIGACIONES 15
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 26
A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 26
B. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 27
III. OBJETIVOS 27
IV. HIPÓTESIS 28
V. JUSTIFICACIÓN 29
Capítulo II.....32
MARCO TEÓRICO……...……...32
I. ESQUEMA CORPORAL 32
A. DEFINICIÓN DE ESQUEMA CORPORAL 33
B. HISTORIA DEL TÉRMINO 36
C. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL 37
1. ETAPAS DE ESTRUCTURACIÓN 38
2. PARÁMETROS QUE ENGLOBAN EL DESARROLLO CORPORAL POR ETAPAS 39
D. DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL 39
1. NIVELES DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL: 40
a) Cuerpo vivido 40
b) Cuerpo percibido 40
c) Cuerpo representado 40
2. ETAPAS DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL 40
a) Desde el nacimiento a los dos años 41
b) De dos a cinco años 41
c) De cinco a siete años. 41
d) De siete a once-doce años. 41

3. COMPONENTES DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL 43
a) Imagen corporal. 43
b) Concepto corporal. 43
c) Esquema corporal 44
E. BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL ESQUEMA CORPORAL 44
F. NIVELES DEL ESQUEMA CORPORAL 45
1.NIVEL CONCEPTUAL.- 45
a) Disociación motriz. 45
b) Lateralidad 45
c) Orientación espacial 47
2.NIVEL DINÁMICO 48
a) Control tónico 48
b) Control tónico-postural 48
c) Coordinación 49
d) Control respiratorio 49
e) Equilibrio 49
f) Orientación temporal. 49
3. NIVEL INTERACTIVO 50
a) Orientación espacial 51
b) Lateralidad 51
G. ELEMENTOS CONSTITUIDOS DEL ESQUEMA CORPORAL 52
1. Control tónico 52
2. Control postural 52
3. Equilibrio 53
4. Control respiratorio. 53
5. Estructuración espacio temporal. 53
6. Lateralidad 54
H. EVALUACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL 54
II. DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA 55
A. PROCESO DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO EN LAS CIENCIAS EXACTAS .55
B. ESTADIOS DE DESARROLLO COGNITIVO 58
1. Estadio sensorio-motor 58

2. Estadio preoperatorio 58
3. Estadio de las operaciones concretas 59
4. Estadio de las operaciones formales..... 60
C. PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS 60
1. ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE 61
a. Etapa concreta 61
b. Etapa gráfica 61
c. Etapa abstracta 62
d. Etapa de consolidación..... 62
2. DESTREZAS BÁSICAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA 64
3. LÓGICA MATEMÁTICA..... 65
4. FACTORES QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA 65
a) Formación del docente 65
b) Falta de metodologías adecuadas para la enseñanza 66
c) Integración del estudiante al colegio 67
5. ÁREAS DE DIFICULTAD EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.... 67
a) Nociones básicas 68
b) Numeración 68
c) Operatividad de cálculo..... 69
d) Lenguaje matemático 69
e) Operaciones aritméticas 70
D. DISCALCULIA 71
1. DEFINICIÓN.- 71
2 .CARACTERÍSTICAS Y SÍNTOMAS DE LA DISCALULIA..... 72
3. SÍNTOMAS DE LA DISCALCULIA 73
a) EN PREESCOLAR..... 73
b) EN PRIMARIA 74
4. CAUSAS DE LA DISCALCULIA..... 75
5. TIPOS DE DISCALCULIA..... 76
a) Discalculia verbal..... 76
b) Discalculia practognóstica. 76

c) Discalculia léxica 77
d) Discalculia gráfica..... 77
e) Discalculia ideognóstica..... 77
f) Discalculia operacional 77
6) TRATAMIENTO PARA LA DISCALCULIA 78
a) Promover el trabajo en equipo 79
b) Realizar actividades de interés del estudiante 80
c) Fomentar la participación de la familia..... 80
III. CARACTERISTÍCAS DE LOS NIÑOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA..... 81
Capítulo III……..……..83
METODOLOGÍA……..……...83
I. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 83
II. VARIABLES 84
A. DEFINICIÓN CONCEPTUAL 84
B. DEFINICIÓN OPERACIONAL..... 84
III. POBLACIÓN Y SUJETOS 87
1. AMBIENTE O ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN 98
2. PROCEDIMIENTO 99
Capítulo IV……....……100
PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS…….…….……100
Capitulo V……119
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……..119
BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA…….……..…….…….123
ANEXOS.....127
ANEXO 1
ANEXO 2
ANEXO 3
ANEXO 4 - 21

INTRODUCCIÓN

Todo proceso educativo está sujeto a un cultivo constante de conocimientos en los estudiantes. Cuando el maestro enseña en el aula, muchas veces da por sentado que todos y cada uno de sus estudiantes aprenden de la misma forma. Es decir, termina ignorando las características o los problemas particulares que puedan presentar. Como consecuencia, los niños con dificultades en el aprendizaje escolar no reciben el apoyo que requieren. El maestro que todavía se adscribe al sistema educativo tradicional considera a todos los niños de manera similar.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, es fundamental la participación de los agentes educativos para que el niño logre un desarrollo integral óptimo. La planificación académica debe centrarse en la identificación de factores que dificultan el aprendizaje para establecer acciones que los eliminen o reduzcan.

Uno de los problemas más comunes de aprendizaje en la educación primaria es la discalculia operacional básica. Esta afecta directamente la adquisición de aprendizajes significativos y funcionales que permiten el desarrollo de las capacidades y potencialidades del niño, ya que provoca un bloqueo en el aprendizaje.

Asimismo, el desarrollo adecuado del esquema corporal es determinante para que el niño llegue a cumplir eficientemente sus actividades. El esquema corporal es el resultado de las experiencias del cuerpo y la forma de relacionarse con el medio con sus propias posibilidades.

El presente estudio es de tipo no experimental descriptivo con un diseño transversal correlacional para determinar la relación entre dos variables: desarrollo del esquema corporal y discalculia operacional básica. La muestra es no probabilística y está conformada por sesenta y siete estudiantes de tercer grado de primaria convenio turno tarde de la unidad educativa Don Bosco Central “El Prado” de la ciudad de La Paz.

Los instrumentos aplicados a los sujetos de estudio son los siguientes: Registro de observación estructurada Quisbert (2018), Test del dibujo de dos figuras humanas T2F de Maganto y Garaigordobil (2009) y Test de evaluación de conocimiento matemático de Chadwick y Fuentes (1998).

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se determina que la correlación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica no es significativa. Esto puede deberse a que el desarrollo del esquema corporal ya se encuentra estructurado a los ocho o nueve años de edad. Por lo tanto, es necesario indagar otros factores que intervienen en la aparición de la discalculia operacional básica.

La presente investigación cobra relevancia al considerar que en Bolivia son escasos los estudios sobre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica y sus implicaciones en el rendimiento académico. De esta manera este estudio podrá convertirse en un aporte para futuras investigaciones sobre el tema de dificultades en el aprendizaje.

Asi mismo la relevancia de esta investigación se encuentra también en su enfoque metodológico, ya que incluye técnicas cualitativas y cuantitativas de recolección y análisis de los datos. En esta lógica, se valorizó la construcción de un registro de observación estructurada basada en categorías interpretativas de análisis (para el estudio del esquema corporal), destacando la adquisición de conocimientos de los sujetos, a la vez se complementó con la aplicación de instrumentos psicométricos utilizados para el estudio de discalculia operacional básica. Aspectos que por su parte contribuyen al conocimiento científico en Psicología.

En consecuencia esta investigación permitirá la contribución al mejoramiento del proceso educativo donde las directivas docentes podrán implementar medidas preventivas y correctivas en la planificación curricular que ayuden a los maestros a aplicar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje innovándolo y asi de esta manera se

propicie un aprendizaje significativo transferible a la solución de problemas de la realidad cotidiana del estudiante afianzando su autoestima adoptando una actitud favorable para su desarrollo integral.

Capítulo I

PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

I. MARCO HISTÓRICO

La presente investigación tiene como objeto el desarrollo del esquema corporal y su relación con la discalculia operacional básica en niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central de la ciudad de La Paz. Busca comprender el modo en que el desarrollo del esquema corporal de los niños/as incide en la discalculia operacional básica.

Ya que: "…la elaboración del aprendizaje del ser humano, se sustenta en el conocimiento del propio cuerpo, y toda conducta se la incorpora a través de él. El adquirir estas habilidades es indispensable para interactuar con el mundo que nos rodea…" (Kanner y otros 1943: 655).

El momento histórico en el que se efectúa esta investigación es en un contexto social donde la población desconoce la temática planteada, aunque esta sea muy frecuente en los niños y niñas que atraviesan la etapa escolar. Diversos estudios epidemiológicos realizados en esta última década en varios países, tales como: Estados Unidos, México, Colombia, Ecuador y Bolivia indican que las dificultades en las matemáticas (discalculia) se dan entre el 3,6% y el 6,3% de los casos, es decir, tasas casi idénticas a las que presenta la dislexia.

El DSM-IV incluye la discalculia operacional entre los trastornos del aprendizaje con el nombre de trastorno del cálculo, junto a los trastornos de la lectura y de la expresión escrita.

Muchos de los problemas de fracaso escolar se deben a las dificultades que los niños experimentan con los principios aritméticos. Los conocimientos matemáticos se van construyendo a partir de unas bases numéricas elementales que se adquieren muy tempranamente a través de un desarrollo adecuado del esquema corporal. Si estas primeras

bases no están bien asentadas y no son bien dominadas por el niño, todo el edificio que se irá construyendo en años posteriores correrá el riesgo de desmoronarse en cualquier momento en que se añada una pequeña dificultad adicional. Por ello, es muy importante que las posibles dificultades de aprendizaje se detecten en forma muy temprana y se intenten corregir en las primeras etapas del proceso educativo (Grégoire y otros 2015:7).

La educación primaria básica o elemental es la que asegura la correcta alfabetización, es decir, que enseña a leer, a escribir, a resolver cálculos básicos y algunos de los conceptos culturales considerados imprescindibles para la vida del ser humano. Su finalidad es proporcionar una formación que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal; de relación y de actuación social con la adquisición de elementos básicos culturales los ya mencionados anteriormente; dificultades en la lectoescritura, en el razonamiento lógico y en la concentración son los problemas de aprendizaje más comunes entre los escolares de Bolivia, según la información que proporciona el Ministerio de Educación.

Al respecto, el 14 de julio de 2012 el Ministerio de Educación efectuó un estudio en diecisiete unidades educativas de las ciudades de La Paz y El Alto con la finalidad de identificar precisamente las dificultades de aprendizaje más comunes entre los estudiantes de primaria, preparar estrategias para enfrentar estas dificultades y capacitar al maestro en la identificación y resolución de problemas. El trabajo permitió establecer que los mayores problemas son las dificultades para aprender a leer y escribir (lectoescritura), como la dislexia, atención y memoria y la discalculia (razonamiento lógico-matemático).

“Es difícil tener un número exacto de cuántos estudiantes presentan cada una de estas dificultades en el país, pero la prueba mostró la necesidad de crear instrumentos para enfrentar los principales obstáculos de aprendizaje en los estudiantes”, afirmó la directora general de Educación Especial del Ministerio de Educación, Licenciada Delia Apaza.

De acuerdo con el informe de la Dirección General de Educación Especial (Lic. Delia Apaza), las causas para que un estudiante tenga falta de atención o un retraso general en todo el proceso de su aprendizaje surgen en el entorno donde viven, como ser: problemas

emocionales, conflictos familiares, poca motivación e insuficiente comprensión de la lengua.

Los inconvenientes para el desarrollo del esquema corporal, el aprender las matemáticas, para leer y escribir generalmente tienen un origen neurológico con un posible factor hereditario, donde no está comprometida la inteligencia (Calle 2012).

A. MARCO DE HECHOS

El área problemática de este estudio se encuentra inmerso en el ámbito educativo, concretamente en la etapa escolar de los niños y niñas de tercer grado de primaria.

De esta forma, la presente investigación trata sobre la relación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica, la cual es muy importante en la educación infantil, por ser la base para adquirir los diferentes aprendizajes que se van dando específicamente en el área de matemáticas, así también para construir su propia personalidad y afirmarse a sí mismo y ante los demás.

El acercamiento inicial a la problemática fueron los niños con dificultades de aprendizaje en las matemáticas en una unidad educativa de la ciudad de La Paz. La observación realizada durante las actividades académicas en el primer semestre de 2017 ayudó a identificar algunos factores involucrados en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. A partir de esos datos, se formalizaron las variables de estudio y la población específica.

Varios estudios en Sudamérica señalan que la mayoría de los niños utilizan los dedos para sumar, para lo cual se evidencia que tienen dificultades para el razonamiento y el cálculo mental. Además no realizan series numéricas en forma correcta, lo que dificulta la ejecución de forma ascendente y descendente; no leen correctamente cifras grandes lo cual dificulta el reconocimiento del número y numeral; no memorizan adecuadamente las tablas de multiplicar, lo que supone una problemática en la ejecución de operaciones.

En la realidad educativa boliviana, se advierte la existencia de falencias de aprendizaje en los estudiantes, y como consecuencia de estos el fracaso y hasta la deserción escolar.

B. MARCO DE INVESTIGACIONES

La presente investigación se aborda desde el área de la Psicología Educativa específicamente desde la Psicología Cognitiva y las Neurociencias.

Este trabajo se fundamenta en la corriente epistemológica del racionalismo que se basa en el razonamiento lógico y el razonamiento matemático, pues es necesario que los estudiantes de todos los niveles puedan comprender el porqué de las cosas.

El aprendizaje de las matemáticas es un tema clave en el desarrollo de las ciencias y de nuestra cultura. El origen de la Psicología como ciencia autónoma a comienzos del siglo XX dio una orientación especial a la enseñanza del cálculo matemático al investigar el origen y evolución de los procesos mentales infantiles. Actualmente, su conocimiento se ha enriquecido con los aportes de la Psicología Cognitiva y de las Neurociencias de la Educación.

En Psicología, han sido clave las investigaciones de Piaget e Inhelder (1941:45), y Piaget y Szeminska (1941:48), quienes desde hace más de setenta años, mostraron cómo los niños desarrollaban los procesos psicológicos del aprendizaje de las matemáticas y asociaron el aprendizaje operacional de los conceptos de cantidad, de número y de cálculo con el desarrollo mental de los procesos metapsicológicos y del lenguaje.

Desde el punto de vista cognitivo y pedagógico, indicaron que los conceptos de mayor relevancia para el aprendizaje inicial de las matemáticas son la comprensión de las cifras o números, los conceptos de unidad y pluralidad, adición y sustracción, el ordenamiento cuantitativo y espacial, las proporciones y la seriación. Sus investigaciones marcaron profundamente el desarrollo de la psicopedagogía y las metodologías de enseñanza. Con el desarrollo de la neuropsicología, especialmente de la Neuropsicología de la Educación, Goswami (2004: 68), Dehaene (2007, 2011) y Bravo (2014: 213) describieron detalladamente los procesos neuropsicológicos involucrados en el desarrollo infantil del cálculo matemático y expresaron que tanto los psicólogos como los neurobiólogos han

buscado comprender cómo emergen desde temprana edad estas funciones cognitivas en la compleja arquitectura del sistema nervioso central.

Recientemente, Arstein (2014: 356) publicó un amplio estudio histórico sobre "el desarrollo de las matemáticas" desde la perspectiva de la evolución humana. Considera que los conceptos matemáticos son innatos y dependen de determinadas áreas cerebrales asociadas con el desarrollo del lenguaje. También agrega que en el procesamiento cerebral de la información matemática, durante la etapa inicial, se producen distintos niveles de complejidad entre el reconocimiento de las diferencias cuantitativas en los tamaños, las cifras iniciales (uno, dos, tres…) y su asociación mental, lo que implica que hay una interacción de distintas áreas cerebrales. En este punto, coincide con las investigaciones efectuadas anteriormente por Vygotsky (1931, en Valsiner y Van der Veer, 2000: 50), que muestran que en las etapas más tempranas de la evolución "existían sistemas para contar que hacían uso de medios externos tales como partes del cuerpo o cuerdas con nudos".

Según la teoría de Vygotsky, el desarrollo psicológico se produce en una interacción de los procesos cerebrales con los procesos socioculturales y educacionales. En consecuencia, el aprendizaje matemático comenzaría en los niños por una interacción entre el desarrollo del lenguaje y la acción pedagógica.

La Psicología cognitiva y las neurociencias también asocian el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas con el desarrollo del lenguaje y expresan que: "los estudios que se centran en la evolución histórica del cerebro (filogénesis) y su desarrollo durante el transcurso de la vida del individuo (ontogénesis) pueden enriquecer nuestro conocimiento sobre el desarrollo de los conceptos en el transcurso del tiempo (la epistemología histórica del saber)…". Indican también que: "la aparición del lenguaje, primero oral y después escrito, transforma radicalmente la aritmética elemental o innata; así, con la inclusión de las palabras "uno", "dos", "tres", etc. en el vocabulario del niño (…) surgen nuevas posibilidades que van más allá de la comparación perceptiva de objetos".

Geary (2015: 564), Marle y otros (2014: 432) y recientemente Koponen y otros (2016: 677) encontraron que tanto la habilidad para contar como la velocidad de nominar son

poderosos predictores del aprendizaje de la aritmética y de la fluidez de la lectura, lo cual señala que habría procesos cerebrales interconectados en el aprendizaje formal del cálculo y del lenguaje escrito. Martínez (2015: 804) expresa que: "el proceso mental de aprendizaje de las matemáticas requiere la conexión con el conocimiento y manejo de un lenguaje que le es propio y que está cargado de símbolos y abstracciones que deberán ser enseñados de manera gradual, respetando las etapas madurativas del cerebro del niño".

Desde el punto de vista de la psicología cognitiva y su aplicación pedagógica, la base inicial de la elaboración psicológica de los conceptos matemáticos en los niños es planteada por Piaget y Szeminska (1941: 54); sobre la génesis del número, Piaget e Inhelder (1941: 322); sobre el desarrollo de las cantidades. Posteriormente, Piaget e Inhelder (1963: 345) describen la construcción lógica del concepto de número durante la etapa operatoria. Al respecto, Piaget (1969: 187) señala que: "la enseñanza de las matemáticas depende en gran parte de la idea que se tenga de ellas y, en consecuencia, de su epistemología". Abriendo una nueva perspectiva psicopedagógica, Martí y Scheuer (2015: 10) expresan que para Piaget "lo operatorio es el elemento fundamental que define la construcción del número".

Desde el punto de vista de las neurociencias, Dehaene (2007: 48) indica que en el curso de su larga historia cultural, la humanidad ha descubierto que este podía reconvertir su sistema visual a fin de reconocer las cantidades en números, ya que el cerebro ha elaborado un sistema que le permite reconocer, recordar, asimilar cantidades y efectuar exitosamente la creación de los números. Estas funciones muestran que la experiencia pedagógica produce en los niños un aumento de las representaciones mentales y la elaboración de conceptos que activan selectivamente algunas regiones del cerebro, lo que les permite asimilar, asociar y comparar con mayor eficiencia las cifras y las cantidades. La elaboración de nuevas representaciones mentales implica una actividad cerebral que codifica la información a través de nuevos procesos cognitivos, lo que requiere la interacción de varias redes neuronales interconectadas.

Las investigaciones en neurociencias sobre el aprendizaje de las matemáticas y la actividad cerebral involucrada han sido enriquecidas con las nuevas técnicas de estudio del cerebro (resonancia magnética funcional, potenciales evocados, magneto encefalografía, tomografía de emisión de positrones y otras), que han abierto nuevas hipótesis sobre el proceso de aprendizaje infantil de las matemáticas. Los conocimientos derivados de las neurociencias muestran que el aprendizaje de las matemáticas se origina en un proceso mental intuitivo preverbal, al cual la experiencia y la educación dan una configuración para verbalizarse en números, cálculos, axiomas lógica o teoremas.

Desde el punto de vista del aprendizaje, lo central de este proceso es la capacidad del cerebro para conectar los diferentes módulos en una secuencia lógica. Para efectuarlo, el cerebro activa algunas áreas ejecutivas. Una zona clave es la corteza prefrontal que sería la primera área cortical que activa y coordina el cerebro para establecer asociaciones simbólicas de los números, información que en el caso de los números se trasmite a la corteza parietal inferior, lo que favorece el proceso del cálculo. El desarrollo de esta zona cerebral también se asocia con el desarrollo del lenguaje y en la medida en que los niños aprenden a verbalizar los números, la actividad cerebral se orienta al hemisferio izquierdo. Hay dos elementos iniciales del aprendizaje infantil de las matemáticas: la comprensión del concepto de cantidad y el conocimiento de las cifras. La comprensión de la cantidad es el proceso cognitivo, que permite hacer distinciones cuantitativas y comparaciones, y asociarlos con el reconocimiento de la cifras, lo que da la base para el aprendizaje del cálculo. El conocimiento de las cifras se iniciaría con la experiencia del aprendizaje de las matemáticas: percibir visualmente y luego comparar diferencias en las cantidades de los objetos percibidos y verbalizarlas en números, proceso que se desarrolla con la enseñanza. Este aprendizaje se va complicando progresivamente en la medida que requiere mayor abstracción, como es el caso de la comprensión de los cálculos de multiplicación, división y más tarde en el álgebra.

Investigaciones con neuroimágenes confirman que las cortezas parietal y prefrontal están involucradas en la realización de las tareas aritméticas, especialmente el surco intraparietal. El lóbulo parietal contribuye a la representación de las cantidades en una

línea mental numérica. Kucian y otros (2006: 689) consideran que esta representación puede proporcionar un fundamento para la intuición numérica.

En consecuencia, las investigaciones en neurociencias de la educación confirman la relación entre el desarrollo del lenguaje del niño y su aprendizaje del cálculo. Ambos dependen de algunas áreas cerebrales comunes., En cierta manera, este descubrimiento contradice las metodologías pedagógicas tradicionales que separan la enseñanza del lenguaje escrito de la enseñanza de los números. Las investigaciones de las neurociencias aportan fundamentos para que las metodologías pedagógicas tomen como objetivo la integración de las operaciones numéricas con su contenido verbal y semántico. Ellas muestran que tanto el conocimiento de los números y de las cantidades, coinciden con el lenguaje, lo cual indica que las estrategias de enseñanza del cálculo deben agregar las explicaciones verbales de su significado.

Un estudio sobre discalculias efectuado por Kucian, y otros (2006:15) muestra la comparación entre los cerebros de niños con discalculia y niños de aprendizaje normal, de 11 años de edad, mediante IRMF (significado). Los niños con dificultades para aprender matemáticas presentaron gran variabilidad individual y una baja activación cerebral en casi toda la red neuronal asociada al cálculo, incluidos el surco intraparietal y el giro frontal, en ambos hemisferios cerebrales. Concluyeron que en las neuroimágenes hay antecedentes suficientes para suponer que los niños con deficiencias en el cálculo de magnitudes y números presentan deficiencias en la actividad cerebral en las cortezas parietal y prefrontal. El surco intraparietal tendría un papel mayor en este proceso y contribuye a la representación de las cantidades. También confirmaron que esos niños presentan una dificultad para establecer representaciones espaciales abstractas.

La relación neuropsicológica entre el aprendizaje del lenguaje escrito y el aprendizaje de las matemáticas es, sin duda, un tema con trascendencia educacional. Es conocido que los niños disléxicos pueden ser excelentes matemáticos y que no todos los niños con discalculia tienen problemas para aprender a leer. Sin embargo, hay investigaciones cuyos

resultados muestran una interesante relación entre algunas áreas del aprendizaje del lenguaje escrito y de las matemáticas.

Simmons y Singleton (2008:79) expresan que: “en algunos aspectos el aprendizaje de la aritmética requiere aplicar códigos verbales (velocidad para contar, memorización de números). Estas deficiencias darían origen a dificultades en el aprendizaje inicial, lo que puede afectar posteriormente al aprendizaje más avanzado, como son el cálculo con fracciones o decimales”.

Según Jung (1998: 15), “El estudio de las matemáticas no solo se enfoca al conocimiento y resolución de operaciones, sino principalmente establece parámetros que ayudan a desarrollar el proceso de razonamiento, facilitando el análisis, la toma de decisiones y la relación del entorno. Estos elementos son vitales dentro de la educación básica ya que ayudan al menor a mejorar su integración y formar su personalidad”.

