



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y PSICOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**RITMO CORPORAL Y NIVEL DE RAZONAMIENTO
MATEMÁTICO EN NIÑOS DE SEIS AÑOS DE LIMA
METROPOLITANA**

**PRESENTADA POR
SANDRA CECILIA DEL CARMEN MONTENEGRO BUSTAMANTE**

**ASESORA
ELENA SAONA BETETTA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
PSICOLOGÍA DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CON PROBLEMAS DE
APRENDIZAJE**

LIMA – PERÚ

2019



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, TURISMO Y PSICOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA

SECCIÓN DE POSGRADO

**RITMO CORPORAL Y NIVEL DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN
NIÑOS DE SEIS AÑOS DE LIMA METROPOLITANA**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

MAESTRA EN PSICOLOGÍA DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CON PROBLEMAS

DE APRENDIZAJE

PRESENTADO POR:

SANDRA CECILIA DEL CARMEN MONTENEGRO BUSTAMANTE

ASESORA:

MG. ELENA SAONA BETETTA

Lima - Perú

2019

Dedico este trabajo de investigación a mis
padres, Hernán y Carmen, a mi esposo, Yail,
que sin su apoyo no sería posible ninguno de
mis éxitos, y a mis hijos, Joaquín, Salvador,
Rafaella y Julián.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	i
Dedicatoria	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Introducción	viii

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1 Bases Teóricas	11
1.1.1 Psicomotricidad	11
1.1.2 Desarrollo Psicomotor	12
1.1.3 Ritmo Corporal	18
1.1.4 Pensamiento Lógico-Matemático	20
1.1.5 Razonamiento Matemático	21
1.1.6 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y educación psicomotriz en el nivel preescolar	22
1.1.7 Ritmo Corporal y Razonamiento Matemático	28
1.2 Evidencias Empíricas	30
1.3 Planteamiento del Problema	37
1.3.1 Descripción de la Realidad Problemática	37
1.3.2 Formulación del Problema	41
1.4 Objetivos de la Investigación	41
1.4.1 Objetivo General	41

1.4.2	Objetivos Específicos	41
1.5	Hipótesis de la investigación	42
1.5.1	Hipótesis General	42
1.5.2	Hipotesis Específicas	43
1.6	Definición de las Variables	43
CAPÍTULO II METODOLOGÍA		
2.1	Tipo y Nivel de la Investigación	45
2.2	Participantes	45
2.3	Medición	48
2.4	Procedimiento	52
2.5	Análisis de Datos	54
CAPÍTULO III RESULTADOS		55
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN		63
CONCLUSIONES		80
RECOMENDACIONES		82
REFERENCIAS		83
ANEXOS		91
A.	Protocolo Prueba de Pre Cálculo	
B.	Protocolo de la Prueba de Ritmo – Estructuras Rítmicas	
C.	Consentimiento Informado – Institución Educativa	
D.	Consentimiento Informado – Padres de Familia	
E.	Carta y Ficha Técnica para la escala de evaluación de juez experto	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población aula de cinco años de la DRE Lima Metropolitana	46
Tabla 2	Población aula de cinco años de la DRE Lima Metropolitana dividida según sexo	46
Tabla 3	Muestra aula de cinco años por UGEL proporcional al total de alumnos	47
Tabla 4	Muestra aula de cinco años por UGEL de la DRE Lima Metropolitana dividida según sexo	47
Tabla 5	Resultados descriptivos de razonamiento matemático y ritmo corporal	56
Tabla 6	Resultados descriptivos de razonamiento matemático y ritmo corporal en hombres y mujeres	58
Tabla 7	Correlaciones bivariadas entre variables principales de estudio	61
Tabla 8	Modelo de regresión para el pre-cálculo y sus áreas en niños de 6 años	62