En síntesis, las investigaciones que aportan las neurociencias y la psicología cognitiva abren para la Educación una nueva vía de conocimientos que permite profundizar las principales variables del desarrollo infantil desde el punto de vista de los procesos cerebrales y de la forma en que se originan los aprendizajes de las matemáticas. Además, las investigaciones en Neurociencias de la Educación requieren una asociación entre los investigadores del cerebro con los psicólogos cognitivos y los educadores. Las estrategias educacionales para enseñar matemáticas facilitan que los niños aprendan y ejerciten la asociación verbal- numérica entre áreas cerebrales diferentes. Almacenar la información numérica, además de ejercitar la memoria de largo término, supone la existencia de un proceso rápido de asociación que puede convertir rápidamente una cantidad en su correspondiente símbolo verbal o numérico arábigo, lo cual se puede realizar de manera rápida y automática como lo expresan Piazza, Pinel, Le Bihan y otros (2007: 764). En este aprendizaje, una clave de la memorización de los procesos numéricos es la relación entre el desarrollo del lenguaje y del concepto de cantidad. Ambos son actividades cognitivas cerebrales expresadas en conductas de aprendizaje escolar, lo cual demanda a los maestros elaborar estrategias psicopedagógicas adecuadas. La Educación debería

buscar estrategias para que los niños aprendan mejor las matemáticas apoyándose en los aportes de las neurociencias y la psicología cognitiva.

Antes del siglo XX, el desarrollo de habilidades psicomotrices era dejado al azar, a la espontaneidad suponiendo que la maduración se encargaba por sí sola del desarrollo motor. Gracias a los conocimientos con los que actualmente se cuenta en el área educativa, se reconoce la actividad psicomotriz como imprescindible, necesaria y que para poder desarrollar las habilidades psicomotrices deben practicarse actividades que estimulen dichas habilidades de manera regular y no solo eventualmente.
En 1994, investigaciones realizadas por Carnegie Corporation (Instituto Carnegie, 1902) en Estados Unidos revelaron que las influencias tempranas del medio exterior dejan huellas definitivas en la psiquis humana. Sin estas se producen daños irreversibles en el individuo. Estos datos apuntan que los programas de estimulación temprana no solamente resuelven el déficit o carencia en el momento, sino que tienen efectos educativos de larga duración. Lo cual está dado por su aplicación en el momento necesario; es decir, a realizarse en los periodos sensitivos del desarrollo.

Datos estadísticos del Ministerio de Educación ecuatoriano en el año 2017 indican que los factores relevantes para que hayan falencias en el proceso educativo se remite al avance tecnológico, ya que este ha logrado grandes auges porque los niños se han involucrado directamente en este campo descuidando por completo actividades matemáticas para el desarrollo de la Inteligencia lógico-matemática, del cálculo matemático. En consecuencia, el niño no potencia sus capacidades cognitivas de manera óptima.

El campo educativo atraviesa múltiples problemas de aprendizaje, como la discalculia, que abarca diversas dificultades manifestadas en el cálculo matemático, lectura y escritura de números, razonamiento lógico entre otros problemas. Esto genera diversos inconvenientes, como el déficit en el conocimiento, que produce bajo rendimiento académico.

Diversos estudios en Sudamérica señalan que la mayoría de los niños realizan las sumas con la utilización de los dedos, lo cual muestra que tienen dificultades para el

razonamiento y el cálculo mental. No realizan series numéricas en forma correcta dificultando a la ejecución de forma ascendente y descendente, no leen correctamente cifras grandes ocasionando dificultad en el reconocimiento del número y numeral, no memorizan adecuadamente las tablas de multiplicar tornándose una problemática en la ejecución de operaciones.

Continuamente, se advierte la existencia de falencias de aprendizaje en los estudiantes, y como consecuencia de esto, el fracaso y hasta la deserción escolar. A continuación se exponen algunos datos que muestran la realidad educativa en Bolivia.

En el 2006, el Centro Interdisciplinario de Estudios Comunitarios (CIEC, 1984) a través de su Unidad Psicopedagógica, trabajó evaluando e interviniendo a niños y niñas de cinco unidades educativas estatales ubicadas en la zona Bellavista de la ciudad de La Paz. Cada profesor de segundo y tercero de nivel primario de todas las secciones o paralelos, derivó al CIEC hasta diez niños y niñas con bajo rendimiento escolar y dificultades de aprendizaje por sección. Se llegó a un total de casi 200 niños y niñas de los 5 colegios. A causa de la falta de infraestructura y de personal, la institución CIEC solo pudo evaluar a 100 niños y niñas. La evaluación efectuada a través de la aplicación de pruebas mostró que toda la población no consolidó el esquema corporal, lateralidad, dominio espacial entre otros aspectos psicomotores básicos.

Esta información se complementa con el informe trimestral (julio-octubre de 2007) presentado por el área Pedagógica del “Proyecto Creando Entornos de Convivencia para Niñ@s, sus Familias y Comunidad” (CECNFyC) desarrollado por el Programa de Asistencia Social, de la Pastoral Social Caritas La Paz (PSCB, 1964). A 110 beneficiarios de entre 8 y 11 años de edad se les aplico una Prueba de Rendimiento Escolar (compendio de diferentes pruebas). Para evaluar el área Psicomotora, se aplicaron las pruebas Picq y Vayer, Kepahrt, Escala abreviada de Desarrollo Psicosocial de Nelson Ortiz. Los resultados determinaron que un 35% del total de la población evaluada presenta serios retrasos en su aprendizaje escolar, específicamente en lectura, escritura y matemáticas. Asimismo se evidenció un incipiente desarrollo psicomotor, no acorde a su edad, especialmente en coordinación general, espacialidad y lateralidad, además de otros

aspectos psicomotores esenciales para un desenvolvimiento escolar adecuado. Hasta la fecha, las instituciones CIEC o Pastoral Social Caritas, no ejecutaron proyectos dirigidos a apoyar las dificultades o los problemas de aprendizaje de niños y niñas de nivel primario. Lo más reciente son los resultados proyectados por el "Estudio del Subsistema de Educación Regular". Dicho estudio fue presentado en Junio del 2010 y realizado por el Observatorio Plurinacional de la Calidad Educativa (OPCE), el Ministerio de Educación y UNICEF Bolivia (FIDES virtual, 2014). El estudio recogió los datos tanto de contextos urbanos como rurales y de dependencias públicas y privadas, durante dicha gestión, en 372 unidades educativas de Bolivia. Este describe la situación actual del Subsistema de Educación Regular en varios ámbitos, como los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Mediante la aplicación de pruebas objetivas sobre comprensión lectora, realidad nacional y razonamiento lógico, a 23.603 estudiantes de 5º y 6º de primaria y 4º de secundaria de todo el país, se identificó una gran deficiencia en el área de comprensión lectora.

De esta manera, solo el 13% de los estudiantes del quinto de primaria, alcanzó un nivel de comprensión literal alto. Ello explica los bajos resultados en las otras dos áreas evaluadas. En el área de razonamiento lógico, los estudiantes mostraron dificultades para resolver problemas con porcentajes o en la resolución de problemas matemáticos más complejos, que ya deberian ser capaces de solucionar. El 36% de los estudiantes de sexto de primaria presenta niveles bajos en la resolución de problemas.

El 20 de octubre de 2010 el Ministro de Educación, Roberto Aguilar, informó que *"los últimos datos recibidos en su despacho confirman la reducción de la deserción escolar en Bolivia en un 2,1%, que en 2005 se encontraba en un índice del 6%, aclarando, que el pago del bono Juancito Pinto sería el principal factor para que disminuya el abandono escolar en el país" (*Aguilar 2015).

Si bien hay más estudiantes asistiendo a las escuelas, los resultados del Estudio del Subsistema de Educación Regular indican que los logros académicos alcanzados por los estudiantes se hallan por debajo del nivel esperado. En resumen, como lo señalan las Bases, los Fines y Objetivos de la Educación, de la Ley de Educación "Avelino Siñani -

Elizardo Pérez" N° 070, la Educación boliviana tiene como meta desarrollar la personalidad y el pensamiento crítico de los estudiantes, impulsar la investigación científica y producción de conocimientos. Una educación orientada a desarrollar potencialidades y capacidades físicas, intelectuales, afectivas, culturales, artísticas aspira a que los estudiantes logren aprehender, hacer suyos los conocimientos, para crear los propios. Para ello debemos tener en cuenta que sin la capacidad básica de comprender lo que leen, no se podrá alcanzar dicha meta. Si los estudiantes tienen dificultades de aprendizaje, no podrán desarrollarse plenamente.

El movimiento, la coordinación, el equilibrio no se deben a movimientos musculares aislados, sino que son el producto de la psicomotricidad. Por lo tanto la estimulación de dicha área en el nivel de educación inicial contribuye a la educación y al desarrollo integral de niños y niñas mediante una actividad física planificada. El cuerpo es el medio a través del cual el cerebro aprende, y todo aprendizaje requiere una actividad motora de base (Haeussler y Marchant, 2009).

Entonces, el movimiento evolutivamente es la base del pensamiento para lograr una organización de los procesos corticales superiores que favorezcan los aprendizajes específicos. Así, se requiere de un adecuado desarrollo psicomotor. Como lo refiere Wallon (1974: 865), "el niño se construye a sí mismo a partir del movimiento; es decir, que el desarrollo va del acto al pensamiento, de lo concreto a lo abstracto, de la acción a la representación, de lo corporal, a lo cognitivo".

Para finalizar, se reconoce el importante papel de la estimulación psicomotriz como medida preventiva para evitar el riesgo de futuras dificultades en el aprendizaje y por consiguiente, del fracaso escolar. José Jiménez e Isabel Jiménez (2003: 457) señalan que las dificultades o alteraciones más frecuentes son: apraxias y dispraxias infantiles, los tics, la inhibición, inestabilidad y debilidad motriz, los trastornos del esquema corporal, de la orientación espacial y la estructuración temporal. Todas ellas repercuten directamente en la capacidad de aprender en niños y niñas. Por todo lo expuesto, es necesaria la implementación de la Educación Psicomotriz en el inicio del proceso educativo escolarizado de niños y niñas (Arequipa 2016).

De acuerdo con la información de diversas investigaciones, se establece que la discalculia afecta entre el 3% y 6% de la población infantil mundial. En la mayoría de casos, no es detectada, por eso distorsiona el normal desempeño del menor causándole una serie de efectos negativos, muchos de los cuales son irreversibles. Entre las principales manifestaciones se encuentra el aislamiento, alteraciones en su comportamiento relacionado con la agresividad en la mayoría de casos y el menor rendimiento académico. La falta de detección oportuna impide a los maestros establecer actividades específicamente desarrolladas para poder superar el problema. Por ende, no permite obtener un buen nivel en el aprendizaje de la matemática e incide negativamente en el desarrollo del niño(a).

Varios factores pueden estar relacionados con esta deficiencia, los cuales deben ser estudiados a fin de desarrollar actividades y procedimientos que ayuden al menor afectado a superarlo. Debido a que la matemática es una ciencia que se encuentra relacionada a varios procesos de la vida, los vacíos de conocimiento producto de la discalculia pueden causar un retroceso en el proceso normal de formación del niño(a). Para desarrollar medidas correctivas frente a la discalculia es necesario determinar sus causas posibles, situación que permitirá tener una clara ubicación del problema.

La presente investigación busca la relación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica, que son las dificultades en las operaciones básicas (Suma, Resta, Multiplicación y División) del área de matemáticas, dentro de la educación primaria. Es importante involucrar a maestros, estudiantes, familias, directores de centros de enseñanza y personal colaborador de estos, a fin de establecer medidas eficientes en el caso de existir relación entre las variables citadas. La participación activa del maestro y los familiares es fundamental para establecer un entorno favorable que permita definir adecuados mecanismos que minimicen el problema encontrado.

Es importante establecer la relación entre el esquema corporal y la discalculia. Determinar el nivel de relación de ambas variables permitirá implementar acciones preventivas y correctivas para mejorar el rendimiento y desempeño de los estudiantes. El

desconocimiento de la relación entre ambas variables genera un vacío en la planificación de actividades y en la orientación que debe tener todo educador para evitar la presencia de problemas en los niños(as) que se vean afectados por factores que obstaculicen su desempeño adecuado.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han tenido durante los últimos diez años un proceso amplio de evolución promovido por varios factores, entre los que se destaca el desarrollo tecnológico. Este ha permitido incorporar un material didáctico que aumenta los niveles de interés del estudiante en su utilización y práctica. Este desarrollo debe verse como un importante impulso para obtener un desarrollo equilibrado en cada uno de los estudiantes. El inadecuado desarrollo del esquema corporal puede generar problemas físicos en la persona debido a un mal balance del peso del cuerpo, como fatiga, dolor de las extremidades y dolores lumbares, y afectar sus actividades diarias. En el campo de la educación, las molestias físicas pueden interferir en los niveles de comprensión y el rendimiento de la persona debido a que le impiden concentrarse en sus labores diarias. En este aspecto, es necesario establecer relaciones reales que identifiquen las causas de la discalculia y si estas se relacionan a aspectos como la postura, la dominancia lateral, la ubicación temporo-espacial, para establecer acciones de intervención.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En una unidad educativa de la ciudad de La Paz, a través de la observación de las actividades académicas en el primer semestre de 2017, se identificaron niños con problemas en el desarrollo del esquema corporal y el aprendizaje de las matemáticas, posiblemente ocasionados por falta de estimulación. Debido al poco conocimiento del maestro sobre estas dificultades, estos niños no son tomados en cuenta por sus diferencias individuales en el ritmo de aprendizaje, y solo reciben adjetivos calificativos negativos que les generan desmotivación, baja autoestima y frustración en el proceso de aprendizaje. Este problema durante la primera infancia tiene repercusiones tanto emocionales como académicas. Por esta razón, con esta investigación se pretende determinar la relación entre el desarrollo del Esquema corporal y la Discalculia operacional básica en niños de ocho y

nueve años, a través de la aplicación de pruebas. De esta manera es posible optimizar el desarrollo personal y social del niño y la niña en el ámbito educativo y familiar, lo que les beneficiará toda su vida.

B. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A partir de los datos expuestos anteriormente, a continuación se formula el problema de investigación.

Pregunta principal

¿Qué relación hay entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica?

Preguntas complementarias

1. ¿Cuál es el nivel de desarrollo del esquema corporal en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa en estudio?

2. ¿Qué nivel de discalculia operacional tienen los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa investigada?

3. ¿Qué relación hay entre el desarrollo del esquema corporal y las dificultades en las operaciones básicas?

4. ¿De qué manera incide el desarrollo del esquema corporal en las dificultades para la resolución de las operaciones básicas en los niños de tercer grado?

5. ¿Un buen desarrollo del esquema corporal es una condición para que el niño no presente dificultades en las operaciones básicas?

III. OBJETIVOS

A continuación se exponen los objetivos principales de la investigación, que suponen las directrices relacionales y descriptivas propias del diseño de investigación correlacional.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el Desarrollo del esquema corporal y la Discalculia operacional básica de los niños y niñas de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el cumplimiento del objetivo general planteado, se establecen los siguientes objetivos específicos.

- Identificar el Desarrollo de esquema corporal en cada uno de los niños y niñas a través del test del Dibujo de Dos Figuras Humanas T2F (de Maganto y Garaigordobil 2009).
- Identificar la Discalculia operacional básica en cada uno de los niños y niñas mediante el test de Evaluación del Conocimiento Matemático (de Chadwick y Fuentes 1998).
- Establecer el nivel de desarrollo del esquema corporal de los estudiantes de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.
- Establecer el nivel de discalculia operacional básica de los estudiantes de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.
- Relacionar el nivel de desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica.

IV. HIPÓTESIS

La hipótesis de investigación o hipótesis de trabajo es "una preposición que afirma la presencia de ciertas propiedades del objeto y/o establece la relación entre dos o más variables" (Tintaya 2014:150).

En el presente estudio, se plantea una hipótesis sobre el grado de relación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica.

(Hi) Hipótesis de Investigación: Hay una relación significativa entre ambas variables ya que, a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal, menor es el nivel de Discalculia operacional básica en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

(Ho) Hipótesis Nula: No hay una relación significativa entre ambas variables ya que, a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal, mayor es el nivel de Discalculia operacional básica y que a menor nivel de Desarrollo de esquema corporal, menor es el nivel de Discalculia operacional básica en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

I. JUSTIFICACIÓN

La investigación sobre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica en niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz surge de la necesidad de identificar y comprender los factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje, específicamente en el área de matemáticas.

En el proceso enseñanza-aprendizaje, es esencial la participación de los agentes educativos para que el niño o niña logre un desarrollo integral óptimo. Ellos deben identificar y conocer los factores que dificultan su aprendizaje para establecer acciones que los reduzcan brindando información eficiente que permita una mejor planificación académica. Un gran porcentaje de maestros no toma en cuenta las diferencias individuales de los educandos en sus ritmos de aprendizajes.

El estudio de las matemáticas es esencial para el ser humano, ya que a través de ella ejerce un amplio proceso de desarrollo del razonamiento que es elemental para la existencia misma. El razonamiento es justamente una de las características que diferencian al ser humano del resto de las especies y es utilizado en varios campos del desarrollo aportando a la evolución en los diferentes campos de la ciencia.

El estudio de las operaciones básicas representa la base fundamental de esta importante ciencia, la cual permite abrir innumerables puertas de conocimiento. El desarrollo del esquema corporal es determinante en el proceso de crecimiento. Siempre debe ser evaluado para prevenir y corregir ciertos comportamientos inadecuados y para que el individuo se adapte de manera flexible y armoniosa al medio que lo rodea. Por lo tanto, un escaso desarrollo del esquema corporal disminuye la capacidad de toda persona de cumplir eficientemente con sus actividades. En el niño o niña, puede afectar no solo su rendimiento, sino también su autoestima, su comportamiento, e incluso su personalidad debido a que se encuentra en una fase de desarrollo que demanda mayor atención.

La presente investigación busca establecer el nivel de relación entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica, para implementar medidas preventivas y correctivas en la planificación curricular que ayuden a los maestros a aplicar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se propicie un aprendizaje significativo transferible a la solución de problemas de la realidad cotidiana. De esta manera, establecerán un rango de acción con mayor cobertura considerando aspectos como: el conocimiento del cuerpo, la dominancia lateral, la ubicación temporo-espacial y la coordinación dinámica contemplados dentro del desarrollo del esquema corporal. Cuando estos no son tomados en cuenta en las actividades escolares, se origina un problema que demanda una solución inmediata y una participación activa de la comunidad educativa.

Este estudio también busca fomentar la responsabilidad por parte de los maestros y la dirección de la unidad educativa. Un compromiso de trabajo en busca del progreso y bienestar de sus estudiantes, contribuye al mejoramiento del proceso educativo y afianza la autoestima de estos para que sean capaces de resolver problemas, crear su propio conocimiento y adoptar una actitud favorable para su desarrollo.

Mientras más conocimiento tengan los agentes educativos sobre el proceso de aprendizaje del niño o niña, podrán disponer de mejores mecanismos para elevar tanto su rendimiento como integración y así, influir positivamente en su formación integral. Esta investigación

permitirá a las directivas docentes de la institución la innovación educativa de la que tanto se habla en la actualidad. Además al considerar que en Bolivia son escasos los estudios sobre esta temática, este podrá convertirse en un aporte para futuras investigaciones.

El enfoque metodológico de esta investigación, incluye técnicas cualitativas y cuantitativas de recolección y análisis de los datos. Con esta lógica, se construyó un registro de observación estructurada con las categorías interpretativas de análisis (para el estudio del esquema corporal), y se lo complementó con la aplicación de instrumentos psicométricos utilizados para el estudio del desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica. Por su parte, estos aspectos contribuyen al conocimiento científico en psicología.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico es el sustento de cualquier investigación, ya que sintetiza diversas concepciones de especialistas e investigadores sobre las variables de estudio, en este caso, el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica. Para llegar a una aproximación conceptual que permita comprender mejor las temáticas de esta investigación, se analizan los conceptos generales y características del desarrollo del niño/a de ocho y nueve años.

A continuación se detalla la fundamentación teórica de cada una de las variables, así como los aspectos que permiten establecer su relación.

I. ESQUEMA CORPORAL

Según Craig (2001: 45), el concepto de esquema fue planteado inicialmente por Piaget para designar las estructuras mentales que procesan la información, las percepciones y las experiencias. Tal concepto lleva a pensar en marcos de referencia cognitiva, verbal y conductual que se desarrollan para organizar el aprendizaje y guiar la conducta.

De Vega (1990: 94) señala que hay un gran número de teorías de esquemas con rasgos generales que todas comparten:

- Los esquemas son entidades conceptuales complejos, compuestas de unidades más simples.
- El sistema de conocimiento humano puede caracterizarse como un conjunto de esquemas interconectados.
- Los esquemas son paquetes de conocimiento prototípicos, cuyos componentes o variables no están especificados, ya que los valores de esas variables están en función del contexto.
- El comportamiento, especialmente los patrones conductuales más complejos está controlado por esquemas que permiten establecer metas ambientales, secuencia adecuada de acciones o planificación, etc.

- La adquisición de esquemas se da a partir de la experiencia personal en situaciones recurrentes.

Debido a su carácter multifuncional, los esquemas intervienen en diversos procesos como la percepción, comprensión, memoria y organización de la conducta. Es así como los dominios del conocimiento pueden ser representados mediante esquemas. Todos los contenidos de la memoria humana están organizados en esquemas.

Para Mayer (1986), algunos esquemas son paquetes de información relativos a ámbitos o situaciones convencionales que incluyen personajes, objetos y acciones asociadas en nuestra experiencia y proporcionan información sobre metas y conducta aceptables en tales situaciones.

Dentro del sistema cognitivo, un esquema es una estructura general del conocimiento utilizada para la comprensión, implica la construcción de este y la asimilación de la información entrante (en Suarez J. y Fernández A. (2016: 87).

De acuerdo a (De Vega 1984). "Los esquemas determinan la comprensión del mundo en todos sus dominios. La percepción de objetos y acontecimientos físicos, la familiaridad con el dominio de relaciones interpersonales, la comprensión y uso de las instituciones y la propia identidad personal son manifestaciones del complejo mundo de las representaciones esquemáticas. Los esquemas proporcionan sentido a la experiencia habitual de las cosas" (en: Amar J. y Abello R. (2006:144).

A. DEFINICIÓN DE ESQUEMA CORPORAL

Entre las diversas definiciones de esquema corporal, se destaca la de Le Boulch (1992: 36), quien señala que: "…el esquema corporal es una intuición global o el conocimiento inmediato que nosotros tenemos de nuestro propio cuerpo, tanto en estado de reposo como en movimiento, en relación con sus diferentes partes y sobre todo, en relación con el espacio y con los objetos que nos rodean".

Dorsch (1999: 43) lo define como: "imagen espacial esquemática del cuerpo propio, formada a base de las experiencias espaciales del cuerpo". Por otro lado, Zambrana

(2001: 79) sostiene que: “el esquema corporal se encuentra dentro de los esquemas de autoconocimiento”.

Por lo tanto, el esquema corporal se desarrolla en una primera instancia en todo ser humano, pues, es el propio cuerpo que se conoce, es decir, hay un proceso de autoconocimiento. Seguidamente el infante interacciona a través de su cuerpo con el mundo exterior. Luego, con base en este conocimiento, se establece una representación de la imagen corporal propia. Por ende, si no existe una buena elaboración del esquema corporal, la imagen corporal también se verá afectada.

Un carácter mucho más amplio tiene la concepción de Coste (1980), para quien el esquema corporal es la organización psicomotriz global, de todos los mecanismos y procesos de los niveles motores, tónicos, perceptivos y sensoriales, expresivos (verbal y extraverbal), procesos en los que y por los cuales el aspecto afectivo está constantemente investido (en: Ardilla 2010: 37).

El esquema corporal es el resultado de la experiencia del cuerpo, de la que el individuo toma poco a poco conciencia, y la forma de relacionarse con el medio con sus propias posibilidades. Fundamentalmente, el esquema corporal se constituye como un fenómeno de carácter perceptivo que tiene su punto de partida en las sensaciones tomadas del interior y del exterior del cuerpo.