RESUMEN

El presente estudio, se da a raíz de la problemática que existe en nuestro país con relación al inicio de la enseñanza de la matemática en el nivel Inicial y cómo esta se relaciona con la psicomotricidad, específicamente a nivel de ritmo corporal. El objetivo general de la investigación consistió en determinar si el ritmo corporal es un factor predictor del razonamiento matemático y sus dimensiones, en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana, tomando en cuenta las variables sociodemográficas edad y sexo. El muestreo empleado fue probabilístico, a través de una selección aleatoria de las unidades de análisis. Así, del total de niños se procedió a elegir de manera proporcional a los participantes según lo establecido para cada Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) haciendo un total de 238 sujetos (120 niños y 118 niñas). Los instrumentos utilizados fueron la Prueba de Pre-Cálculo de Milicic y Schmidt y la Prueba de Ritmo de Stambak. Entre los principales resultados se encontró que el ritmo corporal es un factor predictor, debido a que de manera significativa explica la variación que presentan los evaluados en el desempeño del razonamiento matemático, sustentado tanto a nivel conceptual, como del desarrollo cognitivo y del propio desarrollo del ritmo corporal. Además, el ritmo corporal está en la base y construcción de las dimensiones del razonamiento matemático. Finalmente, ante las variables sociodemográficas, se observó que sí existen diferencias a nivel de edad en ambas variables; mientras que, en el sexo de los evaluados, no se encuentran diferencias significativas.

Palabras clave: ritmo corporal, razonamiento matemático, psicomotricidad, tiempo y espacio

ABSTRACT

The present study emerges due to the exiting reality in our country, regarding how the teaching of mathematics takes place in Early Years Education, and how this relates to psychomotor skills, specifically to body rhythm. The aim of the present study was to determine if body rhythm is a predicting factor of mathematical reasoning and its dimensions, in six-year-old children from public schools in Lima, Peru, taking into account the socio-demographic variables, age and sex. A probabilistic sample was used, through a random selection of the units of analysis. Thus, the total number of children was chosen proportionally to the number of participants as established for each Local Educational Management Unit (UGEL) making a total of 238 subjects (120 boys and 118 girls). The instruments used were the Milicic and Schmidt Pre-Calculation Test and the Stambak Rhythm Test. The results show that body rhythm is a predictive factor as it explains, in a significant manner, the variability present in the participants, regarding their performance in mathematical reasoning; sustained both at a conceptual level, as well as cognitive development and the development of body rhythm itself. Furthermore, the body rhythm is considered the base and the construction of the dimensions of mathematical reasoning. Finally, concerning the socio-demographic variables, significant differences were found age wise in both variables, whilst regarding the sex of the participants, no significant differences were found.

Key words: body rhythm, mathematical reasoning, psychomotor skills, time and space.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta los esfuerzos del Ministerio de Educación del Perú por replantear estrategias y metodologías acorde a las necesidades del niño peruano para acceder a los estándares de enseñanza – aprendizaje que exige el mundo, desde hace unos años han empezado a realizar evaluaciones nacionales censales estandarizadas en el nivel de Primaria (específicamente para la presente investigación se toma en cuenta las del segundo grado de primaria) para obtener datos referenciales del qué y cuánto están aprendiendo los niños.

Dichas evaluaciones nos indican que desde el 2007 hasta el 2016, los alumnos del segundo grado de primaria de Lima Metropolitana, si bien han mejorado en su rendimiento académico a nivel del área de matemática, este aún no cumple con el desempeño esperado. En otras palabras, en el 2007 aproximadamente un 91% de los evaluados se encontraba en camino, pero con dificultades, y/o en una fase inicial de los objetivos planteados para el logro del aprendizaje de las matemáticas. Mientras que, en el 2016 aproximadamente un 65% se encontraba en dichos rangos; siendo todavía una cifra muy alta la que no se encuentra en un nivel satisfactorio.

Este último punto es el inicio del planteamiento del problema de la presente investigación; debido a que, para conocer qué puede estar pasando con los niños en cuanto al aprendizaje de las matemáticas, se debe retroceder al nivel Inicial de la educación básica regular. Donde se encuentra que dentro de los componentes que constituyen la currícula nacional se da una variable sustancial; debido a que se pasa de una enseñanza psicomotriz a una educación física – deportiva, sin un periodo adecuado de transición. Este pequeño pero fundamental cambio podría ser la explicación a las diversas dificultades que se dan en las metodologías de la enseñanza – aprendizaje para afianzar los conocimientos de las matemáticas. Esto

último se vincula porque la psicomotricidad es considerada una práctica pedagógica que beneficia la maduración del niño ya que refuerza el desarrollo de la personalidad, el área emocional y la inteligencia a través del juego (Piaget, 1981; Le Boulch, 1987, 1997; Bernaldo de Quirós & Schrager, 1987; Lora, 1989; Arnaiz, Rabadán & Vives, 2001; Da Fonseca, 2004; Cobos, 2007; Bernaldo de Quirós, 2011, 2012; Rigal, 2006; Durivage, 2007; Martín, 2007).

Por consiguiente, este dato permite identificar que dentro de las bases de la psicomotricidad se encuentra el ritmo corporal, el cual, a su vez, compone y organiza las bases del tiempo y del espacio. Ambos conceptos son clave para dar inicio al conocimiento del área numérica, donde diversos autores le dan fundamental importancia como, por ejemplo, Piaget & Inhelder (2007), Stambak (1951, 1963), Le Boulch (1987, 1997), Lora (1989), Comellas & Perpinyá (2003), Cabanne & Ribaya (2013), Cobos (2007) entre otros, ya que ubica y centra cómo deben impartirse las estrategias pedagógicas y, cómo debe ser la transición entre los diferentes grados académicos y las metas a alcanzar.

Ante ello y por la importancia de la investigación para llenar un vacío de conocimiento, se planteó como objetivo general determinar si el ritmo corporal es un factor predictor del razonamiento matemático y sus dimensiones, en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana, tomando en cuenta las variables sociodemográficas edad y sexo. Dentro del diseño metodológico este es un estudio empírico cuantitativo, así como descriptivo con muestras probabilísticas y, transversal. La población es de 58,072 niños subdivididos en siete Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL), de los cuales se evaluó 238 sujetos (120 niños y 118 niñas).

Este estudio se organiza en cuatro capítulos. En el primero, se exponen las bases teóricas, las evidencias empíricas, el planteamiento del problema, los objetivos y las variables de estudio. En el segundo, se describe el método. En el tercero, se exponen los resultados. Mientras que, en el cuarto, se realiza la discusión teórica y empírica. Se finaliza el estudio con las conclusiones, las recomendaciones, las referencias y los anexos.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1 Bases teóricas

1.1.1 Psicomotricidad. La psicomotricidad se puede observar bajo dos significados: como contenido o información teórica y como disciplina, método o guía de trabajo (Bernaldo de Quirós, 2011). Zazzo (1970) y Da Fonseca (2004) señalan que el concepto teórico de psicomotricidad engloba dos componentes esenciales del comportamiento humano: la organicidad o motricidad, entendida como un sistema dinámico, ordenado y neurobiológico, que está sujeta a un desarrollo y madurez; y el psiquismo o la actividad psíquica, entendido como el funcionamiento de la actividad mental, guiado por dimensiones socioafectivas y cognitivas. Además, Rigal (2006) recalca que el comportamiento es una muestra de la personalidad, ya que se manifiesta con reacciones que involucran elementos socioafectivos, cognitivos y motores; es decir, el sudor, la palidez, el temblor o el rubor son reacciones corporales con carga emocional, así como los gestos, posturas o actitudes, son la interacción de comportamientos motores con funciones psíquicas.

Así, podemos identificar que la psicomotricidad concibe al ser humano en su totalidad, tratándolo como un ser global que se expresa, relaciona, y comunica a través del cuerpo (Cobos, 2007; Da Fonseca, 2004). Además, la psicomotricidad como disciplina o método de trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de las competencias motrices, cognitivas y socioafectivas, y comprende el cuerpo del ser humano como una unidad que piensa, siente y actúa (Antoranz & Villalba, 2010; Bernaldo de Quirós, 2011). Es mediante el desarrollo de la psicomotricidad como, a través de sus acciones, los niños se relacionan emocionalmente con el mundo, se comunican, y forman conceptos (Cobos, 2007).

Para fomentar el desarrollo de la psicomotricidad, Antoranz y Villalba indican que se pueden emplear tres formas de trabajo: la educación, la reeducación y la

terapia. La primera forma está dirigida a los niños y adolescentes en edad escolar, y tiene como objetivo el desarrollo global de las capacidades sensitivas, perceptivas y de simbolización. La segunda está dirigida a personas con alteraciones psicomotoras, se trabaja sobre las estructuras motoras del esquema corporal y sobre la relación/comunicación del cuerpo. Finalmente, la tercera está dirigida a personas con trastornos psicomotores y que a su vez presentan problemas de personalidad (Antoranz & Villalba, 2010).

Hoy en día, existen tres modelos principales de intervención para la educación psicomotriz: el primer modelo, basándose en los estudios de Picq y Vayer (1969), llamado psicomotricidad dirigida y esencialmente se dedica a la intervención tradicional a raíz de una evaluación psicomotora; el segundo modelo es educación por el movimiento, donde a través de los alcances de Le Boulch (1987, 1997) se establece la pedagogía activa, la cual utiliza de manera creativa el movimiento corporal como un instrumento pedagógico y, finalmente, el tercer modelo es psicomotricidad vivencial o relacional, que va de la mano con los hallazgos de Lapierre y Aucouturier (1977), donde se fundamenta la actividad motriz espontánea.