Según Picq y Vayer (1977), “la organización del esquema corporal implica: percepción y control del propio cuerpo, equilibrio postural, lateralidad bien definida y afirmada, independencia de los segmentos con respecto al tronco y unos respecto de otros, dominio de las pulsiones e inhibiciones ligado a los elementos citados y al dominio de la respiración” (en: Ardilla 2010: 48).

Defontaine (1978) afirma que el esquema corporal es “la experiencia que se tiene de las partes, de los límites y de la movilidad de nuestro cuerpo; experiencia progresivamente adquirida a partir de múltiples impresiones sensoriales,

propioceptivas (sensaciones que provienen de los músculos y las articulaciones) y exteroceptivas (cutáneas, visuales, auditivas)".

La mayoría de estos autores coinciden en que el esquema corporal no está incorporado en la persona al momento del nacimiento, sino que es el producto de una elaboración a lo largo del desarrollo evolutivo del ser humano y la maduración nerviosa (mielinización progresiva de las fibras nerviosas), de la evolución sensoriomotriz y en relación con el mundo de los demás.

Debido a que el ser humano se encuentra en constante actividad, el esquema corporal se enriquece con las experiencias, ya que maneja constantemente datos actuales y pasados, la síntesis dinámica que proporciona a nuestros actos y a nuestras percepciones el marco espacial de referencia donde toma su significación. A esto se refiere Ajuriaguerra (1989: 67) cuando afirma que el esquema corporal con el aporte de las sensaciones táctiles, cinestesicas y visuales realiza una construcción activa en el ser humano.

Con relación a la especificidad del concepto del esquema corporal, se menciona: "Lo primero que percibe el niño es su propio cuerpo, la satisfacción y el dolor, las sensaciones táctiles de su piel, las movilizaciones y desplazamientos, las sensaciones visuales y auditivas. El esquema corporal, que a partir de Shilder (1935) puede entenderse como la organización de todas las sensaciones referentes al propio cuerpo (principalmente táctiles, visuales y propioceptivas) en relación con los datos del mundo exterior, desempeña un importante papel en el desarrollo infantil puesto que esta organización se constituye en punto de partida de las diversas posibilidades de acción" (en: Navia 2018: 36).

De acuerdo con estas definiciones el esquema corporal es el conocimiento y conciencia que la persona tiene de sí misma respecto a lo corporal, las posibilidades motrices (rapidez, agilidad), las posibilidades de expresión a través del cuerpo (actitudes, mímica), las percepciones de las diferentes partes del cuerpo, el

conocimiento de los elementos corporales y las posibilidades de representación mental o gráfica de su cuerpo.

B. HISTORIA DEL ESQUEMA CORPORAL

A fin de lograr una mejor y más amplia perspectiva del concepto de esquema corporal, se efectúa una revisión de la historia del término desde sus inicios hasta lograr una noción clara de su significado global.

El desarrollo del concepto nace en el siglo XVII cuando Paré (1564) cita fenómenos observados por los médicos de la antigüedad, quienes habían reportado la persistente sensación de permanencia referida por sujetos con algún miembro amputado, fenómeno conocido como miembro fantasma (Meave 1997: 265).

En 1844, Paisse denomina cenestesia al sentimiento por el cual un sujeto percibía la existencia de la extinción limitada del cuerpo. De manera vaga y mal definida, la noción de un sentido del cuerpo se desarrolla en conceptos relacionados con el sentido corporal en la patología de la personalidad, siendo Wernicke quien interpreta los síndromes de negación corporal a la luz del concepto de somatopsique (Ajuriaguerra 1984: 320).

En 1905, Bonier muestra que la noción de cenestesia no tenía rigor científico y, habla por primera vez de “esquema de nuestro cuerpo” como figuración topográfica de la corporalidad que puede deformarse en los enfermos.

En 1908, Pick formula la primera aproximación neurológica para explicar las alteraciones de la localización de partes del cuerpo. Para ello evoca una cierta imagen espacial del cuerpo, formada a partir de complejos sensitivos primarios (Meave 1997: 272).

De acuerdo con Ajuriaguerra (1989: 177), “la imagen espacial del cuerpo” de Pick se opone a la imagen del cuerpo del otro teniendo una experiencia esencialmente visual y sensitivo-cutánea. Afirma que referencias posturales del cuerpo, según el lugar que ocupa en el espacio, justifica la sensación somatosensorial basándose en un modelo

organizado representativo del propio cuerpo, al que llamaron esquema. Diferencia los esquemas en esquema postural, que soporta el sentido de posición y apreciación de la dirección del movimiento, y esquema de superficie corporal que proporciona el fondo para la localización de estímulos táctiles y la discriminación de dos puntos.

Ajuriaguerra (1984: 343) sostiene que: "la noción del esquema corporal es más concreta por estar íntimamente ligada a la actividad motriz". Así, el esquema corporal es definido como una estructura móvil, que se configura en la interrelación con el mundo. Por ello, es cambiable. Existe una interacción dialéctica entre cuerpo y mundo, mediante la cual ambas partes sufren modificaciones. Por lo tanto, el esquema corporal que tenga el sujeto varía según las circunstancias, es una estructura social internalizada.

Gestman (en Meave 1997: 273) indica que: "el esquema corporal es un modelo que cada uno forma en su mente, de su cuerpo o de su yo físico en el curso de la vida y que está fuera de su conciencia".

Ajuriaguerra (1989: 178) también afirma que: "la noción de esquema corporal puede utilizarse como toma de conocimiento del cuerpo y de sus partes, o como toma de conciencia del cuerpo como realidad vivida, como conocimiento implícito".

A partir de esta definición, posteriormente se indica que probablemente el esquema corporal sea construido antes del nacimiento cuando se realizan prolongados y vigorosos movimientos prenatales y que los niños empiezan a adquirir conciencia de sus cuerpos desde muy temprana edad, sus partes, sus capacidades de movimiento y su relación con los sostenes que les proporciona el medio (Cratty 1990: 121).

C. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL

El esquema corporal se estructura de acuerdo con las leyes de maduración neurológica lo que se conoce con el nombre de las leyes céfalo-caudal (de la cabeza a los pies) y próximo-distal (del centro del cuerpo hacia la periferia).

Una buena estructuración del esquema corporal es fundamental para la adquisición del proceso de aprendizaje de la lectoescritura y el cálculo matemático.

El esquema corporal mal estructurado origina alteraciones en: la percepción, en el plano motor, académico y en las relaciones con los demás, ya que este es el resultado de la observación y la experiencia de los movimientos del cuerpo y de las relaciones entre ambas y los objetivos con la imagen que se tiene de los demás.

1. ETAPAS DE ESTRUCTURACIÓN

En los dos primeros años de vida el niño domina primero su cabeza, luego el tronco y después las extremidades inferiores. A continuación se detallan las etapas de estructuración del esquema corporal.

- **De los dos a los cuatro años**, los elementos motores y cinestesicos prevalecen sobre los elementos visuales y espaciales.
- **De los cinco a los siete años**, progresivamente el niño es capaz de ir representando y tomando conciencia de su propio cuerpo y a la vez trasponer esta imagen hacia los demás.
- **Desde los ocho años para delante**, el niño al mismo tiempo que traspone con seguridad su imagen a los demás, es capaz de trasladar progresivamente esta orientación a los objetos, lo que permite una estructuración de su espacio de acción y disponibilidad global de su cuerpo como conjunto organizado. Así, llega a un control acabado de su movilidad segmentaria.

Cabe recalcar que la educación del esquema corporal no se reduce al simple hecho de nombrar, enumerar, tocar partes o segmentos del cuerpo, sino a la concientización de ellas y a la representación mental de los movimientos que podemos realizar.

Al respecto Rossel señala que: “El esquema corporal es la traducción de una estructura que ha agrupado y coordinado todos los elementos que poseía. Por consiguiente esta estructura se compone de partes de la imagen corporal que el individuo puede presentarse. Le resulta imposible agrupar a esta imagen más partes que elementos le sea posible agrupar en cualquiera otra estructura mental”.

Como elemento material, en su educación se recomienda utilizar el espejo de manera progresiva, con la guía y corrección del profesor delante del espejo: el niño solo, delante del espejo; el niño solo sin el espejo y finalmente el niño solo con ojos cerrados (Arce 2009: 6-7).

2. PARÁMETROS QUE ENGLOBAN EL DESARROLLO CORPORAL POR ETAPAS

- Periodo maternal. Desde el nacimiento a los dos años: el niño pasa de los primeros reflejos a la marcha y a las primeras coordinaciones motrices.
- Periodo de jardín de infantes. De dos a cinco años: el niño logra precisión de la prehensión; coordinación general de locomoción y de miembros superiores.
- Periodo de preescolar y primer ciclo (primer y segundo grado). De cinco a siete años: utilización cada vez más precisa de su cuerpo completo. Adquisición del conocimiento a través de la motricidad. Reconocimiento de sí mismo como individuo.

  Las sensaciones motrices y cinestésicas se asocian a todo el eje sensorial, especialmente la vista. Desarrollo del control postural y respiratorio, afinación definitiva de la lateralidad: conocimiento de la derecha y la izquierda, independencia de los brazos con relación al tronco.

- Periodo de la escuela primaria completa. De siete a doce años: elaboración definitiva del esquema corporal. Independencia de los brazos y piernas con relación al tronco. Independencia de la derecha respecto a la izquierda. Trasposición del conocimiento de si al conocimiento de los demás. Conquista de la autonomía. (Narvate 2003: 20-75)

D. DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL

El desarrollo del esquema corporal es el proceso que inicia desde que el niño/a está en el útero de la madre y culmina aproximadamente a los 11 años de edad. Sin embargo, los primeros años de vida son la base fundamental para su adecuado desarrollo, ya que el niño/a va interaccionando con las personas y objetos del mundo que le rodea, a través de las experiencias de su propio cuerpo. “Lo primero que percibe el niño es su

propio cuerpo, la satisfacción, el dolor, las sensaciones táctiles de su piel, las movilizaciones y desplazamientos, las sensaciones visuales y auditivas" (García y Berruezo 2007: 10).

El esquema corporal no es un elemento dado sino que constituye una práctica que se desarrolla evolutivamente en la acción motriz. Mediante el movimiento, el niño/a se hace consciente de sí. Por otra parte, el esquema corporal se elabora al compás del desarrollo y de la maduración nerviosa, de la evolución sensoriomotriz con relación al mundo de los demás. Por ello, el ambiente en el que niño/a se desarrolla debe ser el más apropiado. Durante los dos primeros años de vida, el niño/a se encuentra en la etapa sensoriomotriz, una de las fases fundamentales para el desarrollo del esquema corporal. A medida que el niño/a se desarrolla, llega a ser consciente de su propio cuerpo y logra finalmente su adecuado conocimiento y control (Aquino 2015: 33).

1. NIVELES DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL:

El desarrollo del esquema corporal involucra los siguientes tres niveles.

a) **Cuerpo vivido.** Se fundamenta en una noción sensoriomotora del cuerpo, que actúa en un espacio práctico en el que se desenvuelve gracias a la organización progresiva de la acción del niño/a sobre el mundo exterior.

b) **Cuerpo percibido.** Se basa en una noción preoperatoria del cuerpo, condicionada a la percepción, que se encuadra en el espacio centrado aún sobre el cuerpo.

c) **Cuerpo representado.** Se fundamenta en una noción operatoria del cuerpo, que se encuadra bien en el espacio objetivo representado, bien en el espacio euclidiano y que se halla directamente relacionada con la operatividad en general y en particular con la operatividad en el terreno espacial" (Ajuriaguerra 1979, en Lázaro y Berruezo 2009: 13-149).

2. ETAPAS DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL

Por su parte, Vayer señala que el esquema corporal se elabora en diferentes cuatro etapas.

a) **Desde el nacimiento a los dos años.** Periodo maternal: el niño pasa desde los primeros reflejos a la marcha y a las primeras coordinaciones motrices, a través de un diálogo tónico madre-niño.

b) **De dos a cinco años.** Periodo global de aprendizaje y del uso de sí: a través de la acción, el aprendizaje del niño/a se hace cada vez más preciso, asociado a los gestos y a una locomoción cada vez más coordinada. Motricidad y cinestesia permiten al niño el conocimiento y, por ende, la utilización cada vez más diferenciada, cada vez más precisa de su cuerpo por completo. La relación con el adulto es siempre un factor esencial de esta evolución porque le permite al niño/a desprenderse del mundo exterior y reconocerse como individuo.

c) **De cinco a siete años.** Periodo de transición: el niño pasa del estadio global y sincrético al de la diferenciación y análisis. La asociación de las sensaciones motrices y cinestésicas a los otros datos sensoriales, especialmente visuales, permiten pasar progresivamente de la acción del cuerpo a la representación. Entonces, viene el desarrollo de las posibilidades de control postural y respiratorio; la afirmación definitiva de la lateralidad; el conocimiento de la derecha y de la izquierda; la independencia de los brazos con relación al tronco. La presencia del adulto sigue siendo un factor escencial en el establecimiento de los diversos modos de relación consigo mismo y con su entorno.

d) **De siete a once-doce años**. Elaboración definitiva del esquema corporal: gracias a la toma de conciencia de los diferentes elementos corporales y al control de su movilización con vistas a la acción, se desarrollan e instalan: las posibilidades de relajamiento global y segmentario; la independencia de los brazos y piernas con relación al tronco; la independencia de la derecha respecto a la izquierda; la independencia funcional de los diversos segmentos y elementos corporales; la transposición del conocimiento de sí al conocimiento de los demás, teniendo como consecuencias el desarrollo de las diversas capacidades de aprendizaje así como de relación con el mundo exterior (Vayer 1985: 22-23).

Entonces, el conocimiento del propio cuerpo se desarrolla sistemática y progresivamente. Este proceso va perfeccionándose en el ser humano desde sus primeros días de vida y no se completa definitivamente hasta los once o doce años aproximadamente. El desarrollo del esquema corporal depende, por una parte de la maduración del sistema nervioso central y periférico, pero sobre todo de la propia acción corporal, en un principio referido a uno mismo, para luego relacionarse con el entorno que le rodea. Es decir, el ambiente en el que el niño se desenvuelve y la relación afectiva con las personas de su ambiente son factores muy importantes para el adecuado desarrollo del esquema corporal.

Ajuriaguerra (1989: 134) califica al cuerpo como una entidad física, con superficie, peso y profundidad, cuya actividad propia evoluciona desde lo automático a lo voluntario y que en el transcurso de su evolución actúa, al principio, "manejado" por la acción del otro hasta convertirse en actuante y transformador.

El niño durante sus primeros meses tiene una experiencia caótica y fragmentaria del espacio: no diferencia su cuerpo de la extensión que lo rodea, percibe sensaciones y conoce su cuerpo lentamente (Meave 1997: 275).

La adquisición del esquema corporal en el niño es una necesidad básica e indispensable para la construcción de su personalidad. Su evolución depende del desarrollo psicomotor global que comprende y diferencia progresivamente las diferentes funciones y procesos de los niveles motores, tónicos, perceptivos y sensoriales expresivos (Pérez 1989: 55).

Piaget (1972) señala que al inicio, lo único que tiene el niño es su "propia acción" realizando acciones sin conocimiento de lo que hace. Los primeros esquemas sensoriomotores los aplica a su cuerpo, fragmento a fragmento, no su cuerpo entero. También plantea que la última consecuencia esencial del desarrollo de las representaciones del propio cuerpo es que es concebido como objeto. Gracias a la imitación, el niño es capaz de figurar su propio cuerpo por analogía con el de otro.

Así, para el niño el mundo externo es solo una serie de imágenes que aparecen y desaparecen junto con el esquema sensoriomotor. Por tal razón, en un principio, acción, cuerpo, objeto mundo están sin disociar siendo el espacio la extensión de la acción.

Ajuriaguerra (1989: 143) también afirma que la actividad del cuerpo se desarrolla en el campo de las transformaciones propias. El niño descubre su cuerpo por los desplazamientos que le son impuestos y por la actividad automático-refleja para adquirir por maduración la capacidad para realizar movimientos disociados. Por hallazgos casuales o imitación, descubre objetos exteriores y fragmentos de su cuerpo hasta adquirir su propia autonomía. Gracias a mecanismos de acomodación y asimilación, se convierte en experimentador y vive su propia experiencia.

Cratty (1990: 101) plantea que el esquema corporal incluye todas las respuestas mensurables que el niño formula en relación con las dimensiones, la forma y los componentes de su cuerpo, así como en relación con las capacidades para el movimiento que se advierte en el cuerpo y las interacciones de este con el ambiente.

3. COMPONENTES DE ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL

Pérez (1989: 58) sostiene que el esquema corporal se va estructurando en tres componentes fundamentales: imagen corporal, concepto corporal y esquema corporal.

a) **Imagen corporal.** La representación mental del cuerpo derivada a las sensaciones propioceptivas e interioceptivas, noción adquirida de las distintas partes del cuerpo y su relación entre sí y con los objetos externos.
   La experiencia subjetiva de la percepción del cuerpo depende en parte del tono emocional, de la experiencia con otras personas y de la pertenencia o exclusión a grupos sociales.

b) **Concepto corporal.** El conocimiento intelectual del propio cuerpo, así como también el conocimiento del niño de las diferentes funciones de cada parte del cuerpo. Llega a ser concepto corporal cuando alcanza el conocimiento verbalizado (Quiroz, 1979 en Pérez, 1989: 60).

c) **Esquema corporal.** Difiere de la imagen y del concepto corporal en que es inconsciente y cambiante de momento a momento, regulando la posición de los músculos y partes del cuerpo en relación mutua en un momento particular y varía de acuerdo con la posición del cuerpo.

Sin esquema corporal, la persona no sería capaz de equilibrarse, caminar, sentarse, inclinarse o ejecutar movimientos que impliquen coordinación. Es el resultado de las sensaciones recibidas a nivel del cuerpo por estímulos propioceptivos, interoceptivos y exteroceptivos (Pérez 1989: 65).

Entonces, el conocimiento del propio cuerpo se desarrolla sistemática y progresivamente. Este proceso va perfeccionándose en el ser humano desde sus primeros días de vida y no se completa definitivamente hasta los once o doce años aproximadamente. El desarrollo del esquema corporal depende, por una parte, de la maduración del sistema nervioso central y periférico, pero sobre todo de la propia acción corporal, en un principio referido a uno mismo, para luego, relacionarse con el entorno que le rodea. Es decir, el ambiente en el que el niño se desenvuelve y la relación afectiva con las personas de su ambiente son factores muy importantes, para que exista un adecuado desarrollo del esquema corporal. En este proceso que es la base para aprendizajes posteriores, también intervienen factores biológicos, neurofisiológicos, madurativos, psicológicos, afectivos y socioculturales.

E. BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL ESQUEMA CORPORAL

Como se mencionó precedentemente, el esquema corporal es un proceso que comienza antes del nacimiento, y se incrementa en forma notable desde que el niño/a nace hasta el tercer año de vida, y luego continúa en permanente evolución adaptativa por el resto de la existencia del individuo. En el proceso de elaboración del esquema corporal, intervienen especialmente los circuitos nerviosos relacionados con la sensibilidad postural, táctil, visual y motora, además de ciertas zonas de la corteza cerebral.

Asimismo, el esquema corporal se estructura sobre la base de los componentes neurológicos y fisiológicos y se liga fundamentalmente a las percepciones exteroceptivas, propioceptivas e interoceptivas que permiten establecer, en un momento inicial, la conciencia sobre la ubicación espacial total, la capacidad y el

funcionamiento de una determinada parte del cuerpo, la conciencia inicial sobre la magnitud del esfuerzo necesario para realizar una determinada acción, y la conciencia sobre la posición del cuerpo y sus partes en el espacio durante una acción,

Cuando los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil no están bien organizados, el niño/a esta propenso a tener una coordinación motora insuficiente afectando directamente al desarrollo del esquema corporal. Por lo tanto, es necesario integrar y estimular los tres sentidos básicos (táctil, vestibular y propioceptivo) en los dos primeros años de vida. De esta manera, se forma en el cerebro un mapa corporal de todas las partes de nuestro cuerpo contribuyendo a la elaboración del esquema corporal, ya que la integración de las entradas vestibulares y propioceptivas proporcionan al niño/a el control y conocimiento de los movimientos de las diferentes partes del cuerpo.

F. NIVELES DEL ESQUEMA CORPORAL

De acuerdo con Cratty (1990: 201), el esquema corporal está constituido por tres niveles: conceptual, dinámico e interactivo.

1. **NIVEL CONCEPTUAL.-** El nivel conceptual se refiere al conocimiento y reconocimiento del cuerpo. Este reconocimiento se da tanto en partes como en el total, a la vez que en dimensiones. El conocimiento y reconocimiento del cuerpo debe darse a nivel estático, en el propio cuerpo y también en el ajeno. El nivel conceptual está integrado por los siguientes subniveles.

   a) **Disociación motriz.** Definida como la capacidad de controlar por separado cada segmento menor sin que entren en funcionamiento otros segmentos que no están implicados en la ejecución.

   b) **Lateralidad,** que se define como el predominio funcional de un hemicuerpo sobre el otro, que se manifiesta en ojo, mano y pie. A los siete años se distingue entre derecha e izquierda, entre los ocho y once años lo puede señalar en el observador y a los doce en el espejo.

   La lateralización es la última etapa evolutiva filogenética y omogenetica del cerebro en sentido absoluto.

El cerebro se desarrolla de manera asimétrica y tal asimetría hemisférica no se reduce solo a la corteza, sino también a las estructuras que se encuentran por debajo de ella (a diferencia de los animales). Por ejemplo, en la memoria, el hipocampo parece tener un papel diferenciado: la parte derecha está preparada para las funciones propias de la memoria a corto plazo, mientras que la parte izquierda lo está para las funciones propias de la memoria a largo plazo. Hipotálamo y tálamo, además intervienen en el lenguaje. El nervio estriado y el hipotálamo regulan en modo diverso el funcionamiento hormonal endocrino, y también influyen en la emotividad.

Igualmente, existen equivalencias entre derecha- izquierda también a nivel sensorial, a nivel de receptores sensoriales (nivel perceptivo).

También la actividad cognitiva se encuentra diferenciada: el hemisferio menor utiliza procesos estrechamente ligados a la espacialidad, por lo tanto, los primeros aprendizajes deben producirse, forzosamente a través de la acción. Algunos niños utilizan un proceso de aprendizaje en términos de espacialidad.

La lateralidad corporal es la preferencia en razón del uso más frecuente y efectivo de una mitad lateral del cuerpo frente a la otra. Por ende, es necesario hacer referencia al eje corporal longitudinal que divide al cuerpo en dos mitades idénticas, gracias a las cuales se distinguen dos lados: derecha e izquierda.

Así los miembros repetidos se distinguen por razón del lado del eje en el que se encuentran (brazo, pierna, mano, pie, en ambos lados). Igualmente, el cerebro queda dividido por ese eje en dos mitades, que dada su diversificación de funciones (lateralización) imponen un funcionamiento lateralmente diferenciado.

La lateralidad cerebral ocasiona la lateralidad corporal porque existe una especialización de hemisferios y cada uno rige a nivel motor el hemisferio contralateral. Por eso, hay una especialización mayor o más precisa para algunas acciones de una parte del cuerpo sobre la otra. Sin embargo, el papel de los aprendizajes y la influencia ambiental en el proceso de lateralización que construirá la lateralidad corporal es también esencial.

La lateralización es un proceso dinámico que tiende a poner a la persona inmediatamente en relación con el ambiente en una transformación o evolución de la lateralidad.

La lateralidad corporal permite la organización de referencias espaciales orientando al cuerpo en el espacio y a los objetos con respecto al propio cuerpo. Por lo tanto, facilita los procesos de integración perceptiva y la construcción del esquema corporal.

c) **Orientación espacial**, saber orientarse en el plano habiendo asimilado conceptos de cerca, lejos, delante, detrás, etc.

El espacio evoluciona desde el conocimiento del espacio corporal, a través del espacio ambiental hasta el espacio simbólico. Este proceso constituye, en realidad una estructuración en fases que va desde el movimiento corporal hasta la abstracción.

El ser humano posee un espacio de acción, como también uno de representación que es el espacio donde se insertan las aportaciones de la experiencia.

El espacio de representación o conceptual es el que permite anticipar transformaciones en el espacio antes de que estas se produzcan.