1.1.2. Desarrollo psicomotor. Cobos (2007) señala que el desarrollo psicomotor hace referencia a lo físicomadurativo y relacional, teniendo como factor principal lo biológico, acompañado de mecanismos externos como estímulos y aprendizajes. La autora refiere que la finalidad de esta etapa madurativa es mantener el control corporal de dos formas: externa, para las acciones en sí mismas, e interna, para el esquema corporal y sus posibles acciones. En ese sentido, Cobos (2007), Cabezuelo y Frontera (2010), señalan que se podrán identificar seis elementos fundamentales que lo integran: esquema corporal, lateralidad, tono muscular, motricidad, espacio-tiempo-ritmo y respiración. Asimismo, indican que estos

elementos ayudan y apoyan al control corporal como a las actividades cotidianas del sujeto, así como al propio aprendizaje. A continuación, se pasará a desarrollar los seis elementos mencionados.

En primer lugar, el esquema corporal se define como la imagen que tenemos de nosotros mismos o somatognosia; es un proceso que integra elementos como la percepción del cuerpo, la coordinación, el equilibrio, el tono muscular, la disociación de movimientos y la lateralidad (Cobos, 2007). La formación de este componente es fundamental en el desarrollo del niño, debido a que es el punto de inicio de todas sus posibilidades de acción, de conocimiento y de relación. Este se desarrolla a raíz de las experiencias que el niño tiene con el entorno, no solo a través del ejercicio físico, sino también a través del ejercicio intelectual; donde ambos le darán al sujeto un desarrollo corporal, mental y emocional de manera integrada (Vayer, 1985; Da Fonseca, 1998; Hernández, 2008).

Es pertinente mencionar que el esquema corporal se forma paulatinamente a lo largo del desarrollo del niño, con avances progresivos, y se consolida alrededor de los 12 años. (Le Boulch, 1987). Un avance importante, como menciona Le Boulch (1987), ocurre alrededor de los seis años, cuando esta representación mental del cuerpo logra que el niño se posicione en el espacio y empiece a descentrarse, y así pueda llevar a cabo acciones imaginariamente. Del mismo modo, Cobos (2007) hace referencia al periodo de cinco a seis años, indicando que en esta edad ya se tiene un esquema corporal que ayuda a una mejor calidad en los movimientos tanto gruesos y finos como a su propia representación. Es así como se pueden observar las representaciones gráficas con detalles que antes no se podían identificar.

En segundo lugar, la lateralidad es la preferencia que presenta el sujeto al utilizar un lado del cuerpo más que el otro en tareas que necesiten ser realizadas de

manera unilateral; esta predisposición puede darse a nivel de ojo, mano o pie. Asimismo, se considera que la lateralidad es la brújula del esquema corporal, debido a que es la tendencia genética que presenta cada ser humano expresada en los ejercicios psicomotores, permitiendo la organización y orientación del propio cuerpo en el espacio y ante los objetos, facilitando los procesos de integración perceptiva y la construcción del esquema corporal (Muñoz, 2003; Martín, 2007; Durivage, 2007; Hernández, 2008; Bernaldo de Quirós, 2012). Para determinar la dominancia lateral en niños de dos a cinco años, Vayer (1985) señala que se debe tener en cuenta los gestos que impliquen la utilización de una mano, un ojo o un pie. Estas preferencias se pueden observar en tareas como las propuestas por Picq y Vayer en su Examen Psicomotor de 1977, a través de las cuales se valora la elección en el uso de las manos (tirar una pelota), los pies (patear una pelota), y los ojos (mirar por un agujero).

Para Hernández (2008), la lateralidad es “derivada de la especialización hemisférica dominante, afecta a la orientación espacial y a múltiples aprendizajes” (p. 174). Estos aprendizajes incluyen la escritura y la lectura, ya que se deben integrar las coordenadas espaciales para lograr descifrar signos y poder reproducirlos en una hoja de papel. Asimismo, se debe conocer que una lateralidad deficitaria puede ocasionar, además de problemas específicos en el aprendizaje, problemas en la estructuración espacial del sujeto (Cobos, 2007; Hernández, 2008; Schinca, 2011). Por ello, se reconoce que la lateralidad es un factor fundamental en el desarrollo y aprendizaje del niño.

El tercer componente, el tono muscular, hace referencia al grado de contracción o relajación de los músculos, y está sometido a controles involuntarios que parten del sistema nervioso autónomo y a controles voluntarios que son manejados por el sistema nervioso somático; además, se pueden identificar dos

niveles en el grado de contracción del tono muscular, estos son: hipertonía o tensión, e hipotonía o relajación (Cobos, 2007). El estado de tensión muscular es la base donde se apoya cualquier actividad motriz, por ello el tono es el responsable de toda acción corporal y es el que permite el equilibrio para ejecutar diferentes posturas (Durivage, 2007; Hernández, 2008).

Bernaldo de Quirós (2011) resalta que el objetivo principal del tono muscular es el aprendizaje del control tónico-emocional, asociándose diferentes niveles de tensión emocional con tensión muscular. Así, si un sujeto está tranquilo, nervioso, excitado, relajado o si siente atracción o rechazo por algo, ello se reflejará a través de su corporalidad (Hernández, 2008). Esta relación ya la reconocía Stambak (1963), fundamentándose en los hallazgos de Wallon (1978; 1979), indicando que el tono muscular es la base de la formación de las actitudes, posturas y mímicas; además de fuente de emociones, reacciones y de representaciones mentales. Cabe indicar que un correcto control del tono muscular y de la postura, son imprescindibles en un adecuado desarrollo del esquema corporal y de la coordinación psicomotriz (Hernández, 2008). Por tanto, se considera que el tono muscular es más que la simple contracción de los músculos para lograr desplazamientos segmentados o una postura corporal determinada; es la toma de consciencia de la estructuración del esquema corporal que se da a través de la sensación, percepción y dominio muscular, logrando así una adecuada expresión corporal (Cobos, 2007).

La motricidad, en cuarto lugar, hace referencia a la unidad que engloba los niveles de noción de organicidad, organización, realización y funcionamiento, basada en el desarrollo y maduración del sujeto, presentando como función esencial el movimiento (Comellas & Perpinyá, 1990). Para Cobos (2007) la motricidad se da tanto en la estática como en la dinámica, y se considera una tarea compleja. Por su parte,

Comellas y Perpinyá (1990, 2003), realizan una subdivisión entre motricidad gruesa y fina y, además, incluyen dentro de ellas elementos tan esenciales como la coordinación o el equilibrio. En cuanto a la motricidad fina, los autores indican que esta comprende todas las actividades que realiza el niño donde necesite precisión y un alto grado de coordinación, producto de un largo proceso de maduración y aprendizaje; además, realizan una subdivisión y señalan que este tipo de motricidad está constituida por cinco procesos: motricidad gestual y facial, y coordinación manual, visuomanual, y grafoperceptiva. Por otro lado, la motricidad global se establece en la locomoción y esta se constituye en cuatro actividades esenciales: caminar, saltar, girar y deslizarse; que combinándolas pueden dar origen a nuevas formas de expresión corporal (Schinca, 2011). Cabe indicar que la locomoción debe contar con el elemento rítmico, ya que es fundamental para los niños establecer duración, intensidad, altura y timbre dentro de sus actividades.

En quinto lugar, el componente espacio-tiempo permite establecer relaciones entre el cuerpo y los objetos y percibir cambios temporales. Esta estructura se fundamenta en los conceptos, expuestos por Piaget (1981), de conservación, apreciación de distancias, reversibilidad, superficies, volúmenes, entre otras; por ello, este proceso dependerá de la maduración del niño, además de la relación que se dé con su propio tiempo natural y con su capacidad de adaptación rítmica (Comellas & Perpinyá, 1990; Schinca, 2011). Además, Durivage (2007) menciona que la construcción del espacio se da a la par de la elaboración del esquema corporal y ambos se basan en el desarrollo y maduración de los movimientos que vaya presentando el niño, ya que la toma de consciencia del espacio se da a raíz de las capacidades motrices que presenta el infante desde su nacimiento.