Para la construcción de estructuras cognitivas espaciales, las informaciones espaciales del exterior deben ser verificadas con las recogidas por receptores propioceptivos. Debido a que el espacio es externo y a la vez interno, tanto las informaciones exteroceptivas como las interoceptivas son necesarias para adquirir aptitudes de orientación espacial.

Las nociones de espacio, relaciones espaciales y orientación espacial son elaboradas de acuerdo con una maduración nerviosa y determinadas por la cantidad y calidad de experiencias que proporcionan conciencia del eje corporal de la que directamente dependen la adquisición y el dominio de acciones de relación espacial.

Según Piaget (1965), en los primeros meses de vida el espacio se reduce al campo visual y al de las posibilidades motrices. Son espacios no coordinados, campos sensoriales que intervienen en la captación espacial. La consecución de la marcha impone un gran avance en la adquisición del espacio, puesto que ofrece al niño o niña la posibilidad de conectar las sensaciones visuales, cinéticas y táctiles iniciando un espacio general, que se elabora principalmente gracias a la coordinación de

movimientos. Este espacio característico del periodo sensoriomotriz es un espacio de acción que Piaget denomina espacio topológico, con predominio de formas y dimensiones.

En el periodo preoperacional predominan las nociones de orientación, situación, tamaño y dirección. En el periodo de las operaciones concretas, se alcanza el espacio racional que supera la concepción del espacio como esquema de acción y se entiende como un esquema general del pensamiento, donde se supera la percepción para dar lugar a la representación.

2. **NIVEL DINÁMICO.-** El nivel dinámico implica tanto las capacidades de movimiento como las impresiones sensoriales creadas por tal o tales movimientos. Esta capacidad incluye también el control y conocimiento en forma dinámica, como también sus componentes y dimensiones. Este nivel está constituido por los siguientes subniveles.

   a) **Control tónico.** Es el grado de tensión de los músculos del cuerpo. La vigilancia y disposición para realizar un movimiento, un gesto o mantener una postura, cualquier acto motor voluntario implica control de tono

      La realización de cualquier movimiento necesita la participación de músculos que activen o incrementen su tensión. La ejecución de un acto motor voluntario resulta imposible sin el control sobre la tensión de los músculos que intervienen en los movimientos.

      La tensión no es constante, varía para cada músculo y armoniza con el conjunto de la musculatura tanto de forma estática como dinámica. Cada persona tiene una organización determinada de su tonicidad.

      El tono está en relación con las actitudes y las posturas dirigidas principalmente hacia el contacto humano a partir de los sistemas de sensibilidad tanto interoceptiva como propioceptiva.

   b) **Control tónico-postural.** Es la capacidad de canalizar la energía tónica hacia la iniciación, mantenimientos interrupción de una acción o postura determinada. Depende del nivel de maduración, la fuerza muscular, adaptación del esquema corporal al espacio y de las relaciones afectivas con los demás.

c) **Coordinación.** Es la integración de diferentes partes del cuerpo en un movimiento ordenado encadenando patrones motores que se van automatizando.

d) **Control respiratorio.** La respiración presenta aspectos bioquímicos, anatómicos, fisiológicos. Este estudio se centra exclusivamente en sus aspectos psicomotores y neurológicos.

La respiración normal está regulada por el reflejo pulmonar y los centros respiratorios que adaptan de manera automática la respiración a las necesidades de cada momento. Sin embargo, la respiración obedece a influencias corticales tanto voluntarias como reflejas. La influencia consciente o voluntaria es la que posibilita el aprendizaje respiratorio. Tal control posee limitaciones fisiológicas, como el exceso de dióxido de carbono que desencadena una respiración automática.

Cuando se fuerza la hipoventilación voluntaria, una hiperventilación es generada de forma refleja, al igual que forzar una hiperventilación voluntaria producirá hipo ventilación automática.

La hipoventilación refleja puede ser producida por atención, movimientos lentos, delicados o concentración.

La hiperventilación refleja suele ser provocada dependiendo de su intensidad por factores emocionales, como ansiedad, miedo, angustia, sorpresa o alegría.

Debido a la influencia de la respiración en procesos psicológicos, es muy importante la adquisición de una respiración nasal adaptada, en amplitud y frecuencia a cada tipo de tarea y control emocional mediante un proceso de aprendizaje paulatino hasta que se convierta en un proceso automático.

e) **Equilibrio.** Su función es mantener estable el centro de la gravedad del cuerpo, puede ser estático o dinámico (por ejemplo lanzar y recibir la pelota) implica también saber parar después de realizada la acción.

f) **Orientación temporal**. El tiempo está ligado al espacio, es la duración que separa dos percepciones espaciales sucesivas y que se comienza a notar gracias a la velocidad. Así, la noción de rápido-despacio precede a la de antes-después. El

tiempo es movimiento en el espacio que es interiorizado como duración del gesto y rapidez de ejecución del movimiento.

Según Piaget, durante el periodo sensoriomotor, el niño es capaz de ordenar acontecimientos referidos a su propia acción y luego en sí mismo. Durante el periodo preoperacional, el niño vive un tiempo totalmente objetivo, conoce secuencias rutinarias y es capaz entre los cuatro y cinco años, de recordarlas aun en ausencia de la acción desencadenante. La percepción temporal va unida a la espacial.

En el periodo operacional, se produce la desvinculación de las percepciones temporal y espacial. Al finalizar este estadio finaliza también el proceso de adquisición con la abstracción del concepto del tiempo.

Pueden distinguirse tres etapas sucesivas en la organización de relaciones temporales.

- adquisición de elementos básicos, como la noción de velocidad, duración, continuidad e irreversibilidad.
- toma de conciencia de relaciones temporales, como esperar momentos (antes durante, después, ahora, luego, pronto) simultaneidad y sucesión.
- alcance de nivel simbólico, desvinculación del espacio, aplicación de aprendizajes, asociación a la coordinación.

Por lo tanto, si la referencia al espacio es la posición, la referencia al tiempo puede ser hecha en función de coordinación. La estructuración temporal se desarrollará a través de actividades fundamentalmente rítmicas. Los ritmos deben darse por medio de actividades corporales y solo posteriormente a través de instrumentos de percusión.

3. NIVEL INTERACTIVO

El nivel interactivo remite al reconocimiento de dimensiones, direcciones y desplazamientos en el espacio. También se refiere a la manipulación de objetos tomando en cuenta la dimensión de estos.

En el nivel interactivo, se encuentran la orientación espacial y la lateralidad.

a) **Orientación espacial.** Los procesos espaciales se dan a nivel de las capas superiores de la corteza cerebral y su desarrollo correspondiente al desarrollo de la imagen corporal y las representaciones mentales.

El conocimiento del espacio evoluciona desde el conocimiento del espacio corporal hasta el conocimiento del espacio simbólico constituyéndose en una estructuración en fases que van desde el movimiento corporal hasta la abstracción. El espacio es el lugar en el que se sitúa y mueve: existe desplazamiento si se dispone de espacio y se puede ocupar este de diversas maneras y posiciones.

Gracias a las estructuras cognitivas espaciales, determinadas por informaciones propioceptivas y exteroceptivas, se adquieren aptitudes de orientación en el espacio y es posible adecuar el cuerpo y sus miembros a la aproximación de los objetos, así como a su obtención.

La noción del espacio se va elaborando y diversificando de modo progresivo a lo largo del desarrollo psicomotor y en un sentido que va de lo próximo a lo lejano y de lo interior a lo exterior. Es decir el primer paso sería la diferenciación del yo corporal con respecto al mundo físico exterior. Una vez hecha esta diferenciación, se desarrollarán de forma independiente el espacio interior en forma de esquema corporal, y el espacio exterior en forma de espacio circundante en el que se desarrolla la acción. Como forma de combinar el espacio interno y el externo, gracias a la duplicidad de información propioceptiva y exteroceptiva, y como consecuencia de nuestra simetría corporal lateralizada, el ser humano es capaz de organizar el espacio, de orientarlo, de estructurarlo en función de la situación con referencia a nuestro cuerpo, al de los otros o a los objetos.

b) **Lateralidad.** Se define como el predominio funcional de un hemicuerpo sobre el otro, que se manifiesta en ojo, mano y pie. A los siete años se distingue entre derecha e izquierda, entre los ocho y once años la puede señalar en el observador y a los doce en el espejo.

Por su parte, Ajuriaguerra (1993: 37) considera los siguientes elementos fundamentales y necesarios para una correcta elaboración del esquema corporal: "…la actividad tónica, el equilibrio y conciencia corporal…".

G. ELEMENTOS CONSTITUIDOS DEL ESQUEMA CORPORAL

Los elementos del esquema corporal interaccionan unos con otros, son interdependientes, "… la organización del esquema corporal implica la percepción y control del propio cuerpo, equilibrio postural, lateralidad bien definida y afirmada, independencia de los segmentos con respecto al tronco y unos respecto de otros, dominio de las pulsiones e inhibiciones ligado a los elementos citados y al dominio de la respiración" (Picq y Vayer 1977: 53).

A partir de todo lo expuesto, se consideran los siguientes elementos fundamentales para una correcta elaboración del esquema corporal: el control tónico, el control postural, el control respiratorio y la lateralidad, todos estos son parte fundamental si alguno faltase o se encuentra en desventaja podría afectar al adecuado desarrollo del esquema corporal.

1. **Control tónico.** El tono constituye la manera de expresión fundamental del niño/a pequeño y sus huellas perdurarán toda la vida como elemento de la actitud y expresión corporal; es lo que se llama "diálogo tónico" (Ajuriaguerra 1972, en Bozzalla,Naiman y Hellman. 2002:17).

   El tono muscular permite realizar movimientos adecuados, "… el tono muscular es el grado de tensión de los músculos de nuestro cuerpo, la vigilancia y disposición para realizar un movimiento, un gesto o mantener una postura; esto imprime cierto tono a unos músculos que estén en tensión (hipertonía) o se relajen (hipotonía), cualquier acto motor voluntario implica control del tono…" (Cobos 2007: 90-91).

   Esto significa que, si el niño/a conoce de manera adecuada su cuerpo, podrá tener un control adecuado del tono muscular. Por el contrario, si el poco conocimiento de las diferentes partes del cuerpo afectará directamente el desarrollo adecuado del esquema corporal, pues es fundamental que el niño/a diferencie de modo apropiado su cuerpo para luego elaborar una imagen corporal.

2. **Control postural.** El control postural es muy importante para el dominio y realización de diferentes movimientos. La postura es una de las bases de la actividad motriz, y es "…la actividad refleja del cuerpo en relación con el espacio, comprende la

interacción de varias fuerzas, especialmente de la gravedad y la fuerza motriz de los músculos esqueléticos" (Berruezo 2000: 8).

Es decir, la postura se da a partir del desarrollo del tono muscular. Por lo tanto, el control postural es parte importante en el desarrollo del esquema corporal, ya que gracias a este control la persona puede interactuar con su propio cuerpo y el espacio que le rodea.

3. **Equilibrio.** El equilibrio facilita el control postural y la ejecución de los movimientos. El equilibrio está "… íntimamente ligado al control postural, su función es mantener relativamente estable el centro de gravedad del cuerpo, tanto la postura y el equilibrio dependen del sistema vestibular y del cerebelo" (Berruezo 2000: 9).

   El equilibrio es parte importante del esquema corporal. Sin éste el individuo no podría sentarse, caminar, inclinarse o realizar cualquier movimiento que implique coordinación y control del propio cuerpo en relación con el espacio.

   Existen dos tipos de equilibrio: estático y dinámico. El primero se refiere a la "… coordinación neuromotriz necesaria para mantener una determinada postura, en cambio el equilibrio dinámico implica una adecuada regulación postural en los diferentes movimientos" (Cobos 2009: 96).

4. **Control respiratorio.** La respiración es un componente básico para todo ser humano, "… la respiración está vinculada al propio cuerpo, ya que es un proceso interiorizado que controla el cuerpo en su totalidad y el relajamiento segmentario, influyendo directamente en la personalidad y el desarrollo psicomotor de la persona…" (Piqc y Vayer 1977, en Berruezo, 2000:10). Es un elemento importante en el desarrollo del esquema corporal.
5. **Estructuración espacio temporal.** El espacio está muy relacionado con el tiempo. Ambos son esenciales para el reconocimiento del cuerpo. La estructuración espacio temporal es en principio "…la diferenciación del yo corporal con respecto al mundo exterior, y es a partir del movimiento cuando se puede hacer esa diferenciación, ya

que un segmento no se puede individualizar si no hay una percepción de su movilidad propia, que le permite diferenciar otros segmentos corporales" (Cobos 2009: 98).
El tiempo está al principio íntimamente ligado al espacio; es la duración que separa dos percepciones espaciales sucesivas. Por lo tanto, la noción del tiempo debe seguir la misma evolución que la noción del espacio. Según Cobos la asimilación de estos conceptos va a depender la autonomía del niño en relación con su entorno.

Por medio de la percepción de nuestro cuerpo y sobre la base de las experiencias y referencias que se le proporcione, puede ser percibido el espacio exterior. Por ello, la estructuración espacio temporal es uno de los elementos necesarios para el desarrollo del esquema corporal.

6. **Lateralidad.** La lateralidad permite al ser humano diferenciar los lados del cuerpo, "… la lateralidad es el predominio funcional de un lado del cuerpo, determinado por la supremacía de un hemisferio cerebral" (Condemarín y otros 1995: 65)
Mediante el desarrollo de la lateralidad, el niño estará desarrollando las nociones de derecha e izquierda tomando como referencia su propio cuerpo.

Es importante que el niño/a defina su lateralidad de manera espontánea y natural. Para ello es necesario que conozca y controle de manera adecuada su cuerpo, de ahí la importancia como elemento en el desarrollo del esquema corporal.

H. EVALUACIÓN DEL ESQUEMA CORPORAL

Hay varias pruebas y test para evaluar el esquema corporal. Sin embargo, la mayoría de estas son para niños de la segunda infancia. "…El conocimiento del cuerpo está relacionado con la representación simbólica del mismo, por lo que el lenguaje desempeña un papel importante durante la evaluación, pues las pruebas valoran la capacidad para nombrar las distintas partes del cuerpo…" (Cobos 2009: 79).

Asimismo, Rigal indica que "…se debe evaluar el conocimiento topológico de las diferentes partes del cuerpo, de uno mismo como de otra persona, así también la posibilidad de imitar modelos o posturas, la precisión del niño para evaluar las dimensiones de su cuerpo, la lateralidad…" (Rigal 1987, en Cobos 2009: 79).

Por su parte, Condemarín señala que se describen tres formas de evaluar el esquema corporal, relacionados básicamente con "… el conocimiento que tiene el niño/a de las partes de su cuerpo. La primera es a través de la expresión gráfica, la segunda es por la expresión verbal y finalmente por la expresión práxica" (Condemarín y otros 1995: 50).

Es muy importante evaluar el desarrollo del esquema corporal en la primera infancia, ya que gracias a los resultados se podrá prevenir adecuadamente y oportunamente algunos trastornos del esquema corporal.

Las primeras relaciones que capta el niño tienen que ver consigo mismo, con su conocimiento del esquema corporal y sus exploraciones activas. De este modo, aprende las nociones topológicas de proximidad/lejanía, arriba/abajo (cabeza/pies), delante/detrás (pecho/espalda), derecha/izquierda, noción que el niño alcanza más tarde por su relación con la lateralización, la cual se completa hasta los seis años, ya que es a esta edad cuando aprende a distinguir derecha e izquierda.

El conocimiento del esquema corporal tiene una importancia decisiva no solo para establecer las primeras nociones espaciales que al evolucionar llevarán al niño al conocimiento de la geometría, sino también para la numeración. Se ha llegado a decir que si utilizamos el sistema decimal es porque tenemos diez dedos, ya que estos son el instrumento más fácil y accesible para contar (Jiménez 2014: 40).

II. DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA

Antes de abordar el tema de la discalculia, es necesario conocer el proceso de adquisición de las matemáticas en el desarrollo evolutivo del niño.

A. PROCESO DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO EN LAS CIENCIAS EXACTAS

"La matemática constituye un área que exige la participación de la actividad mental, desde los contenidos de base psicomotriz hasta en los que interviene un razonamiento lógico abstracto pasando por la comprensión y expresión verbales y la realización de operaciones" (Godino y Font 2003: 13-14).

Por esta razón, es importante comprender el desarrollo del pensamiento infantil centrado en la adquisición de los conceptos matemáticos que plantea Jean Piaget.

Desde los primeros estadios del desarrollo intelectual hasta los dos años, el pensamiento está condicionado por la actividad y la manipulación. La base del conocimiento son los esquemas cada vez más amplios, producto de movimientos y percepciones. El niño va conociendo los objetos al mirarlos, manipularlos, morderlos, succionarlos, lanzarlos al suelo, escuchar el ruido que hacen, lo que le permite precisar su forma, tamaño, color, textura.

Al inicio, su actividad se centra en el juego con su propio cuerpo: en la cuna se mira las manos, las mueve, se succiona los dedos, se agarra los pies. Se produce un proceso recíproco con la actividad visual (objetos de colores vivos o móviles): el niño realiza una serie de movimientos que cada vez son más precisos, hasta que consigue alcanzarlos y atraparlos en sus manos. La manipulación favorece su actividad visual, cada adquisición motriz le sirve para la maduración global, sensorial, intelectual y afectiva. Al alcanzar una maduración psicomotriz, adopta una postura semierecta, es decir, puede permanecer sentado sin apoyo, las manos se liberan. Esto le da una mayor libertad de acción con el consiguiente aumento del dominio sobre el mundo de los objetos.

Hacia los dos años ya es capaz de levantar una torre de dos cubos, lo cual supone un primer intento de seriación en el plano sensoriomotor. La adquisición de la marcha le ensancha el campo de actividad proporcionándole más posibilidades de exploración y reconocimiento de su cuerpo, del mundo que le rodea y de la relación entre ambos. Enseguida empieza a reconocer y localizar pequeñas distancias a base de ensayos y errores, a buscar objetos que están afuera de su alcance, a esquivar obstáculos.

Estas experiencias le proporcionan los primeros rudimentos de conocimiento de esquema corporal y de las relaciones toponímicas.

Todas estas conductas unidas a la manipulación, a la experimentación, al contacto directo real con las cosas van integrándose para formar la inteligencia que necesita como punto de partida de estas ejercitaciones sensoriales y motrices.

El desarrollo perceptivo juega un papel esencial en todo este proceso. El conocimiento del esquema corporal está ligado a las primeras nociones numéricas. En efecto, el niño las adquiere de forma sensorial, ya que a través de la vivencia de su propio cuerpo se va a poner en contacto con los objetos del mundo exterior.

En primer lugar, es necesario que aprenda a diferenciarse del mundo que le rodea y a percibir las relaciones entre los objetos exteriores a él. Esto lo consigue mediante numerosas exploraciones y acciones en el plano espacial: empeza por las referidas a su esquema corporal (la cabeza arriba, los pies abajo, el lado derecho, el lado izquierdo), continúa con las nociones espaciales de los objetos en relación con su propio cuerpo, y concluye al apreciar las posiciones relativas de los objetos.

Entre los dos y seis años, a través de un proceso complejo, el niño va asimilando e integrando sus experiencias en un plano perceptivo – espacial, intelectual y afectivo. Se trata de un largo periodo preparatorio que termina con la adquisición de las nociones de conservación y reversibilidad necesarias para la comprensión de las operaciones.

Realizando una serie de acciones y transformaciones al manipular objetos ha podido comprobar que a través de ellas había algo que permanecía inmutable.

A partir de este momento, las operaciones no hacen sino interiorizar las acciones que hasta este momento venía realizando. Como dice Piaget, “En el comienzo está el nivel sensorio motor de acción directa sobre lo real y luego viene el nivel de las operaciones, desde los siete y ocho años, que afectan igualmente a las transformaciones de lo real, por acciones interiorizadas y agrupados en sistemas coherentes y reversibles (reunir, disociar)” (Núñez 2008: 47-48).

Al proceso de la objetivación del lenguaje, contribuye el de la socialización. Entre los seis y nueve años, el deseo de contacto social de ser comprendido por los demás, lo lleva a

procurar una mayor claridad y precisión en los términos utilizados, de modo que son comprensibles para todos. Esto también le ayuda a pasar de la acción a la representación, del manejo de objetos a la utilización de símbolos representativos de dichos objetos. Así, en este periodo operatorio, se inicia él uso de los símbolos y signos matemáticos.

En definitiva, es necesaria una interacción de todos los factores que intervienen en la evolución, para que sea posible el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Según Piaget, “lo que sorprende, en el curso de este largo período de preparación y luego de constitución de las operaciones concretas, es la unidad funcional, que enlaza en un todo las reacciones cognoscitivas, lúdicas, sociales y morales”.

Como consecuencia de todo este proceso, a partir de los siete – ocho años, el niño es capaz de realizar operaciones, clasificar, seriar, unir, ordenar, repartir, estructurar. Este periodo de pensamiento concreto operatorio constituye la transición entre la acción y manipulación de los estadios evolutivos anteriores y el pensamiento lógico formal del adolescente.

B. ESTADIOS DE DESARROLLO COGNITIVO

En sus estudios, Piaget estableció periodos o estadios de desarrollo. En algunos prevalece la asimilación, en otros la acomodación. De este modo, definió una secuencia de cuatro estadios "epistemológicos" (actualmente llamados cognitivos) muy definidos en el ser humano.

1. **Estadio sensorio-motor**. Desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años. En tal estadio, el niño usa sus sentidos (que están en pleno desarrollo) y las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Así, se prepara para luego poder pensar con imágenes y conceptos.
2. **Estadio preoperatorio.** Este es el segundo estadio y tiene lugar aproximadamente entre los dos y los siete años de edad. Este estadio se caracteriza por la interiorización de las reacciones de la etapa anterior dando lugar a acciones

mentales que aún no son categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad. Son procesos característicos de esta etapa: el juego simbólico, la contracción, la intuición, el animismo, el egocentrismo, la yuxtaposición y la reversibilidad (inhabilidad para la conservación de propiedades).

3. **Estadio de las operaciones concretas.** De siete a once años de edad. Cuando se habla aquí de operaciones se hace referencia a las operaciones lógicas usadas para la resolución de problemas. El niño en esta fase o estadio ya no solo usa el símbolo, sino que es capaz de usarlo de un modo lógico y, a través de la capacidad de conservar, llegar a generalizaciones atinadas.

Alrededor de los seis ó siete años, el niño adquiere la capacidad intelectual de conservar cantidades numéricas: longitudes y volúmenes líquidos. Aquí 'conservación' se refiere a la capacidad de comprender que la cantidad se mantiene igual aunque se varíe su forma. Antes, en el estadio pre-operativo por ejemplo, el niño ha estado convencido de que la cantidad de un litro de agua contenido en una botella alta y larga es mayor que la del mismo litro de agua trasegado a una botella baja y ancha (aquí existe un contacto con la teoría de la Gestal). En cambio, un niño que ha accedido al estadio de las operaciones concretas está intelectualmente capacitado para comprender que la cantidad es la misma (por ejemplo, un litro de agua) en recipientes de muy diversas formas.

Alrededor de los siete u ocho años, el niño desarrolla la capacidad de conservar los materiales. Por ejemplo, si toma una bola de arcilla y la manipula para hacer varias bolillas el niño ya es consciente de que reuniendo todas las bolillas, la cantidad de arcilla será prácticamente la bola original. A la capacidad recién mencionada se le llama reversibilidad.

Alrededor de los nueve ó diez años, el niño ha accedido al último paso en la noción de conservación: la conservación de superficies. Por ejemplo, puesto frente a cuadrados de papel se puede dar cuenta que reúnen la misma superficie aunque estén esos cuadrados amontonados o aunque estén dispersos.

4. **Estadio de las operaciones formales.** Desde los doce años en adelante (toda la vida adulta). El sujeto que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas tiene dificultad para aplicar sus capacidades a situaciones abstractas. Si un adulto (sensato) le dice "no te burles de x porque es gordo... ¿qué dirías si te sucediera a ti?", la respuesta del sujeto en el estadio de sólo operaciones concretas sería: Yo no soy gordo. Es desde los 12 años en adelante cuando el cerebro humano está potencialmente capacitado (desde la expresión de los genes) para formular pensamientos realmente abstractos, o un pensamiento de tipo hipotético deductivo (Arraya 2009: 42-67).

C. PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

"El proceso de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica tiene como objetivo desarrollar la condición humana y preparar para la comprensión. Para lo cual el accionar educativo se orienta a la formación de ciudadanos que practiquen valores que les permitan interactuar con la sociedad con respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad, aplicando los principios del Buen Vivir" (MEC 2010:9)

Los procesos de enseñanza-aprendizaje se encuentran en constante evolución para poder cumplir con los objetivos esperados en cada uno de los planes académicos que propone "La Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010".

El estudio de las diversas ciencias permite al estudiante ir adquiriendo visión del entorno que faculta el desarrollo de varias competencias útiles para su desarrollo y crecimiento.

"El saber Matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo "matematizado". La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia, a través de establecer concatenaciones lógicas de razonamiento" (MEC 2010: 51-52).

El estudio de las ciencias exactas genera un amplio beneficio, ya que, además del conocimiento propio de la materia, permiten al estudiante disponer de una mejor capacidad de análisis del entorno y su posterior toma de decisiones mediante la fijación

de posibles entornos de ocurrencia. Es decir, las matemáticas permiten tener una mejor idea del entorno brindando al estudiante la capacidad de análisis situacional, que es elemental para poder decidir frente a situaciones dadas.

Debido a la importancia de las matemáticas, los procesos de educación deben estar orientados a incentivar su estudio generando un interés por parte de los estudiantes para la investigación y prueba de los amplios campos que abarca la ciencia.

El desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje debe tomar en cuenta varios factores para gestionar modelos integradores que permitan cumplir con los objetivos esperados y mejoren los niveles. "El estudio de las matemáticas es fundamental desde la educación inicial ya que permite al niño(a) disponer de mayores elementos para su integración dentro de su entorno" (Gairin 2008: 65).

1. **ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Las etapas fundamentales para el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática son: concreta, gráfica, abstracta y complementaria. A continuación se describe cada una de ellas:

a. **Etapa concreta.-** Esta fase consiste en la manipulación de material concreto mediante los sentidos (percepciones). En esta fase, los niños son activos. Ellos no tienen que "atender y concentrarse", sino que actúan por sí mismos con los objetos, comprendiendo claramente el objetivo. Después de la actividad individual o grupal viene la crítica colectiva, acompañada de la expresión verbal. Esta es una traducción de la actividad concreta al lenguaje coloquial. Un paso efectuado por algún alumno llega a la conciencia de todos, por medio de la crítica colectiva. Por lo general se acostumbra que las acciones realizadas por un alumno no sean explicadas por él mismo, sino por algún otro alumno para crear así una identificación.
b. **Etapa gráfica.-** Luego del análisis de la actividad, viene la etapa de la descripción gráfica, la traducción del acontecimiento concreto a dibujos. Los objetos son representados por dibujos cualesquiera acompañados por símbolos y signos

matemáticos que expresen las acciones realizadas. También aquí se realiza una crítica colectiva, por medio de la analogía de descripciones diversas y sus análisis.

c. **Etapa abstracta.-** La expresión matemática usando los símbolos y signos propios es la etapa de "abstracción". Esta fase caracterizada por el uso del lenguaje matemático prescinde de los gráficos y es analizada desde el punto de vista significativo y aritmético. Para asegurarse de que los símbolos y signos no estarán desconectados de la realidad que los ha creado, se buscará la dirección contraria: desde el lenguaje matemático hacia el dibujo y de allí hacia la reconstrucción de la actividad. Esto tiene orientaciones múltiples en los tipos de símbolos y en los grados de dificultad de ellos.

d. **Etapa de consolidación.-** Llamada también de refuerzo. En ella, el estudiante transfiere los conocimientos adquiridos en etapas anteriores a diferentes situaciones. De esta manera, logra afianzar y profundizar todo lo aprendido, puesto que integra saberes al enfrentarse con la búsqueda de soluciones a nuevos problemas.

Se sabe que el niño se libera en forma gradual de la necesidad de la actividad muscular y de las manipulaciones con objetos concretos y las representaciones gráficas. Desde el inicio de los años de la adolescencia, él es capaz de actuar por medio de "operaciones formales" que se expresan en actividades internas, en el trato abstracto de símbolos, sin la necesidad de ayudarse con objetos ni con manipulaciones y gráficos. “Un factor importante y necesario en el aprendizaje y la enseñanza de la Matemática es un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes, consistente en cada año de Educación General Básica, bien alineado y concatenado”.

Por eso, un factor importante y necesario en el aprendizaje del área es “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida” (MEC 2010: 8).

Surgieron tendencias que defienden el desarrollo del pensamiento creativo, puesto que no se puede convertir a los niños en enciclopedias andantes por medio de la acumulación de

conocimientos y detalles en sus cerebros, sino que debemos enseñarles los principios, las relaciones y las estructuras que aplicarán en los problemas del aprendizaje y de la vida.

Las investigaciones psicológicas han aclarado los procesos a través de los cuales se desarrolla el razonamiento abstracto y se crean las nociones y los conceptos de base. Las conclusiones muestran la relación entre la experiencia concreta y manipulativa del niño y el desarrollo de su capacidad de razonamiento arrojando así nueva luz sobre la actividad en la enseñanza.

Piaget: El razonamiento no se desarrolla sino por medio de la acción.

El fenómeno de la actividad social ayuda a explicar los cambios en la conciencia y fundamenta una teoría psicológica que unifica el comportamiento y la mente. El entorno social influye en la cognición por medio de sus " instrumentos", es decir, sus objetos culturales, su lenguaje y sus instituciones sociales. El cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales y el entorno en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente.

Vygotsky: El aprendizaje es consecuencia de la interacción de los individuos con su entorno.

La importancia de la orientación constructivista se halla en el consenso emergente sobre la enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales, y sigue siendo un aporte relevante. Esta orientación está basada en tres principios:

- Quienes aprenden construyen significados. No reproducen simplemente lo que leen o lo que escuchan cuando se les enseña.

- Comprender algo supone establecer relaciones. Los fragmentos de información aislados son olvidados o resultan inaccesibles a la memoria.

- Todo aprendizaje depende de los conocimientos previos del que aprende, no del que enseña.

2. DESTREZAS BÁSICAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

Formar el pensamiento lógico es un trabajo que lleva mucho tiempo y puede realizarse en Nivel Inicial, pero obviamente se prolonga más allá de este ciclo. Aunque el término sea utilizado desde hace mucho tiempo en el marco escolar, tal vez sea útil explicitar lo que entendemos por "conductas lógicas elementales".

Las conductas lógicas elementales son organizaciones elementales que rigen ciertos razonamientos necesarios para la vida práctica y sin los cuales no puede ejercerse la inteligencia social. La clasificación, la seriación y la comprensión de cardinales y ordinales numéricos, cualquiera sea su importancia durante el desarrollo respecto de la lógica y la matemática, no se refieren solo a objetos físicos, sino también a hechos, informaciones y cálculos que aparecen en el espacio y el tiempo de la vida cotidiana.

En la base del conocimiento matemático, se halla, según Piaget, un proceso de abstracción reflexiva que se origina en las propias acciones del sujeto sobre los objetos. Él distingue las operaciones lógicas, que implican la manipulación de clases y relaciones establecidas a partir de elementos discretos, de las operaciones infralógicas, equivalentes a las anteriores, pero cuyo punto de partida son las partes de un todo continuo.

Las relaciones espaciales son por lo tanto de índole infralógica. La característica fundamental del espacio euclidiano está constituida por la métrica que posibilita la estructuración de un sistema tridimensional de coordenadas y en consecuencia la matematización del espacio. La métrica implica el uso de dos operaciones que determinan el tránsito del manejo cualitativo del espacio al manejo cuantitativo: la de partición de un todo en sus partes, para construir una unidad de medida y la de desplazamiento para aplicar esa unidad de medida en forma reiterada, cubriendo la extensión del objeto.

En el Nivel Inicial, el desarrollo del pensamiento lógico va de la mano con el desarrollo sensorial y la percepción se convierte en la base para que ambos procesos se desarrollen a pleno. En consecuencia, los conocimientos que se adquieren en contacto con la realidad física y social sin duda cumplen un papel específico en la organización de nuevas experiencias.

3. LÓGICA MATEMÁTICA

La lógica estudia la forma del razonamiento. Es una disciplina que por medio de reglas y técnicas determina si un argumento es válido. La lógica es ampliamente aplicada en la filosofía, matemáticas, computación, física. En la filosofía, se emplea para determinar si un razonamiento es válido o no, ya que una frase puede tener diferentes interpretaciones. La lógica permite saber el significado correcto. En las matemáticas, se utiliza para demostrar teoremas e inferir resultados matemáticos que puedan ser aplicados en investigaciones. En computación, se emplea para revisar programas.

La inteligencia lógica matemática es la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente empleando el pensamiento lógico. La inteligencia lógico-matemática es la capacidad de razonamiento lógico que incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. La lógica es muy importante, ya que permite resolver incluso problemas a los que nunca se ha enfrentado el ser humano. Utilizando solamente su inteligencia y apoyándose en algunos conocimientos acumulados puede obtener innovaciones o simplemente aplicarlas.

4. FACTORES QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

a) **Formación del docente.** Vélez (2005: 30-34) menciona que las falencias de la educación inicial y básica en Ecuador inciden negativamente en su productividad. Dentro de América Latina, por ejemplo, es uno de los países con menor presupuesto asignado (4% del PIB), situación que no ha permitido sustentar un desarrollo más eficiente perjudicando a la mayoría de estudiantes. La baja disponibilidad de recursos incide en la falta de herramientas y personal docente adecuado haciendo vulnerable el proceso académico. De igual manera, la falta de incentivos a la educación produce un bajo nivel de perfeccionamiento del docente, quien en muchos casos no dispone de los conocimientos necesarios para poder ejercer eficientemente su tarea.

La educación de la matemática demanda profesionales especializados, cuyo conocimiento y experiencia puedan elevar considerablemente el aprovechamiento académico de los estudiantes y producir un entorno altamente competitivo que favorezca sus oportunidades de desarrollo. No obstante, para cambiar las estadísticas actuales se requiere de programas debidamente sustentados y respaldados por marcos legales pertinentes que incentiven al docente en su preparación para ejercer modelos más viables que permitan una mejor comprensión de las ciencias.

Los bajos niveles de preparación de los docentes asignados a la educación de las matemáticas incide en la formación de los estudiantes, quienes posteriormente presentan serios problemas tanto en su inserción laboral como en la continuación de sus estudios a nivel superior. Estas falencias provocan desmotivación ahuyentando al estudiante de las aulas debido a su incapacidad de poder disponer de un rendimiento académico básico. Como es natural, esta situación no solo afecta a la persona per se, sino al país en general que tiene en sus profesionales la oportunidad de mejorar los niveles de producción y servicio.

En el área de matemáticas, la especialización es sumamente escasa, principalmente debido a las bajas oportunidades de empleo, situación que dificulta contar con docentes calificados. Esta situación genera temor hacia esta importante rama, la cual pierde su atractivo para los procesos de investigación que permiten desarrollarla.

En este sentido, Leixa (2005: 52) indica que la mayoría de los planteles académicos, desde la educación inicial, son exclusivamente trasmisores de conocimiento y no generadores, ya que ni docentes ni estudiantes tienen la capacidad de desarrollar conocimiento matemático enfocado tanto al sector económico como tecnológico que tanta falta hace al país en general.

b) **Falta de metodologías adecuadas para la enseñanza.** El proceso de enseñanza-aprendizaje demanda la aplicación de metodologías que incentiven al estudiante y permitan su comprensión. Estas metodologías se basan principalmente en la comprensión del nivel del estudiante enfocado a sus procesos tanto físicos como

mentales a fin de generar mecanismos que capten su atención y estimulen su crecimiento.

Factores esenciales como su nivel de desarrollo físico acorde a la edad ayudan a establecer metodologías especializadas que permiten una transmisión más efectiva del conocimiento. La aplicación metodológica en el aula de clase aporta al desarrollo de un entorno eficiente donde se obtengan los siguientes resultados:

- Integración del estudiante al colegio.
- Desarrollo de un entorno propicio para el aprendizaje.
- Estimulación para el aprendizaje.
- Propicias relaciones entre docente-estudiante-familia.

c) **Integración del estudiante al colegio.** Ortega (2009: 30) señala que una de las ventajas de la aplicación metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la capacidad de integrar al estudiante dentro del sistema académico. La integración facilita la comprensión, ya que motiva al estudiante a participar en las diversas actividades desarrolladas generando de manera intrínseca conocimiento. La importancia de la aplicación metodológica radica principalmente en que permite al docente o directivo identificar de manera oportuna cualquier tipo de problema que afecte al estudiante, y así promover soluciones especializadas que minimicen su impacto y faculte su integración. Debido a que la integración es una necesidad humana, no fomentarla daña considerablemente la estabilidad de cada estudiante incidiendo en su rendimiento académico. En áreas técnicas, como la matemática, la integración es fundamental, principalmente porque esta área puede generar mayores niveles de temor en el estudiante. En este sentido, la integración puede establecer mecanismos que incentiven la participación y generación de conocimiento.

5. ÁREAS DE DIFICULTAD EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

En los primeros cursos escolares, se colocan los cimientos sobre los que se construirá todo el complejo edificio de las matemáticas. Estos deben ser sólidos para evitar la producción y acumulación de errores y lagunas, lo cual podría impedir cualquier avance tanto en la

enseñanza como en el aprendizaje. Cuando en los primeros aprendizajes empiezan a observarse dificultades, conviene mantenerse alerta, con el fin de detectarlas cuanto antes y evitar resultados desfavorables.

a) **Nociones básicas.** El niño pasa por tres etapas que van sentando las bases para la asimilación del concepto de número. Estas son:

- **Etapa perceptiva,** en la que su opinión depende directamente de los datos que recibe de sus percepciones.
- **Etapa de transición,** en la que va elaborando los datos en función de su experiencia con el mundo exterior.
- **Etapa de generalización,** en la que alcanza la noción de cantidad como una totalidad compuesta de unidades que permanece constante a través de variaciones, descomposiciones y distribuciones.

El paso sucesivo de una etapa a otra con éxito hace posible la asimilación de la idea de número como un concepto operativo. La adquisición de la noción de número permitirá al niño tener un aprendizaje óptimo en la enseñanza de las matemáticas.

b) **Numeración.** El número es una síntesis de dos aspectos: la cardinalidad y la ordinalidad. Estas a su vez tienen por base dos operaciones lógicas: la clasificación y la seriación. El concepto de número surge cuando el niño es capaz de clasificar elementos de un conjunto por semejanza y seriarlos por sus diferencias en un orden.

Su aprendizaje requiere una conjunción de dichas nociones, además de otras capacidades, como la atención, asociación y simbolización.

Para Arandiga (1988: 43), “el conocimiento y memorización de los nombres de los números no entraña dificultad, siendo el niño desde muy pequeño capaz de decirlos de forma seriada, incluso hasta cantidades relativamente altas. Pero sí le puede costar establecer una asociación número – objetos y especialmente, concebir el número como la unión de dos operaciones: clasificación y seriación”.

c) **Operatividad de cálculo.** Se desarrolla con el pensamiento lógico. Supone la descomposición de un número en sus partes. Las operaciones abstractas de cálculo mental no son disponibles más que a través del pensamiento lógico operacional en el que se da la conversión de conjuntos y la noción de reversibilidad de las operaciones.

d) **Lenguaje matemático.** Las matemáticas implican una actividad mental que necesita apoyarse en el lenguaje para manifestarse. Cuando se trata de asimilar un concepto matemático, además de comprenderlo, hay que saber expresarlo de forma oral o escrita.

El aprendizaje de este lenguaje matemático es fundamental para la comprensión de los conceptos y para la realización de las operaciones y problemas, pero debe estar siempre apoyado en la acción. Es un camino de ida y vuelta constante de la actividad mental a la acción concreta y de esta a la actividad mental a través de las distintas formas de lenguaje. No se aprenden matemáticas a base de repetir esquemas verbales, ni de aprender definiciones de memoria, sino a través de la acción física y mental sobre la realidad.

Según Weatley, uno de los objetivos fundamentales de la educación matemática es “la capacitación de los niños para expresar verbalmente sus ideas” (en Dickson, Brown y Gibson 1991: 354). Esta capacitación supone la aptitud para oír y hablar de matemática, lo mismo que leer acerca de ellas.

El siguiente cuadro sugiere que el niño, al construir el concepto de número, incorpore en su lenguaje diversos términos.

Cuadro 2.1: Lenguaje matemático

LENGUAJE MATEMATICO			
TAMAÑO	**CANTIDAD**	**ESPACIALES**	**TEMPORALES**
Grande	Mucho	Junto	Ordenación:
Mediano	Poco	Separado	Primero
Pequeño	Todo	Cerca	Último
DIMENSIÓN	Nada	Lejos	Antes
Angosto	Lleno	Al lado	Después
Ancho	Vacío	Izquierda	
LONGITUD	Ninguno	Derecha	
Alto	Alguno	Entre	
Bajo	Más	En medio	
Largo	Más que	Arriba	
Corto	Menos	Abajo	
	Menos que	Adelante	
	Mayor que	Atrás	
	Menor que	Antes	
	Igual	Después	
	Diferente	Primero	
		Último	

Fuente: Arandiga (1988: 45),

e) **Operaciones aritméticas.** Las operaciones por sí mismas no tienen valor porque están dirigidas a resolver un problema y alcanzar una meta.

- **La adición:** es la operación también llamada suma. El mundo en que vive el ser humano está rodeado de conjuntos: conjuntos de utensilios, herramientas,

u otros. La suma significa reunir varias cantidades homogéneas o componer varias cantidades en un conjunto total. Utilizar la teoría de la adición es altamente beneficioso para realizar diferentes actividades en el diario vivir.

- **La sustracción:** es la operación también llamada resta. Dos números, el minuendo y el sustrayendo, ayudan a encontrar un cálculo: la diferencia. Cuando necesitamos quitar una cantidad de otra o calcular cuánto nos falta para alcanzar una cantidad, tenemos que restar el minuendo que es el primer término de la resta, es la cantidad de la que se resta; el sustrayendo es el segundo término, es la cantidad que se resta. Y la diferencia es el resultado de la operación (Blanco 2008: 56).

Luego de la exposición de estos antecedentes que permiten entender el papel fundamental que juega el desarrollo del esquema corporal en los procesos de aprendizaje, se procede al análisis de las dificultades que presentan los niños en las operaciones básicas del área de matemática, conocida como discalculia operacional.

D. DISCALCULIA

1. **DEFINICIÓN.-** De acuerdo con Narvarte (2003: 59), la discalculia es la "dificultad en el grafismo de los números o la interpretación de las cantidades, así como la dificultad en los mecanismos matemáticos, en las operaciones y actividades de comprensión aritmética".

   "La discalculia es un trastorno que sufren las personas que son incapaces de entender las matemáticas más elementales. Son entre el 3% y el 6% de la población mundial, y es producida por anormalidades en las conexiones cerebrales que se encargan de este tipo de aprendizaje" (Vásquez 2011: 135-136). La distribución es similar entre niños y niñas.

   La discalculia es el equivalente matemático de la dislexia, ya que "por lo general, el niño disléxico que rota, traspone o invierte letras o sílabas, repite los errores con los números (6 X 9); (69 X 96); (107 X 701)" (Narvarte 2003: 59).

La discalculia es un trastorno del aprendizaje relativamente poco conocido. Niños que presentan esta dificultad, por lo general, tienen un cociente intelectual normal o superior, pero manifiestan problemas con las matemáticas, señas y direcciones, cálculo mental, entre otros.

Por lo tanto, la discalculia es un trastorno específico del desarrollo, de base biológica, que afecta profundamente al aprendizaje de las capacidades aritméticas y las matemáticas. Muchas veces se define como "dislexia matemática". Esta patología es independiente al nivel de inteligencia del niño y también a los métodos pedagógicos empleados. La dificultad se centra en la capacidad interpretación de los símbolos numéricos y los conocimientos aritméticos, como la suma, resta, multiplicación y división. El niño que sufre discalculia es aquel que confunde los números y los signos y no consigue realizar cálculos mentales ni trabajar con abstracciones. Estos niños encuentran dificultades para cumplir con ejercicios académicos o tareas prácticas como problemas o cálculos matemáticos.

2. CARACTERÍSTICAS Y SÍNTOMAS DE LA DISCALULIA

La discalculia cuenta con una amplia red de dificultades asociadas a las matemáticas y sus características y síntomas varían según la edad del pequeño. Los síntomas pueden resultar cambiantes y presentarse de forma diferente de un niño a otro.

Es detectable en la etapa de preescolar, cuando el niño empieza a desarrollar las habilidades del aprendizaje aritmético y persiste durante la infancia, adolescencia e incluso edad adulta.

A medida que los pequeños van creciendo, estas dificultades se hacen más evidentes pero debemos evitar esperar a que se produzca el fracaso para actuar. Lo más importante en los casos de discalculia es que se realice una detección temprana. Por eso, tanto padres como profesores deben estar alerta para identificar las dificultades y síntomas que pueden indicar el trastorno.

Cuanto antes ofrezcamos a estos niños las herramientas de intervención necesarias para ayudarles a adaptarse al proceso escolar, mayores son las probabilidades de que optimicen sus recursos mentales y estrategias de aprendizaje.

3. SÍNTOMAS DE LA DISCALCULIA

a) EN PREESCOLAR

- Dificultades para aprender a contar.
- Problemas asociados a la comprensión del concepto de número.
- Incapacidad para la clasificación y medición: resulta muy complicado asociar un número con una situación de la vida real, por ejemplo, conectar el número “2” con la posibilidad de tener 2 caramelos, 2 libros, 2 platos u otros objetos.
- Problemas para reconocer los símbolos asociados a los números, por ejemplo, incapacidad de asociar el número “4” con el concepto “cuatro”.
- Escritura incorrecta de los números al copiarlos o en un dictado.
- Errores de forma: confundir, por ejemplo, el número 9 con el 6, o el 3 con el 8.
- Invertir la escritura: escribe los símbolos volteados.
- Errores de sonido: confundir números que suenan parecido, por ejemplo el “seis” como el “siete”.
- Síntomas a la hora de ordenar o secuenciar números: repite algún número dos o más veces.
- Cuando decimos a un niño con discalculia que cuente, por ejemplo, hasta el 5 y se detenga, muchas veces no es capaz de reconocer el límite al llegar al 5, por lo que sigue contando.
- Omisión: suele presentarse como un síntoma muy frecuente, y se produce al saltarse uno o más números de una serie.
- Síntomas relativos a la secuencia: otra característica de discalculia sucede cuando pedimos al niño que empiece a contar, por ejemplo, desde el 4, pero no es capaz de empezar a contar por este número y tiene que decir la secuencia completa escribiéndola, o repitiéndola en voz baja.
- Les cuesta reconocer y clasificar objetos por su tamaño y forma.

b) EN PRIMARIA

- Problemas para reconocer los símbolos aritméticos: confunden, por ejemplo, el signo + con el –, y no puede utilizar estos u otros signos correctamente.
- Imposibilidad de aprender o recordar estructuras matemáticas muy básicas, por ejemplo, 1+2=3.
- No son capaces de reconocer las palabras como “más grande que” o “menor a”.
- Es frecuente que utilicen los dedos para contar.
- Dificultades para aprender y recordar el procedimiento o reglas de operaciones sencillas. Tienden a saltarse pasos, no entienden bien el ejercicio que están realizando.
- Empiezan las operaciones por el orden incorrecto, por ejemplo, a sumar y restar por la derecha en vez de por la izquierda.
- Presentan dificultades con la alineación de las operaciones: por ejemplo, cuando se presenta una suma en horizontal, no saben alinearla en vertical. Otro ejemplo de este síntoma lo encontramos en las multiplicaciones, cuando los niños con discalculia encuentran serios problemas alineando las columnas de números (subproductos) en su columna correspondiente, o al dividir, cuando en el cociente anotan primero el número de la derecha y después el de la izquierda invirtiendo el resultado.
- Otra característica muy frecuente es presentar dificultades en las sumas y restas con llevadas. Esto se produce porque los alumnos con discalculia no reconocen correctamente la serie numérica, ni tienen clara la idea de decimales.
- Problemas de razonamiento: un error bastante frecuente es que el resultado de una resta sea mayor que los números que la conforman.
- Bajos niveles de memoria mecánica: no son capaces de memorizar y recordar las tablas de multiplicar, y les cuesta mucho también aprender, por ejemplo, un número de teléfono.
- Dificultades a la hora de realizar cualquier cálculo mental básico.
- No comprenden el enunciado de los problemas. No captan de forma global el problema. No son capaces de mantener en la mente los datos que aporta el

enunciado y tienen dificultades incluso a la hora de representarlo de forma visual, con dibujos.

- Síntomas relativos al proceso de razonamiento en los problemas matemáticos: la representación mental deficiente les impide relacionar conceptos y no saben diferenciar los datos relevantes con los secundarios. Tienen serias dificultades para resolver problemas que necesitan más de un paso para encontrar el resultado.
- También suelen presentar síntomas más generales como problemas para reconocer y decir la hora, y suelen perderse frecuentemente porque su sentido de la orientación tiende a ser deficiente.

Es importante destacar que no todos los niños con problemas para realizar operaciones matemáticas tienen discalculia. Lo sustancial es detectar la frecuencia de los síntomas. Además, la discalculia no siempre está relacionada con las operaciones matemáticas. A veces los niños muestran dificultades con las actividades cotidianas o los juegos comunes.

4. CAUSAS DE LA DISCALCULIA

Hay numerosas investigaciones efectuadas mediante técnicas de neuroimagen. Este tipo de técnicas permiten visualizar en vivo la actividad cerebral y del sistema nervioso central. Gracias a estas representaciones, se puede observar que el déficit en las conexiones neuronales asociadas a la discalculia se encuentra específicamente en el módulo cerebral encargado del procesamiento numérico que está localizado en el lóbulo parietal del cerebro. Además, otras áreas como la corteza prefrontal, la cingulada, la parte posterior del lóbulo temporal y numerosas regiones subcorticales también forman parte del correcto funcionamiento de las capacidades matemáticas o aritméticas.

La discalculia se debe a un trastorno congénito, es decir, de componente genético. Lo normal es que alguno de los padres de los niños con discalculia presentara también dificultades en el aprendizaje de la aritmética.

Alguna de las causas de discalculia son las siguientes:

- Un déficit cognitivo en la representación numérica: esto es, una disfunción neuronal que impide la correcta representación mental de los números, dificulta la decodificación numérica y afecta la comprensión del significado de las tareas o cálculos matemáticos.
- Déficit cognitivo que impide el acceso a la información almacenada en el cerebro: los niños con discalculia presentan una disfunción en una determinada red de conexiones neuronales que les impide acceder a la información numérica con facilidad, sus redes de conexiones neuronales siguen rutas alternativas y diferentes de las que presenta un cerebro normal.

Otras posibles causas relacionadas con el trastorno de la dislexia son las alteraciones cerebrales o neurobiológicas, los fallos de maduración neurológica, alteraciones psicomotrices, incluso problemas de memoria, y las relacionadas con el medio ambiente, como la exposición de la madre a alcohol y drogas en el útero o nacimiento prematuro.

Al igual que la dislexia, la discalculia puede ser causada por un déficit de percepción visual o problemas en cuanto a la orientación, la percepción del esquema corporal, de la figura y longitud, distancia y tamaño.

5. TIPOS DE DISCALCULIA

Aunque la sintomatología que presenta la discalculia suele ser común en los diferentes tipos de dislexia, esta patología se suele enmarcar en cinco grandes tipos de discalculia que se explican a continuación.

a) **Discalculia verbal.** Este tipo de discalculia representa dificultad en nombrar y comprender los conceptos matemáticos presentados verbalmente. Los niños son capaces de leer o escribir los números, pero no de reconocerlos cuando son pronunciados por otros.

b) **Discalculia practognóstica.** Este tipo supone inconvenientes para traducir su conocimiento sobre los conceptos abstracto-matemáticos a conceptos netos o reales. Estas personas son capaces de entender conceptos matemáticos, pero

tienen dificultades para enumerar, comparar y manipular las operaciones matemáticas en la práctica.

c) **Discalculia léxica.** Se corresponde con la dificultad en la lectura de los símbolos matemáticos, los números, así como las expresiones matemáticas o ecuaciones. El niño con este tipo de discalculia léxica puede entender los conceptos relacionados con las matemáticas cuando se habla de ellos pero tiene dificultades para leerlos y comprenderlos.

d) **Discalculia gráfica.** Es la dificultad para escribir símbolos matemáticos. Los niños que padecen este tipo de discalculia entienden los conceptos matemáticos, pero no son capaces de leerlos. Tampoco pueden escribir o usar los símbolos matemáticos.

e) **Discalculia ideognóstica.** Implica inconvenientes para realizar operaciones mentales sin usar los números para llegar al resultado y para comprender conceptos o ideas relacionadas con las matemáticas o la aritmética. Además, el niño con discalculia ideognástica tiene dificultades para recordar los conceptos matemáticos después de aprenderlos.

f) **Discalculia operacional.** Este tipo de discalculia supone contratiempos para ejecutar operaciones aritméticas o cálculos matemáticos tanto verbales como escritos. Una persona con discalculia operacional es capaz de entender los números y las relaciones entre ellos, pero se encuentra con obstáculos a la hora de manipular números y símbolos matemáticas para el proceso de cálculo mental de los resultados.

La discalculia operacional es una dificultad de origen multifactorial: participan factores madurativos, cognitivos, emocionales y educativos en distintos grados y combinaciones, vinculados a trastornos verbales y espaciales. Las capacidades viso-espacial y viso-perceptiva tienden a estar afectadas. Con frecuencia hay mala lateralización (lateralidad cruzada o contrariada), con los trastornos que conlleva de esquema corporal, falta de ritmo y desorientación espacio-temporal.

En las operaciones básicas de suma y resta, se observan las siguientes dificultades.

- **Suma o Adición**

Comprende la noción y el mecanismo, pero le cuesta automatizar la operación, no llega a sumar mentalmente ya que necesita una ayuda material para efectuarla, como contar con los dedos, dibujar palitos o puntitos.

La **suma simple** es un proceso matemático basado en la destreza de agrupar cantidades para obtener otra cantidad mayor como resultado final o suma total. El proceso de aprendizaje de la suma inicia con la relación número – cantidad, para luego proceder a agruparlas y calcular los resultados siguiendo procesos matemáticos adquiridos. Para obtener los resultados, el niño debe ubicar correctamente las cantidades: unidades bajo unidades y decenas bajo decenas. Si las cantidades no están correctamente ubicadas, el resultado variará y se producirá una discalculia operacional.

6. TRATAMIENTO PARA LA DISCALCULIA

El tratamiento más efectivo para la discalculia, al igual que para la dislexia, es el diagnóstico precoz. Cuanto antes detectemos el problema y ofrezcamos a los niños las herramientas necesarias que les ayuden a adaptarse al proceso de aprendizaje, hay más probabilidades de evitar un retraso educativo y problemas de autoestima o trastornos más serios.

En la actualidad, se ha comprobado que los ejercicios modulares que ofrece CogniFit suponen una ayuda efectiva para el tratamiento de esta patología. Gracias al entrenamiento de la plasticidad neuronal podemos compensar las funciones cerebrales deterioradas permitiendo a los pequeños desarrollar nuevas estrategias cerebrales que dirigidas a resolver eficazmente las dificultades numéricas asociadas a la discalculia. Este proceso mejora notablemente la capacidad de desarrollo evolutivo del menor.

Los ejercicios de estimulación cerebral para niños con discalculia que ofrece CogniFit evalúan el nivel de deterioro cognitivo y ejecutan automáticamente una estrategia de intervención personalizada a cada perfil. A través de divertidos ejercicios

y juegos clínicos, se estimulan las áreas cerebrales que presentan déficits estructurales: capacidad de concentración o atención focalizada, atención dividida, memoria de trabajo, memoria visual y memoria a corto plazo, habilidad de denominación, velocidad de procesamiento o la planificación, entre otras.

El programa ha sido diseñado por un equipo de científicos, neurólogos y psicólogos que aplican los últimos descubrimientos sobre el cerebro a juegos sencillos que se adaptan automáticamente al perfil cognitivo individual y edad del usuario. Los juegos pueden practicarse desde cualquier ordenador con conexión a internet, son fáciles de entender y visualmente atractivos, con el objetivo de que el entrenamiento se presente como una actividad divertida que ayuda a tratar eficazmente la discalculia.

Un estudio publicado en la revista Science ‟ realizado por científicos del Instituto de Neurociencia Cognitiva de la Universidad de Londres evidencia que se están logrando avances en su comprensión y en su "tratamiento".

Los autores proponen para mejorar la educación de los estudiantes que sufren este trastorno utilizando programas similares a juegos centrados en hacer los números comprensibles. Han desarrollado un software orientado a dominar primero los conceptos básicos de los números antes de pasar a los símbolos.

La integración también es parte vital del tratamiento del estudiante con discalculia ya que establece una sólida alternativa para promover su crecimiento. Dentro de las metodologías más eficientes para obtener integración de los estudiantes, se citan las siguientes:

- Promover el trabajo en equipo.
- Realizar actividades de interés del estudiante.
- Fomentar la participación de la familia.

a) **Promover el trabajo en equipo.** El trabajo en equipo estimula al estudiante a participar y compartir con otros sus dudas referentes a la materia en mención. Esta situación crea un ambiente natural en su formación adecuado para

eliminar los miedos existentes. Adquiere hábitos de educación y hace de esta actividad un momento entretenido y ameno que ayuda mucho a su formación.

b) **Realizar actividades de interés del estudiante.** Debido a varios factores propios del proceso formativo en los estudiantes, es necesario que encuentren alternativas que estimulen el aprendizaje.

Si bien es cierto, el aula de clase es fundamental porque cuenta con una serie de elementos especializados en la enseñanza, el estudiante muchas veces necesita encontrar nuevos escenarios donde poner en práctica sus conocimientos.

En el campo de las matemáticas, por ejemplo, el aprendizaje se torna sumamente aburrido cuando solo se ejecuta con clases magistrales, es decir aquellas en las que el docente expone los criterios en el aula. Esta situación usualmente no promueve la participación y aumenta el temor de los estudiantes hacia esta importante materia.

Las clases se concentran en los conceptos y se envía como castigo la realización de una serie de ejercicios relacionados con el tema. Frecuentemente, esto genera que los estudiantes rechacen materia, e incluso al docente.

Estos modelos poco eficientes de enseñanza producen bajos rendimientos académicos y ahuyentan al estudiante de las aulas. Por esta razón, es necesario generar actividades de interés donde el estudiante encuentre motivos para participar y, de esta manera, ser más abierto al aprendizaje.

En el campo de las matemáticas, es muy viable y factible realizar una serie de actividades que pueden fomentar el aprendizaje.

c) **Fomentar la participación de la familia.** Bolívar (2006: 10) menciona que: “la familia es siempre un elemento fundamental en el proceso de formación del estudiante, ya que desarrolla un entorno que puede beneficiar o perjudicar al proceso de formación. Como es natural, la familia carece de conocimientos técnicos relacionados a la enseñanza situación que le pude hacer cometer errores graves en el proceso formativo. Por lo general, cuando el estudiante tiene un bajo rendimiento académico los padres de familia generan castigos y

comportamientos poco efectivos que en vez de corregir el problema lo agudizan más".

El temor puede llevar al estudiante a situaciones mucho más riesgosas. Por ello, es importante fomentar un escenario de total estabilidad para el niño. En este aspecto, el docente tiene un papel fundamental, ya que por su conocimiento puede establecer una adecuada participación de la familia guiándola para desarrollar un escenario propicio que ayude al estudiante a aprender.

Además, se debe tomar en cuenta que muchas de las reacciones de los estudiantes son generadas por los cambios que experimenta, como físicos, sociales, económicos, familiares, u otros. Esta situación también puede incidir en el aprendizaje, situación que nuevamente demanda de un conocimiento profundo en los procesos de aprendizaje por parte del docente en su rol de guía para la familia. Cuando el docente ha sabido guiar al estudiante y alinear a la familia para propiciar un entorno eficaz, gana su confianza. El niño pierde el temor a la escuela y a las materias, lo que permite un mejor desenvolvimiento dentro de su proceso académico y un mayor aprovechamiento y desarrollo de conocimiento.

III. CARACTERISTÍCAS DE LOS NIÑOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA

Los niños de tercer grado de primaria atraviesan la etapa del "pensamiento concreto cooperativo" y se preparan para ingresar en el "pensamiento formal operacional". Por ello es de suma importancia tener en cuenta ciertas características para acompañarlos en su crecimiento, como las que se exponen a continuación.

- la estabilidad y la coherencia son reemplazadas por la organización conceptual.
- el marco conceptual se aplica a objetos en el mundo.
- las cualidades físicas se ven como constantes, a pesar del cambio en tamaño, peso y volumen.
- la acomodación es la reorganización de los pensamientos

- el comportamiento emocional tiende a estabilizarse.
- el sentido de justicia, sociabilidad y solidaridad se amplía.
- el juego es parte fundamental de su vida y le permite el desarrollo de su personalidad.
- la autonomía forma parte de su crecimiento.
- el grupo de pares y la lealtad, el compromiso y la solidaridad para con él mismo le proporciona gusto y disfrute.
- los intereses personales se posponen en función de los del grupo.
- las frustraciones afectivas son obstáculos para su autonomía y su autoestima.
- sus habilidades y valores se extienden para incluir los de su barrio, club y escuela.
- la escuela y toda su comunidad, al igual que padres y familiares cercanos, son referentes importantes; sus acciones y modos de actuar repercuten en la conducta, personalidad, rendimiento escolar y desarrollo de la inteligencia.

Los niños de este grado prefieren docentes realistas, que manifiesten claramente sus ideas y pauten con seriedad los límites, no obstante dejen entrever una mirada justa y comprensiva ante las dificultades. Les agrada que se interioricen y participen en sus proyectos; es un referente importante y esperan el momento en que se equivoca para analizar su reacción; requieren de sus docentes compromiso y participación en actividades escolares y extraescolares, como también que propicien la confianza en sus posibilidades y que les asignen tareas que evidencien y pongan de manifiesto la responsabilidad; confían en el docente y le cuentan sus historias personales y las de sus amigos. En el trabajo del aula esperan que el docente plantee el juego como estrategia porque les permite manifestar otro aspecto de su personalidad (Heguera 2010: 45).

Capítulo III

METODOLOGÍA

I. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

A. ENFOQUE METODOLÓGICO

En cuanto al enfoque metodológico, esta investigación es de naturaleza cuantitativa y cualitativa. En primera instancia se identifican las características propias de cada una de las variables: concepto, clasificación e importancia. Posteriormente, se efectúa un análisis técnico general con la finalidad de identificar aspectos relevantes de acuerdo con los objetivos de este estudio. El estudio cuantitativo permite obtener información real y actualizada sobre el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

B. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo correlacional ya que tiene como finalidad identificar el nivel de relación entre dos variables. Al respecto, Papalia menciona que "…las correlaciones son relaciones estadísticas entre fenómenos que cambian o varían de persona en persona y permiten predecir una variable en relación a la otra…" (Papalia y otros 2010: 41-42).

C. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación es no experimental porque se estudia el fenómeno en su contexto natural, para posteriormente analizarlo a través de procedimientos estadísticos. Es decir no se introduce modificación alguna en los sujetos, lo cual no provoca variaciones artificiales en ninguna de las variables. Asi mismo se adscribe al tipo transversal correlacional, ya que se determina la relación entre la variable uno (V1), Desarrollo del esquema corporal, y la variable dos (V2), Discalculia operacional básica, en niños/as de tercer grado de primaria. Las investigaciones de tipo transversal permiten

conocer las variaciones que presenta un fenómeno en un momento determinado (Tintaya 2014: 211).

II. VARIABLES

Las variables de estudio de la presente investigación son: el Desarrollo del esquema corporal y la Discalculia operacional básica.

A. DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Variable 1: Desarrollo del esquema corporal

El esquema corporal es la representación que cada uno tiene de su propio cuerpo en movimiento o estáticamente, gracias a la cual se puede situar en el mundo que le rodea. (Le Boulch 1992)

Variable 2: Discalculia operacional básica

Este tipo de discalculia corresponde a la dificultad para ejecutar operaciones aritméticas o cálculos matemáticos básicos tanto verbales como escritos, al momento de manipular números y símbolos matemáticos. (Kosc 1974)

B. DEFINICIÓN OPERACIONAL

Para el estudio del desarrollo del esquema corporal y discalculia operacional básica, es importante efectuar su definición operacional, tal como se muestra en los siguientes cuadros.

CUADRO 3.1: Operacionalización de la variable Desarrollo del esquema corporal

DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS	TÉC. E INST.
Conocimiento del cuerpo	Reconoce partes gruesas de su cuerpo.	Nivel de conocimiento del cuerpo	Estructurado	Registro de observación estructurada
	Reconoce partes finas de su cuerpo.			
	Reconoce las partes en su propio cuerpo y en sus semejantes.			
	No identifica partes gruesas de su cuerpo.		No estructurado	

	No identifica partes finas de su cuerpo.			
	No identifica partes en su propio cuerpo, ni en el de sus semejantes.			
Dominancia Lateral	Utiliza pie, mano, ojo y oído izquierdo.	Lateralidad definida	Izquierda	
	Utiliza pie, mano, ojo y oído derecho.		Derecha	
	Utiliza pie, mano, ojo y oído alternadamente.		Cruzada	
Ubicación temporo-espacial	Orientación espacial	Nivel de ubicación temporo-espacial	Orientación en tiempo y espacio	
	Orientación temporal			
	Se desorienta en el tiempo y en el espacio		Desorientación en tiempo y espacio	
Coordinación Dinámica	Equilibrio estático	Nivel de coordinación dinámica	Estable	
	Equilibrio dinámico			
	Inestabilidad estática		Inestable	
	Inestabilidad dinámica			
Evaluación Madurativo-Mental T2F-M	Dibuja una figura masculina	52 Ítems	Puntuaciones directas	Test de Dibujo de dos figuras humanas T2F
	Dibuja una figura femenina		Rangos percentiles	
Evaluación Emocional T2F-E	Dibuja una figura masculina	35 Ítems	Puntuaciones directas	
	Dibuja una figura femenina		Rangos percentiles	

Fuente: *Elaboración propia, 2017*

CUADRO 3.2: Operacionalización de la variable Discalculia operacional básica

DIMENSIÓN	INDICADORES	MEDIDORES	ESCALAS	TÉC. E INST.
Discriminación de números mayores	Encierra en un círculo el número mayor de cada pareja de cifras presentadas.	Ejecución del ejercicio	Correcto	Evaluación del conocimiento matemático 3ro básico (Adaptación Benton y Luria)
	No encierra en un círculo el número mayor de cada pareja de cifras presentadas.		Incorrecto	
Dictado de números	Escribe números al dictado	Ejecución de la orden	Correcto	
	No escribe números al dictado.		Incorrecto	
Copia de números	Copia números.	Ejecución de la orden	Correcto	
	No copia números.		Incorrecto	
Cálculo mental de operaciones aritméticas	Calcula mentalmente operaciones aritméticas y escribe el resultado.	Ejecución de la orden	Correcto	
	No calcula mentalmente operaciones aritméticas ni escribe el resultado.		Incorrecto	
Cálculo de operaciones escritas	Calcula operaciones aritméticas y escribe el resultado	Ejecución de la orden	Correcto	
	No calcula operaciones		Incorrecto	

	aritméticas ni escribe el resultado			
Conteo de elementos uno a uno y agrupaciones	Cuenta elementos uno a uno y por agrupaciones y las escribe	Ejecución de la orden	Correcto	
	No cuenta elementos uno a uno y por agrupaciones y las escribe		Incorrecto	
Completamiento de secuencias numéricas	Escribe y completa secuencias numéricas	Ejecución de la orden	Correcto	
	No escribe ni completa secuencias numéricas.		Incorrecto	
Resolución de problemas	Resuelve problemas aritméticos.	Ejecución de la orden	Correcto	
	No resuelve problemas aritméticos.		Incorrecto	

Fuente: *Elaboración propia, 2017*

III. POBLACIÓN Y SUJETOS

A. POBLACIÓN

El universo del presente estudio está integrado por los niños y niñas de tercer grado de primaria.

1. UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Las unidades de observación son los niños y niñas entre las edades de 8 y 9 años del tercer grado de primaria convenio turno tarde de la Unidad Educativa Don Bosco Central “El Prado” de la ciudad de La Paz.

El tamaño de la población es de 67 sujetos distribuidos en dos paralelos (véase cuadro 3.3).

CUADRO 3.3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

NIVEL	PARALELO E	PARALELO F	SUBTOTAL
3º	34	33	67
			N = 67

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

B. MUESTRA

La muestra de la investigación está conformada por los estudiantes de los paralelos E y F de 3° de primaria convenio turno tarde de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

1. TIPO DE MUESTRA

La muestra es no probabilística, ya que los sujetos elegidos pertenecen a un grupo homogéneo con características comunes y con la misma probabilidad de ser elegidos.

2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra es ***determinado***, ya que ambos paralelos ya están conformados por una cantidad exacta de estudiantes inscritos en este nivel. De los 67 estudiantes de 3° de primaria, 34 corresponden al paralelo "E" y 33 al paralelo "F".

3. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Las características principales de la muestra del 3°grado de primaria convenio turno tarde de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz, se refieren al sexo, la edad, estrato social y religión de los estudiantes.

a) Sexo. De un total de 67 estudiantes con asistencia regular a tercer grado de primaria convenio turno tarde de la Unidad Educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz, 29 estudiantes corresponden al género masculino **(29 - M)** y 38 estudiantes corresponden al género femenino **(38 - F).**

b) **Edad.** De acuerdo con la información del **RUDE** (Registro Único del Estudiante) del establecimiento, el rango de grupos etarios en este nivel son los siguientes.

CUADRO 3.4: EDAD DE LOS ESTUDIANTES

PARALELO	**EDAD**		**TOTAL**
	8 años	**9 años**	
3.° "E" 3.° "F"	33 29	1 4	34 33
TOTAL	62	5	67
TOTAL PORCENTAJE	92,5 %	7,5%	100%

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

c) **Estrato social.** Las familias de los estudiantes se encuentran en un nivel medio superior contando con estabilidad económica, social y familiar.

d) **Religión.** La unidad educativa tiene una inclinación católica en el desarrollo de todas sus actividades, con la premisa del Amor a Dios y al prójimo.

IV. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas de investigación empleadas en el presente estudio son: la ***observación*** y la ***aplicación de pruebas***.

Con estas técnicas, se efectúa el estudio de correlación entre las variables Desarrollo del esquema corporal y Discalculia operacional básica.

A. TECNICAS DE ACOPIO DE INFORMACIÓN

Para indagar, identificar, evaluar y acopiar la información requerida para la investigación, se emplearon técnicas e instrumentos que cuentan con la validez y confiabilidad necesaria para abordar del tema de estudio. Estos se indican en el siguiente cuadro.

CUADRO 3.5: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS
Observación	➢ Registro de observación estructurada
Aplicación de Pruebas	➢ Test del dibujo de dos figuras humanas T2F de C. Maganto y M. Garaigordobil 2009. ➢ Test de evaluación de conocimiento matemático (adaptación Benton y Luria) (M. Chadwick y M. Fuentes 1998).

Fuente: *Elaboración propia, 2017*

1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan de manera detallada las técnicas empleadas para efectuar la presente investigación.

a) OBSERVACIÓN. Es un proceso de percepción de la presencia, frecuencia, el grado, intensidad, duración y las formas de desplazamiento (conductas), por medio de los cuales los sujetos expresan los procesos, las experiencias, las vivencias y los sentidos de la actividad psíquica (Tintaya 2014: 278).

En el siguiente cuadro, se describen las características de la técnica de observación.

CUADRO 3.6: TÉCNICA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Técnica	OBSERVACIÓN
Fundamentos o justificación	Esta técnica permite obtener información independientemente de la colaboración, la capacidad y veracidad de los sujetos de estudio. Además, los hechos no sufren distorsiones porque se estudian sin intermediarios. Sin embargo, debe

	cuidarse el entrenamiento del observador para que la observación tenga validez científica.
Objetivos	Conocer los hechos o casos necesarios para recopilar información que coadyuve en el proceso de la investigación.
Sujetos, tipos, número de participantes	Se observó a 67 niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa "Don Bosco Central"
Escenario o ambiente	La observación se efectúo en aulas de tercer grado de primaria de la Institución.
Instrumentos y materiales	El instrumento utilizado es el Registro de Observación Estructurada donde se detallan las actividades ejecutadas por los niños (véase anexo 1).
Tiempo de desarrollo	Entre 10 y 15 minutos, aproximadamente.
Procedimiento	Luego de proporcionarles a los niños la consigna para la ejecución de las actividades planificadas, se procede a la observación y el registro del comportamiento de estos.
Evaluación	Se efectúa una valoración cuantitativa y cualitativa de lo observado.

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

a) **APLICACIÓN DE PRUEBAS.** La aplicación de pruebas es una técnica práctica que permite utilizar instrumentos para conocer y corroborar datos en una investigación.

En el ámbito de la psicología, la aplicación de pruebas forma parte de un proceso de evaluación psicológica que se efectúa con la administración de pruebas psicométricas y proyectivas (tests, cuestionarios e inventarios). En el proceso de

investigación, estos instrumentos de evaluación se aplican para indagar y registrar particularidades y regularidades de la subjetividad humana.

Las pruebas proyectivas permiten valorar las experiencias, los procesos y los sentidos en términos interpretativos, con el fin de comprender las intensidades, operaciones y formaciones psicológicas que se construyen y se desarrollan. En cambio, las pruebas métricas están diseñadas para medir variables (procesos) en términos cuantitativos, con el fin de describirlas y clasificarlas (Tintaya 2014: 286).

En el cuadro 3.7 se describen las características de la técnica de aplicación de pruebas.

CUADRO 3.7: TÉCNICA DE APLICACIÓN DE PRUEBAS

Nombre de la técnica	APLICACIÓN DE PRUEBAS
Fundamentos o justificación	La aplicación de pruebas es una técnica que coadyuva al proceso de investigación mediante instrumentos que permiten confirmar o rechazar la hipótesis planteada. Los resultados obtenidos, luego de ser procesados y analizados, se convierten en datos fiables y elementales para la investigación.
Objetivos	Identificar datos precisos que coadyuven a la investigación.
Sujetos, tipos, número de participantes	Se trabajó con 67 niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa “Don Bosco Central”

Escenario o ambiente	La aplicación de pruebas se efectúo en las aulas de tercero de primaria de la Institución.
Instrumentos y materiales	Para la evaluación de la variable Desarrollo del esquema corporal se aplicó el ”TEST DEL DIBUJO DE DOS FIGURAS HUMANAS T2F de C. Maganto y M. Garaigordobil 2009 ” (véase anexo 2). Para la evaluación de la variable Discalculia operacional básica se aplicó el “TEST DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO (ADAPTACIÓN BENTON Y LURIA) (M. Chadwick y M. Fuentes 1998)” (véase anexo 3).
Tiempo de desarrollo	Cada una de las pruebas requiere un tiempo aproximado de 30 minutos.
Procedimiento	Todos los niños deben estar sentados y en silencio, para luego proceder a la aplicación de las pruebas de manera individual, en el ambiente designado por el director de la Unidad Educativa.
Evaluación	Se efectúa una valoración de cada una de las pruebas. Posteriormente, se establece una correlación entre las variables de estudio para responder el problema de investigación.

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

B. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de investigación son las herramientas que permiten obtener información sobre los sujetos de estudio. Cada instrumento corresponde a una técnica de investigación aplicada.

Para la medición de las variables de la presente investigación, se emplearon los siguientes instrumentos.

1. Con la técnica de *OBSERVACIÓN* se aplicó como instrumento el Registro de observación estructurada para evaluar la variable Desarrollo del esquema corporal en los sujetos de la muestra.

a) **REGISTRO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTUTRADA**. Este instrumento tiene como objetivo recabar información de una observación sistemática, la cual "se la realiza de forma planificada. Es una secuencia de observaciones lógicamente ordenadas" (Tintaya 2014:279) (véase anexo1).

Este registro fue elaborado con la respectiva fundamentación teórica mencionada precedentemente en el capítulo dos, específicamente con las dimensiones del esquema corporal que son: conocimiento del cuerpo en sí mismo, conocimiento del cuerpo en el otro, dominancia lateral, ubicación temporo-espacial y coordinación dinámica. Con el objeto de complementar al **Test del dibujo de dos figuras humanas T2F de C. Maganto y M. Garaigordobil 2009** ya que no existe una prueba que mida específicamente el Esquema Corporal.

Cada una de estas dimensiones tiene diferentes ítems que consiste en la realización de diferentes actividades, las cuales fueron previamente elaboradas para niños de 8 y 9 años de edad. La forma de evaluación consiste en que si el niño o niña realiza o no las actividades.

Para la validez de este registro se optó por la validación de Pre aplicación que consiste en: la aplicación del registro dos veces a los mismos sujetos, la primera para detectar si los niños realizan las actividades de cada una de las actividades y cronometrar el tiempo de conclusión y la segunda para realizar ajustes en las actividades que presentan dificultades. El registro se aplicó a 3

niños de 8 años de edad que cursan el tercer grado de primaria en diferentes unidades educativas. Los resultados que se logró obtener con esta prueba piloto fueron que: los niños realizaron las actividades sin ningún tipo de dificultad en un tiempo de 30 minutos. Lo cual permitió la aplicación inmediata del registro a la población de estudio.

2. Con la técnica de APLICACIÓN DE PRUEBAS para la medición de las variables de Desarrollo de esquema corporal y Discalculia operacional básica, se emplearon los siguientes instrumentos.

a) TEST DEL DIBUJO DE DOS FIGURAS HUMANAS T2F de C. Maganto y M. Garaigordobil 2009. Para la evaluación de la variable Desarrollo de esquema corporal, se aplicó el **"***TEST DEL DIBUJO DE DOS FIGURAS HUMANAS T2F de C. Maganto y M. Garaigordobil 2009* **"** El **T2F** aporta un nuevo sistema de aplicación, corrección y tipificación de una de las pruebas diagnósticas más utilizadas en la infancia y de especial relevancia por su utilidad educativa y clínica. El test puede aplicarse de manera individual o colectiva a niños entre las edades de 5 y 12 años, con una duración de 15 minutos, aproximadamente. El objetivo prioritario de la prueba es determinar el **Nivel madurativo-mental** y la **Problemática emocional** en los niños. De acuerdo al requerimiento de este estudio se tomó en cuenta directamente el Nivel madurativo mental donde se identifican una serie de ítems evolutivos que permiten conocer cuál es el nivel madurativo-mental de un sujeto y detectar posibles casos de retraso en el desarrollo, a través de la elaboración por parte del niño de un dibujo de dos figuras (femenina y masculina). A este apartado de la prueba se le denomina **T2F-M**. La segunda parte del test se denomina **T2F-E**. Consiste en la evaluación de los factores emocionales mediante el análisis de los indicadores recogidos, que permiten conocer las principales preocupaciones, temores, miedos y otros aspectos de la experiencia emocional del sujeto que afectan su comportamiento.

Cada ítem va acompañado de una variedad extensa de ejemplos de dibujos reales para facilitar su puntuación. Se incluyen baremos por edad y sexo para la

evaluación madurativa del niño y diversos puntos de corte para la valoración de la presencia de problemas emocionales (véase anexo 2).

b) **TEST DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICO (ADAPTACIÓN BENTON Y LURIA) (M. Chadwick y M. Fuentes 1998).** Para evaluar la variable Discalculia operacional básica también se aplicó el **"***TEST DE EVALUACION DE CONOCIMIENTO MATEMATICO (ADAPTACION BENTON Y LURIA) (M. Chadwick y M. Fuentes 1998)***"**. La prueba es resultado de un trabajo efectuado por Mariana Chadwick y Mónica Fuentes, aproximadamente en 1986. Consiste en una adaptación del Modelo Benton para Evaluar el Conocimiento Matemático en niños de los primeros 6 años de educación general básica. El trabajo fue publicado anteriormente como parte de la Serie de Textos de Apoyo a la Docencia, en Santiago de Chile, por la Universidad Educares en 1998.

El instrumento tiene como objetivo evaluar la capacidad del niño para comprender los números presentados en forma oral y escrita, realizar cálculo oral y escrito, contar series numéricas y elementos gráficos, y para el razonamiento matemático. Este sentido, está dirigido principalmente a evaluar el rendimiento en procesos cognoscitivos y de matemáticas dentro del contexto de los programas y contenidos escolares del ciclo de educación básica.

El test está organizado para ser aplicado a menores que cursan entre 1° y 6° básico para determinar la homogeneidad de un curso dado, y/o el nivel de un alumno con respecto a su curso; para evaluar diferencias y/o dificultades en un niño específico durante su proceso de aprendizaje del Cálculo Matemático; y, finalmente, como instrumento tipo screening, para la detección de trastornos del aprendizaje. La prueba puede ser aplicada de manera individual o colectiva. Para cada uno de estos niveles la prueba consta de 8 subtest, cada subtest está orientado a una función particular: número mayor, escritura de números al dictado, copia de números, cálculo mental, resolución de operaciones, contar por unidad y por grupo, completar secuencia, y resolución de problemas.

La prueba permite un perfil funcional que evidencia el nivel de desarrollo coyuntural alcanzado por un menor en distintas operaciones cognitivas matemáticas de acuerdo con su nivel de escolaridad; y puede constituir la línea base para atender los subsiguientes procesos de enseñanza, y/o afianzar avances y prevenir retrocesos en cada una de las funciones por reforzar. Debido a estas cualidades, ha sido utilizada en una serie de investigaciones y estudios donde la evaluación de la lecto–escritura y habilidades lógico-matemáticas se ha requerido. Además, hay una adaptación de la prueba para ser usada en un estudio con personas invidentes, la cual considera las necesidades educativas especiales de los aprendices con discapacidad visual.

Si bien el trabajo de Mariana Chadwick y Mónica Fuentes no incluye una fundamentación teórica específica, esta se debe encontrar en el ámbito de la Neuropsicología escolar y los desarrollos tanto de A. Benton y A. R. Luria, y la aplicación de dicho enfoque a las matemáticas y operaciones numéricas.

La clasificación de los puntajes obtenidos se da en tres categorías que son. Nivel Alto, Nivel Medio y Nivel Bajo cada uno de ellos con sus rangos respectivos que se detallan en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	RANGOS
Nivel Alto	**Mayor a 75.5 puntos**
Nivel Medio	**De 49,3 A 75,5 puntos**
Nivel Bajo	**Menor a 49.3 puntos**

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

La prueba no ha sido publicada oficialmente, y ha circulado en forma de fotocopia, como texto de apoyo, o por redes en Internet. Ella es parte indiscutible de las baterías generales de la psicopedagogía. Su interpretación es de tipo Cuantitativa, y no se ha realizado todavía una estandarización (véase anexo 3).

C. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las pruebas aplicadas a los sujetos de la muestra fueron analizadas minuciosamente de manera individual. Luego se procedió a la tabulación de los datos obtenidos y a su exposición gráfica en tablas y cuadros.

Con la finalidad de establecer la relación entre las variables de estudio se efectuaron procedimientos cuantitativos de análisis, como las frecuencias, los promedios, las desviaciones medias. Los estadísticos empleados en el análisis de los datos cuantitativos son los siguientes:

- La distribución de frecuencias o tablas de contingencia: frecuencias absolutas y relativas.
- Medidas de tendencia central: media o promedio.
- Medidas de dispersión: desviación media.
- Tabulación cruzada con la prueba de Chi Cuadrada y coeficiente de correlación de Pearson.

1. AMBIENTE O ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN

Las pruebas psicológicas fueron aplicadas en los mismos ambientes de la unidad educativa Don Bosco Central “El Prado”, en dos aulas donde los niños y niñas pasan clases. De modo general, estos ambientes se caracterizaron por ser relativamente confortables, contar con una buena iluminación, con sillas y mesas muy cómodas. De acuerdo con la determinación del director de la Unidad Educativa, la evaluación se efectúo en un solo día, entre las 14:00 y 18:30 horas, para no perjudicar la enseñanza cotidiana de los estudiantes. Por la disponibilidad de tiempo y condiciones del director, se adaptaron las pruebas para ser aplicadas de manera grupal o colectiva antes del recreo a un paralelo y después del recreo al otro paralelo. Para efectuar esta actividad, se contó con la colaboración de un equipo de seis evaluadores previamente capacitados.

2. PROCEDIMIENTO

Para efectuar la presente investigación, se cumplió con el siguiente procedimiento.

- Obtención del permiso correspondiente de la Unidad Educativa con todos los rigores legales, mediante una carta de solicitud al director para coordinar las actividades con los estudiantes.
- Coordinación con los maestros de turno para aplicar las pruebas a sus estudiantes.
- Presentación ante los niños y niñas por medio de los maestros responsables del aula.
- Organización y adaptación del ambiente (mesas y sillas) en tres filas. Para ello se reacomodaron a los niños en parejas de acuerdo con las listas brindadas por la secretaria de la Unidad Educativa.
- Aplicación de las pruebas con cronometro para respetar el tiempo asignado con cada paralelo.
- Explicación de las consignas de cada una de las pruebas a los estudiantes. Se les solicitó que en cada hoja respondan de manera honesta y sin copiarse del compañero. Se les aclaró que los resultados no serían tomados en cuenta para sus calificaciones escolares, sino para recibir mayor apoyo por parte de su maestro.
- Administración del “Test del dibujo de dos figuras humanas”, en un lapso de 15 minutos aproximadamente.
- Administración del “Registro de observación estructurada”, en un periodo de 30 minutos aproximadamente
- Administración del test de “Evaluación de conocimiento matemático”, en un lapso de 50 minutos aproximadamente.
- Elaboración del diagnóstico a partir de los resultados alcanzados por cada uno de los estudiantes en las pruebas aplicadas. Con base en la escala de puntuación de cada test, se determinó el nivel de Desarrollo del esquema corporal y Discalculia operacional básica de los sujetos de investigación.

Capítulo IV

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se exponen los resultados obtenidos mediante tablas de contingencia, las cuales se agrupan de la siguiente manera.

- **Tabla de frecuencia de los datos generales.** En este primer grupo, se presentan las frecuencias de cada uno de los datos generales de los sujetos de estudio, como: Edad, Sexo, Paralelo, Desarrollo del esquema corporal (conocimiento del cuerpo, dominancia lateral, ubicación temporoespacial y coordinación dinámica) y Discalculia operacional básica.
- **Tabla de contingencia de los datos generales.** En este segundo grupo, se exponen datos generales de las poblaciones de estudio efectuando una correlación entre los datos: Edad, Sexo, Desarrollo del esquema corporal (conocimiento del cuerpo, dominancia lateral, ubicación temporoespacial y coordinación dinámica) y Discalculia operacional básica.
- **Tabla de correlaciones.** En este tercer grupo, se muestran los datos sobre las correlaciones realizadas entre ambos grupos de estudio tomando en cuenta: el coeficiente de correlación de Pearson y la Prueba Chi-Cuadrada.
- **Tabla de diferencias de medias obtenidas.** En este cuarto grupo, se presenta el informe estadístico sobre las medias obtenidas.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

TABLA DE FRECUENCIAS DE LOS DATOS GENERALES

Cuadro 4.1: Muestra de estudio "TERCER GRADO DE PRIMARIA"

PARALELOS

	Frecuencia	Porcentaje
Paralelo "E"	34	50,7
Paralelo "F"	33	49,3
Total	67	100,0

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.1, se observa el número de estudiantes que conforman el tercer grado de primaria convenio turno tarde de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz. El paralelo "E" cuenta con 34 estudiantes y el paralelo "F" con 33. Por lo tanto la muestra está integrada por sesenta y siete (67) estudiantes.

Cuadro 4.2: Edad de la muestra de estudio

EDAD

	Frecuencia	Porcentaje
8 años	62	92,5
9 años	5	7,5
Total	67	100,0
Media	8,07	

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

De acuerdo con las normas del actual sistema educativo, la edad promedio para cursar el tercer grado de primaria está entre 8 y 9 años. En el cuadro 4.2, se distingue que el 92,5% de los niños de la muestra tiene 8 años.

Cuadro 4.3: Distinción de la muestra de estudio, según el sexo

SEXO

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	38	56,7
Masculino	29	43,3
Total	67	100,0
Media	1.43	

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.3, se observa que el 56,7% de los integrantes de la muestra corresponde al sexo femenino, y el 43.3 % al sexo masculino.

Cuadro 4.4: Nivel de Desarrollo del esquema corporal

DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL

	Frecuencia	Porcentaje
Inferior	28	41,8
Media	5	7,5
Superior	34	50,7
Total	67	100,0

Media	2,09

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

Como se advierte en el cuadro 4.4, el 50,7% de los sujetos de estudio mostró un nivel superior de desarrollo del esquema corporal, y el 41.8% un nivel inferior.

Cuadro 4.5: Nivel de Desarrollo del esquema corporal: Conocimiento del cuerpo

CONOCIMIENTO DEL CUERPO

	Frecuencia	**Porcentaje**
No estructurado – No estructurado	8	11.9
No estructurado – Estructurado	17	25.4
Estructurado – No estructurado	7	10.4
Estructurado – Estructurado	35	52.2
Total	67	100.0

Media	3.03

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

Con respecto al nivel de conocimiento del cuerpo, en el cuadro 4.5, se observa que el 52,2 % de los sujetos de la muestra alcanzó un nivel de conocimiento del cuerpo estructurado en sí mismo y en el otro.

Cuadro 4.6: Nivel de Desarrollo del esquema corporal: Dominancia lateral

DOMINANCIA LATERAL

	Frecuencia	Porcentaje
Cruzada	16	23.9
Izquierda	8	11.9
Derecha	43	64.2
Total	67	100.0

Media	2.40

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En cuanto al nivel de dominancia lateral, el 64,2 % de los sujetos mostró una dominancia lateral derecha.

Cuadro 4.7: Nivel de Desarrollo del esquema corporal: Ubicación temporo – espacial

UBICACIÓN TEMPORO - ESPACIAL

	Frecuencia	Porcentaje
Desorientado	1	1.5
Orientado	66	98.5
Total	67	100.0

Media	2.40

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 98,5 % de los niños mostró estar orientado en la ubicación temporo-espacial.

Cuadro 4.8: Nivel de Desarrollo del esquema corporal: Coordinación dinámica

COORDINACIÓN DINÁMICA

	Frecuencia	Porcentaje
Estable	67	100.0
Total	67	100.0

Media	2.00

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

Como se distingue en el cuadro 4.8, el 100 % de los sujetos de la muestra manifestó una coordinación dinámica estable en el control de su cuerpo.

Cuadro 4.9: Nivel de Discalculia operacional básica

DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA

	Frecuencia	Porcentaje
Baja	16	23,9
Media	34	50,7
Alta	17	25,4
Total	67	100,0

Media	2,01

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.9, se distingue que el 50,7% de los sujetos de la muestra obtuvo un nivel medio de conocimiento matemático básico. En tanto que el 23,9 % de los niños que alcanzó un nivel bajo posiblemente sufren de una discalculia operacional básica.

TABLA DE CONTINGENCIA DE LOS DATOS GENERALES

Cuadro 4.10: Nivel de Desarrollo del esquema corporal, según la edad de la población de estudio

		EDAD		Total
		8 años	9 años	
DES. ESQ. CORPORAL	Inferior	27	1	28
	Media	5	0	5
	Superior	30	4	34
Total		62	5	67
Total porcentaje		92,5%	7,5%	100,0%

Media	2,05	2,60
Desviación típica	0,965	0,894

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.10, se observa que de los 67 niños de la muestra, el 92,5 % (62) tiene 8 años. De este grupo, 30 niños alcanzaron un nivel de desarrollo del esquema corporal superior, en cambio, 27 niños se ubicaron en un nivel inferior.

Cuadro 4.11: Conocimiento del cuerpo, según la edad de la población de estudio.

			EDAD		Total
			8 años	9 años	
CONOCIMIENTO DEL CUERPO	No estructurado	No estructurado	8	0	8
	No estructurado	Estructurado	16	1	17
	Estructurado	No estructurado	7	0	7
	Estructurado	Estructurado	31	4	35
Total			62	5	67
Total porcentaje			92,5%	7,5%	100,0%

Media	2,98	3,60
Desviación Típica	1,138	0,894

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.11, se distingue que de los 62 (92,5 %) estudiantes tienen 8 años, 31 mostraron un conocimiento estructurado del cuerpo en sí mismos y en el otro.

Cuadro 4.12: Dominancia lateral, según la edad de la población de estudio.

		EDAD		Total
		8 años	**9 años**	
DOMINANCIA LATERAL	**Cruzada**	15	1	16
	Izquierda	7	1	8
	Derecha	40	3	43
Total		62	5	67
Total porcentaje		92,5%	7,5%	100,0%

Media	2,40	2,40
Desviación Típica	0,858	0,894

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.12, se advierte que de los 62 (92,5 %) de estudiantes que tiene 8 años, 40 mostraron una dominancia lateral derecha.

Cuadro 4.13: Ubicación temporo-espacial, según la edad de la población de estudio

		EDAD		Total
		8 años	**9 años**	
UBICACIÓN TEMPORO-ESPACIAL	**Desorientado**	1	0	1
	Orientado	**61**	5	66
Total		62	5	67
Total porcentaje		92,5%	7,5%	100,0%

Media	1,98	2,00
Desviación Típica	0,127	0,000

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

De acuerdo con los resultados obtenidos, de los 62 (92,5 %) estudiantes que tienen 8 años, 61 manifestaron estar orientados en la ubicación temporo-espacial.

Cuadro 4.14: Coordinación dinámica, según la edad de la población de estudio.

		EDAD		Total
		8 años	**9 años**	
COORDINACIÓN DINÁMICA	**Inestable**	0	0	0
	Estable	**62**	5	67
Total		62	5	67
Total porcentaje		92,5%	7,5%	100,0%

Media	2,00	2,00
Desviación típica	0,000	0,000

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.14, se distingue que de los 67 niños de la muestra, 62 (92,5 %) tienen 8 años, y todos ellos mostraron una estable coordinación dinámica en el control de su cuerpo.

Cuadro 4.15: Discalculia operacional básica, según la edad de la población de estudio

		EDAD		Total
		8 años	**9 años**	
DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA	**Bajo**	15	1	16
	Medio	31	3	34
	Alto	16	1	17
Total		62	5	67
Total porcentaje		92,5%	7,5%	100,0%

Media	2,02	2,00
Desviación Típica	0,713	0,707

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.15, se advierte que de los 62 niños que tiene 8 años, 31 alcanzaron un nivel medio de conocimiento matemático básico.

Cuadro 4.16: Nivel de Desarrollo del esquema corporal, según el género de la población de estudio

		SEX0		Total
		Femenino	Masculino	
DES. ESQ. CORPORAL	Inferior	13	15	28
	Media	5	0	5
	Superior	20	14	34
Total		38	29	67
Total porcentaje		56,7%	43,3%	100,0%

Media	2,18	1,97
Desviación Típica	0,926	1,017

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.16, se observa que de las 38 niñas de la muestra, 20 manifestaron un nivel superior de desarrollo del esquema corporal. En cambio del grupo de 29 varones, 14 mostraron un nivel inferior en dicho desarrollo.

Cuadro 4.17: Conocimiento del cuerpo, según el sexo de la población de estudio.

			SEXO		Total
			Femenino	Masculino	
CONOCIMIENTO DEL CUERPO	No estructurado	No estructurado	3	5	8
	No estructurado	Estructurado	11	6	17
	Estructurado	No estructurado	4	3	7
	Estructurado	Estructurado	20	15	35
Total			38	29	67
Total porcdentaje			56,7%	43,3%	100,0%

Media	3,08	2,97
Desviación Tipica	1,075	1,210

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.17, se distingue que de las 38 niñas de la muestra, 20 manifestaron un conocimiento del cuerpo estructurado en sí mismas y en el otro. Mientras que en el grupo de 29 varones, 15 obtuvieron un resultado similar.

Cuadro 4.18: Dominancia Lateral según el género de la población de estudio.

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
DOMINANCIA LATERAL	Cruzada	8	8	16
	Izquierda	6	2	8
	Derecha	24	19	43
Total		38	29	67
Total porcentaje		56,7%	43,3%	100,0%

Media	2,42	2,38
Desviación Típica	0,826	0,903

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.18 se observa que tanto las niñas como los varones obtuvieron resultados similares respecto a la dominancia lateral. Así, de las 38 niñas de la muestra, 24 manifestaron una dominancia lateral derecha, mientras que de los 29 varones, 19 lograron ese mismo resultado.

Cuadro 4.19: Ubicación temporo-espacial, según el género de la población de estudio.

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
UBICACIÓN TEMPORO-ESPACIAL	Desorientado	1	0	1
	Orientado	**37**	29	66
Total		38	29	67
Total porcentaje		56,7%	43,3%	100,0%

Media	1,97	2,38
Desviación Típica	0,162	0,903

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.19 se destaca que prácticamente el total de niños y niñas de la muestra expresó una orientación en la ubicación temporo- espacial.

Cuadro 4.20: Coordinación dinámica, según el sexo de la población de estudio

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
COORDINACIÓN DINÁMICA	Inestable	0	0	0
	Estable	38	29	67
Total		38	29	67
Total porcentaje		56,7%	43,3%	100,0%

Media	2,00	2,00
Desviación Tipica	0,000	0,000

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.20, se observa que el total de niños y niñas de la muestra alcanzaron una estable coordinación dinámica en el control de su cuerpo.

Cuadro 4.21: Discalculia operacional básica, según el sexo de la población de estudio

		SEXO		Total
		Femenino	Masculino	
DISCALCULIA OPERACIONAL BÁSICA	Bajo	10	6	16
	Medio	20	14	34
	Alto	8	9	17
Total		38	29	67
Total porcentaje		56,7%	43,3%	100,0%

Media	1,95	2,10
Desviación Típica	0,695	0,724

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

En el cuadro 4.21, se distingue que de las 38 niñas de la muestra, 20 alcanzaron un nivel medio de conocimiento matemático básico y 10 un nivel bajo. Por otro lado, de los 29 varones de la muestra, 14 lograron un nivel medio de conocimiento matemático básico y 9 un nivel alto. Por lo tanto, hay una mayor tendencia a presentar discalculia operacional básica en las niñas.

TABLA DE CORRELACIONES

Cuadro 4.22: Coeficiente de Correlación de Pearson

		EDAD	SEXO	PARALELO	DESESQ	CONOCI	DOMINA	UBICACI	COORDID	DISCALC
EDAD	Correlación de Pearson	1	,096	,175	,151	,145	-,001	,035	.(a)	-,052
	Sig. (bilateral)	.	,441	,157	,221	,243	,994	,779	.	,677
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
SEXO	Correlación de Pearson	,096	1	-,077	-,113	-,050	-,024	,108	.(a)	,150
	Sig. (bilateral)	,441	.	,534	,362	,687	,845	,386	.	,226
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
PARALELO	Correlación de Pearson	,175	-,077	1	,095	,080	,095	-,125	.(a)	-,398(**)
	Sig. (bilateral)	,157	,534	.	,445	,518	,444	,314	.	,001
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
DESESQ	Correlación de Pearson	,151	-,113	,095	1	,137	,029	,140	.(a)	-,176
	Sig. (bilateral)	,221	,362	,445	.	,270	,815	,258	.	,509
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
CONOCI	Correlación de Pearson	,145	-,050	,080	,137	1	,145	-,107	.(a)	,109
	Sig. (bilateral)	,243	,687	,518	,270	.	,243	,390	.	,380
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
DOMINA	Correlación de Pearson	-,001	-,024	,095	,029	,145	1	-,087	.(a)	-,047
	Sig. (bilateral)	,994	,845	,444	,815	,243	.	,485	.	,708
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
UBICACI	Correlación de Pearson	,035	,108	-,125	,140	-,107	-,087	1	.(a)	,101
	Sig. (bilateral)	,779	,386	,314	,258	,390	,485	.	.	,416
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
COORDID	Correlación de Pearson	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (bilateral)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67
DISCALC	Correlación de Pearson	-,052	,150	-,398(**)	-,176	,109	-,047	,101	.(a)	1
	Sig. (bilateral)	,677	,226	,001	,509	,380	,708	,416	.	.
	N	67	67	67	67	67	67	67	67	67

Fuente: *Programa estadístico SPSS versión 24*

En el cuadro 4.22, se presenta la correlación entre las variables Desarrollo del esquema corporal y Discalculia operacional básica con el estadístico de coeficiente de correlación de Pearson. Se observa que las correlaciones positivas y negativas de la investigación, son poco significativas, pero aportan a la investigación de gran manera.

Para obtener la correlación entre las variables de estudio de la presente investigación, se utilizó el coeficiente de correlación simple de Pearson (Modelo rectilíneo). El coeficiente de correlación es una medida de asociación entre dos variables y se simboliza con la letra r.

Los valores de la correlación van desde + 1 a – 1, pasando por el valor numérico del cero que corresponde a una ausencia de correlación. Los valores positivos indican que hay una correlación positiva directamente proporcional, los valores negativos señalan que hay una correlación negativa inversamente proporcional, respectivamente. Hernández y otros, 2010: 312)

Donde:

- 1.00 Correlación negativa perfecta
- 0.75 Correlación negativa considerable
- 0.50 Correlación negativa media
- 0.25 Correlación negativa débil

0.0 No existe correlación alguna entre variables

+ 0.25 Correlación positiva débil
+ 0.50 Correlación positiva media
+ 0.75 Correlación positiva considerable
+ 1.00 Correlación positiva perfecta

Fuente: *Apuntes Psicoestadística, Lic. Leonardo Peñaranda, segundo semestre, 2012.*

A continuación se describirá la correlación que se pudo hallar entre la variable 1 (Desarrollo del esquema corporal) y la variable 2 (Discalculia operacional básica).

Cuadro 4.23: Correlación entre el Desarrollo del esquema corporal y la Discalculia operacional básica

		DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL	DISCALCULIA OPERACIONAL
DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL	**Pearson Correlation**	1	**-.176****
	Sig. (bilateral)		.000
	N	67	67
DISCALCULIA OPERACIONAL	**Pearson Correlation**	**-.176****	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	67	67

**Correlación es significativa al nivel o,o1 bilateral.

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

El índice de correlación de Pearson encontrado entre los resultados de Desarrollo del esquema corporal y Discalculia operacional básica es:

-0.176

Los resultados presentan una correlación de - 0.176 negativa débil, la cual es poco significativa al nivel 0,01 (bilateral) 99% nivel de significación. Tomando en cuenta el signo de la correlación, se puede afirmar que los sujetos de la presente investigación que presentan mayores niveles de Desarrollo del esquema corporal tienden a tener menores niveles de Discalculia operacional básica. Tener un adecuado Desarrollo del esquema corporal, de manera integral les permite a los niños generar un mayor razonamiento cognitivo matemático para efectuar las operaciones matemáticas básicas.

TABLAS CRUZADAS

Cuadro 4.24: Prueba Chi – Cuadrado

FRECUENCIAS OBSERVADAS		DISCALCULIA OPERACIONAL BASICA			
		ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL	SUPERIOR	10	18	6	34
	MEDIO	1	4	0	5
	INFERIOR	6	12	10	28
TOTAL		17	34	16	67

FRECUENCIAS ESPERADAS		DISCALCULIA OPERACIONAL BASICA			
		ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL	SUPERIOR	8,62686567	17,2537313	8,11940299	34
	MEDIO	1,26865672	2,53731343	1,19402985	5
	INFERIOR	7,10447761	14,2089552	6,68656716	28
TOTAL		17	34	16	67

CHI CUADRADO CALCULADO		DISCALCULIA OPERACIONAL BASICA			
		ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL	SUPERIOR	0,21856117	0,03227806	0,55322651	0,80406574
	MEDIO	0,05689201	0,84319579	1,19402985	2,09411765
	INFERIOR	0,1717045	0,34340901	1,64192431	2,15703782
TOTAL		0,44715769	1,21888285	3,38918067	**5,05522121**

Fuente: *Elaboración propia, 2018*

Con el objeto de comprobar las hipótesis planteadas en la presente investigación, se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrado. Este es un método útil para probar las hipótesis relacionadas con la diferencia entre el conjunto de frecuencias observadas en una muestra y el conjunto de frecuencias teóricas y esperadas de la misma muestra.

El estadístico de prueba es:

$X^2 = \sum (Fo - Fe)^2 / Fe$

Donde:

X^2 = Chi- cuadrado

$\sum$ = Sumatoria

Fo = Frecuencia observada de realización de acontecimiento determinado

Fe = Frecuencia esperada o teórica

Además se utilizó un margen de error del 5%, el cual se convierte en un nivel de confianza de 0.05 con el que se buscan los datos en la tabla chi – cuadrado.

El grado de libertad se obtendrá a través de la fórmula:

$Gl = (f - 1)(c-1)$

Dónde:

G1 = Grado de libertad

f = nro. de Filas

c = nro. de Columnas

Para obtener el chi-cuadrado según la tabla se buscó el grado de libertad y el nivel de confianza y así se obtuvo el chi-cuadrado tabla (X^2t) que se compara con el chi-cuadrado calculado (X^2c).

De acuerdo con este criterio, se determinó que si el (X^2c) es mayor o igual al (X^2t), se acepta la hipótesis de investigación, y se rechaza la hipótesis nula. Si el (X^2t) es mayor o igual que el (X^2c), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Pregunta de investigación: ¿Qué relación existe entre el Desarrollo del esquema corporal y la Discalculia operacional básica?

V1: Desarrollo del esquema corporal

V2: Discalculia operacional básica

Hi: Hay una relación significativa entre ambas variables ya que, a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal, menor es el nivel de Discalculia operacional básica en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

Ho: No hay una relación significativa entre ambas variables ya que, a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal, mayor es el nivel de Discalculia operacional básica y que a menor nivel de Desarrollo de esquema corporal, menor es el nivel de Discalculia operacional básica en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

Chi-Cuadrado Calculado:

$Xc^2 = 5,0552$

Calculo de Grados de Libertad

Gl = (f – 1) (c-1)

Gl = (3-1) (3-1)

Gl = 4

Nivel de Confianza =0.05

Chi – Cuadrado de Tabla:

$X^2t = 9,4877$

Entonces: X^2c = **5,06** < X^2t = **9.49**

De acuerdo con estos resultados, ***el chi-cuadrado calculado es menor que el chi – cuadrado de tablas, por lo cual se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula.*** Es decir: "El grado de relación entre el Desarrollo del esquema corporal y la Discalculia operacional básica no es significativa en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz.

B. ANÁLISIS GLOBAL DE LOS RESULTADOS

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se destaca que la mayoría de los sujetos de la muestra manifiestan un nivel superior de desarrollo del esquema corporal. Sin embargo, también es elevado el porcentaje de estudiantes con un nivel inferior.

Al considerar los elementos del esquema corporal, se distingue que la mayoría de los sujetos de la muestra tiene un nivel de conocimiento del cuerpo estructurado en sí mismo y en el otro, y, además, presenta una dominancia lateral derecha.

En cuanto a los otros dos elementos del esquema corporal, prácticamente el total de los sujetos se muestra orientado en la ubicación temporo-espacial y expresa una coordinación dinámica estable en el control de su cuerpo.

Según el sexo de los sujetos de estudio, se determina que la mayoría de las niñas tiene un nivel superior de desarrollo del esquema corporal, en cambio, la mayoría de los varones muestra un nivel inferior.

Con relación al conocimiento del cuerpo, se identifica que la mayoría de las niñas y niños de la muestra manifiesta un conocimiento del cuerpo estructurado, con una leve tendencia a favor de estas.

Respecto a la dominancia lateral, la ubicación temporo-espacial y coordinación dinámica, los resultados obtenidos por los niños y las niñas son similares.

En cuanto a la discalculia operacional básica, el cincuenta por ciento de los sujetos de estudio se encuentra en un nivel medio de conocimiento matemático básico.

Al considerar el sexo de los sujetos en la muestra, se observa que un mayor número de niñas y niños alcanzan un nivel medio de conocimiento matemático básico. La diferencia

se encuentra en los otros niveles. Mientras las niñas tienden a ubicarse en el nivel bajo de conocimiento matemático básico, los varones se inclinan hacia el nivel alto.

Luego de efectuar un análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos, se establece que no hay una correlación significativa entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica.

Esto resulta más evidente al considerar que las niñas de la muestra tienen un nivel superior de desarrollo del esquema corporal y, a la vez, tienden a situarse en el nivel bajo de conocimiento matemático básico. Por otro lado, la mayoría de los varones muestra un nivel inferior de desarrollo del esquema corporal, mientras expresan una tendencia hacia el nivel alto de conocimiento matemático básico. De esta manera, se confirma la hipótesis nula de investigación.

Este resultado permite deducir que como a los ocho y nueve años de edad el desarrollo corporal ya está estructurado, otros factores influyen en la aparición de la discalculia operacional básica, como la didáctica de enseñanza en el área de las matemáticas que emplean los maestros, el ambiente escolar, la cantidad de estudiantes, la estimulación recibida de parte de los padres de familia en la vivencia cotidiana con los números, la supervisión del uso de las tecnologías que dificultan el desarrollo de un razonamiento lógico matemático en los niños, lateralidad indefinida y falta de dominio en la ubicación temporo-espacial.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

La presente investigación sobre el desarrollo del esquema corporal y su relación con la discalculia operacional básica en niños de tercer grado de primaria se fundamenta en diversas concepciones teóricas de especialistas e investigadores acerca de las variables de estudio, como Le Boulch (1991), Jung (1998) y Vásquez (2001).

La idea de efectuar esta investigación surge como una manera de contribuir a satisfacer las necesidades de los niños con dificultades de aprendizaje en las matemáticas. En este sentido, se seleccionó un grupo de niños de tercero de primaria de la unidad educativa Don Bosco Central "El Prado" de la ciudad de La Paz y se procedió a la aplicación de dos pruebas: Test del Dibujo de dos figuras T2F de Maganto y Garaigordobil y Test de Evaluación de conocimiento matemático de Chadwick y Fuentes.

A partir del análisis de los resultados obtenidos y con base en los objetivos de la investigación, se plantean las siguientes conclusiones.

La conclusión principal de acuerdo al objetivo general es la siguiente:

- No se ha constatado que a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal exista un menor nivel de Discalculia operacional básica, esto demuestra que no hay una correlación significativa entre las variables de estudio.

  Los datos obtenidos revelan que a mayor nivel de Desarrollo de esquema corporal, mayor es el nivel de Discalculia operacional básica, así como también que a menor Desarrollo de esquema corporal menor es el nivel de Discalculia operacional básica

en los niños de tercer grado de primaria de la unidad educativa Don Bosco central "el Prado" de la ciudad de La Paz.

Esto posiblemente se deba a que el desarrollo del esquema corporal ya está estructurado a los ocho y nueve años de edad. En tal caso, la discalculia operacional básica podría surgir por la intervención de otros factores, como la didáctica de enseñanza en el área de matemáticas que utilizan los maestros o la estimulación que reciben los niños por parte de sus padres en la vivencia cotidiana con los números.

En cuanto a los objetivos específicos las conclusiones son las siguientes:

- En primer lugar, a través de la aplicación del test del Dibujo de dos figuras humanas, se establece que las niñas tienen un nivel superior de desarrollo del esquema corporal, en cambio, los varones se ubican en un nivel inferior.

- En segundo lugar, mediante la aplicación del test de Evaluación del conocimiento matemático, se determina que los varones tienden a situarse en un nivel alto de conocimiento matemático básico, en tanto que las niñas se inclinan hacia el nivel bajo, principalmente por dificultades en la ejecución de operaciones básicas.

- En tercer lugar, de manera general, los estudiantes de tercer grado de primaria de la muestra manifiestan un nivel superior de desarrollo del esquema corporal en cuanto a su estructuración. Esto significa que identifican las partes del cuerpo en sí mismos y en el otro, tienen definida su lateralidad, están orientados en la ubicación espacio-temporal y expresan una coordinación dinámica estable.

- En cuarto lugar, se establece que la mitad de la muestra de estudio se ubica en un nivel medio de conocimiento matemático básico. Sin embargo, también es elevado el número de niños y niñas que se sitúan en el nivel bajo. Estos

manifiestan dificultades en la resolución de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

Este dato es inquietante, ya que revela que posiblemente los niños reciben una insuficiente estimulación por parte de sus padres, como también que se emplea una inadecuada didáctica de enseñanza en la asignatura de matemáticas. Otro factor por considerar es el uso inadecuado de la influencia de la tecnología en el razonamiento lógico matemático.

- Finalmente, se determina que no hay una correlación significativa entre el desarrollo del esquema corporal y la discalculia operacional básica. Esto se manifiesta principalmente al comparar los niveles de ambas variables según el sexo de los sujetos de la muestra. De esta manera, se confirma la hipótesis nula de investigación.

B. RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones obtenidas en la presente investigación, se enuncian las siguientes recomendaciones.

- Planificar actividades y estrategias metodológicas que incluyan ejercicios en el área de matemática, con los que el niño desarrolle su razonamiento lógico matemático, específicamente mediante la resolución de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).
- Incluir medidas preventivas y correctivas con nuevas estrategias de aprendizaje en la planificación curricular, encaminadas a mejorar la enseñanza de las matemáticas en los niños de la unidad educativa Don Bosco Central “El Prado” de la ciudad de La Paz.
- Es importante establecer un proceso de capacitación para docentes acerca de los diferentes factores que inciden en el bajo rendimiento de los estudiantes, especialmente en el área de matemática y dar soluciones pertinentes al problema.

- Aplicar una propuesta con estrategias de solución para las dificultades en las operaciones básicas.
- Implementar en la Institución una sala de recuperación pedagógica para el tratamiento de las dificultades de aprendizaje de los niños de esta comunidad educativa.

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

AJURIAGUERRA, J. (1993) *Manual de Pediatría Infantil*. Barcelona: Masson

AMAR José y ABELLO Rafael (2006). *El niño y su comprensión del sentido de la realidad*. Barranquilla-Colombia: Uninor.

AQUINO, Jhovana (2015). *El athaña y el desarrollo del esquema corporal en niños/as de 0-2 años de edad*. Tesis inédita de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad Mayor de San Andres. La Paz.

ARCE, Ketty (2009). *Seminario de Psicomotricidad* (pp.6-7). Bogotá-Colombia: Matric.

ARRAYA, Julio C. y otros (2009). *Psicología Un Recorrido por la Infancia II* (pp. 42-67) (1ra. ed.). La Paz- Boliva.

ARDILLA, Robert (2010) *Educación Motriz y Educación Psicomotriz Prescolar y Primaria* (p. 37). Madrid España: Inde.

AYRES, A.J. (2011). *La integración sensorial y el niño*. México: Trillas.

BERRUEZO, P.P. (2000). *El contenido de la psicomotricidad: prácticas y conceptos*. Madrid- España: Bottini.

BLANCO, Lidia (2008). *Capacitación a madres de aldeas infantiles sos –filial La Paz.para el apoyo efectivo de niños/as y adolescentes con trastornos del aprendizaje: dislalia y discalculia* (pp. 56). Tesis inédita de Licenciatura en Ciencias de la Educacion, Universidad Mayor de San Andres, La Paz.

BOLIVAR, Antonio (2006). *La educación moderna*. Lima-Perú: Universal.

CABEZAS, H. (2005). *Esquema corporal: una conducta básica para el aprendizaje del niño con autismo* (pp. 207-215) (Vol. 29). Costa Rica.

CALLE, Guimara (2012, julio 14). *Ministerio de educación.* La Razón, La Paz

CAUVIN, R. (1990). *El proceso de Desarrollo Escolar*. EE.UU.: Mc Grill.

COBOS, P. (2007). *El Desarrollo Psicomotor y sus Alteraciones. Manual práctico para evaluarlo y favorecerlo*. Madrid-España: Pirámide.

CONDEMARIN, M., Chadwick, M., Neva, M. (1994). *Madurez Escolar* (3ra Ed.). Chile: Andrés Bello.

COSTE, J. C. (1980): *Las cincuenta palabras claves de la psicomotricidad*. Barcelona: Médica y Técnica.

CRAIG, Grace J. (2011). *Desarrollo psicológico (*8va. ed). México: Pearson educación.

CRATTY, B. (1990). *Desarrollo Perceptual y motor en los niños*. Barcelona: Paidos.

DEFONTAINE, J. (1978). *Manual de Reeducación Psicomotriz* (Vol. 1). Barcelona-España: Medica Técnica.

GARCÍA, N. y BERRUEZO, P. (2007). *Psicomotricidad y Educación Infantil*. (pp. 18). España: CEPE.

GRÉGOIRE, Jacques y otros (2015). *TEST TEDI MATH MANUAL Test para el Diagnóstico de las Competencias Básicas en Matemáticas* (pp. 7-10) (2da. Ed.). Madrid: Paidos.

HEGUERA, Elena y REED David (2010). *Psicología del Desarrollo* (pp. 45-46). México: Universal.

HERNANDEZ S. R., y otros (2006). *Metodología de la Investigación* (pp. 45-209) (4ta. ed.). Istapalapa-Mexico: Infagon Web S.A.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2010). *Metodología de la investigación* (pp. 311-312) (5ta ed). D.F.-México: Mc Graw Hill.

JIMENEZ, Livia (2014). *La grafoplástica como estrategia de estimulación temprana en la estructuración del esquema corporal en niños institucionalizados*. Tesis inédita de Licenciatura en Psicologia, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz

KANNER, L. (1943). *Early infantilaustim (pp.* 555-556*) (Vol. 26)*. EE. UU.: American Journal of Orthopsychiatry

LÁZARO, A. y BERRUEZO, P. (2009). *La pirámide del desarrollo humano (Vol. 34) (p.21)*. Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales. Colombia.

LE BOULCH, J. (1992): *Hacia una ciencia del movimiento humano*. Barcelona: Paidós.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, (2010) Ley de la Educación N° 070 “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, (2010). *Sistematización de ofertas de programas de formación en desarrollo integral infantil a nivel nacional e internacional de pautas*

culturales de atención y educación en el país (p. 60). La Paz – Bolivia: (Consultoría Documento de trabajo).

NARVARTE, Miranda (2003). *Trastornos Escolares* (p. 20-75). Colombia: Lexus.

OCIO, S. (2012). *Esquema corporal. Concepto Bases psicológicas y neurofisiológicas*. *Psicopatología* (Vol.2) (13). Ecuador.

PAPALIA, D., WENDOKOS, S. Y DUSKIN, R. (2010). *Desarrollo humano* (11va. ed.). MéxicoZ: McGrawHill.

PICQ, L. y VAYER, P. (1977). *Educación psicomotriz y retraso mental*. Barcelona: Científico- Médica. Balears.

SENZANO, S.J. (2011). *Descubriendo mí cuerpo para favorecer el desarrollo del esquema corporal en niños (as) del 2do ciclo del nivel inicial*. Tesis inédita de Licenciatura en Ciencias de la Educación. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.

SUAREZ, J. y FERNANDEZ, A. (2016). *Aprendizaje Autorregulado* (p. 87). Madrid: Uned.

TINTAYA, Porfidio (2014). *Proyecto de Investigación* (2da. ed.). La Paz-Bolivia: Gráfica Singular.

TORREZ, Gina (2014). *Revista CES Movimiento y Salud* (Vol. 2) (p.82). Quito- Ecuador.

VAYER, P. (1977). *El diálogo corporal*. Barcelona: Científico-Médica.

VAYER, P. (1985): *El niño frente al mundo*. Barcelona: Científico-Médica.

PAGINAS WEB CONSULTADAS

http/www. Psicología Online. Discalculia en niños de primaria

http/www. Revista de Ciencias Psicológicas “Trastornos del aprendizaje: investigaciones psicológicas y psicopedagógicas en diversos países de sud américa”.

https://www.cognifit.com/es/patologias/discalculia

htpp//www. Rev. Investig. (Arequipa. En línea) ISSN versión electrónica 2309-6691 Año 2016, Volumen 7

http://tercergrado-esbalugano.blogspot.com/2010/03/perfil-del-alumno-de-tercer-grado.html http//www.guiainfantil.com/servicios/psicomotricidad/index.htm

htpp//www.juegosyeducacion.com/educacion/psicomotricidad-infantil.html

htpp//www.maestroef.com/juegos/psicomotricidad-educacion-infantil-España

htpp//www.psicopedagogia.com/aprendizaje

htpp//www.psicodiagnosis.es/.../trastornodelcalculodiscalculia/index.php

htpp//www.psicopedagogia.com/discalculia

htpp//www.buenastareas.com/materias/discalculia-operacional/0

ANEXOS