Muñoz (2003) señala que no solo el espacio se debe ver como el lugar donde se dan los desplazamientos, sino como parte de la constitución de nuestro pensamiento, debido a que ahí las experiencias espaciales se vuelven representativas y simbólicas. Asimismo, menciona que dicho proceso toma tiempo en organizarse debido a que primero se da la relación con el propio cuerpo, luego la relación con el otro y finalmente con los objetos. Posteriormente, cuando dichas nociones ya estén adquiridas y en relación con la percepción temporal, indica que el niño podrá desarrollar ejercicios más complejos que incluyan velocidad, duración, etcétera. Ante ello, se concuerda con Da Fonseca (2000) que, la adaptación espacio – tiempo es un eje importante en la evolución del pensamiento y de la acción del sujeto, por eso la significancia que se le da en los aprendizajes escolares. Cabe señalar que, la relación espacio-tiempo contiene el ritmo corporal como base estructural y como regulador de las acciones (Piaget, 1981; Comellas y Perpinyá, 1990, Da Fonseca, 2000; Cobos, 2007; Schinca, 2011).

El sexto componente, la respiración, es una función mecánica y automática indispensable para mantener las bases fisiológicas, que se realiza en dos tiempos (inspiración y espiración). Además, está íntimamente ligada al proceso de relajación, ya que no solo tiene efectos sobre lo orgánico sino también sobre lo psíquico. De igual forma, la respiración puede reflejar si el sujeto presenta un estado de ánimo dispuesto, saludable u optimista, o por el contrario puede evidenciar perturbaciones; esta última característica se hace más visible en los niños, ya que se puede observar a través de la respiración si estos son nerviosos, tensos o con dificultades emocionales (Lora, 1989; Comellas & Perpinyá, 1990, Hernández, 2008).

Este punto lo analizó Vayer (1985) y concluyó que en las alteraciones profundas que caracterizan al niño “inadaptado” está una respiración corta y bucal,

reflejando un aspecto ansioso e incompatible con la fijación de la atención, debido a que no se da de manera adecuada una retención y control del aire. Autores como Schinca (2011), también señalan que existe una conexión directa entre las dificultades motrices y la mala respiración, porque ocasiona ansiedad, cansancio e incapacidad para una buena concentración. Por ello durante la reeducación de la función respiratoria se debe poner atención a la dinámica y al ritmo orgánico que esta presenta. Se entiende además que el control de la respiración se realiza tanto de manera involuntaria como voluntaria o controlable; asimismo se relaciona con el tono muscular, a procesos emocionales y atencionales (Cobos, 2007, Martín, 2007; Schinca, 2011).

1.1.3 Ritmo corporal. A raíz de los componentes que se presentan en el desarrollo psicomotor del niño, se observa que el ritmo es la base estructural del espacio y del tiempo, y está constituido por una serie de pulsaciones separadas por intervalos cortos de tiempo. Además, el ritmo es el soporte regulador de la acción y el complemento de todos los movimientos y desplazamientos corporales (Piaget, 1981; Comellas & Perpinyá, 1990, Da Fonseca, 2000; Cobos, 2007; Schinca, 2011). Asimismo, el ritmo presenta cualidades que benefician a los niños en edad escolar, no solo a nivel locomotor, sino también a nivel de aprendizaje; todo ello gracias a que cada uno posee un propio ritmo en pensamiento y funcionamiento (Pica, 2009). En la Teoría del Ritmo, Fraisse (1976) observa que éste es un factor que depende de la organización del movimiento humano. Además, como menciona Lora (1989), “el ritmo corporal constituye el aspecto más importante para el desarrollo del mundo temporal” (p. 242).

Schinca (2011) señala que cada persona tiene dos tipos de ritmo: ritmo interior, que hace referencia al estado anímico y características psicossomáticas de las

personas, influenciado por factores ambientales; y ritmo exterior, que se manifiesta a través del *tempo* de cada uno, y permite que el cuerpo de las personas se ordene en el tiempo y el espacio de forma simultánea. Así, Le Boulch (1997) postula que es de gran importancia reforzar la regularidad rítmica del movimiento a través de la sincronización sensoriomotriz, debido a que la repetición rítmica fortalece el movimiento y acentúa los tiempos fuertes. Todo ello, sumado a la experiencia vivida del tiempo y al enfrentamiento de la acción con la realidad, dan paso a la elaboración de las referencias temporales del niño, siendo este el inicio de las representaciones mentales de lo que va aconteciendo. Por ello, a lo largo del periodo preescolar, la acomodación motriz cognitiva se exterioriza en la organización secuencial y progresiva de la motricidad práxica, logrando de esta manera la programación mental de acciones sucesivas, y ayudando al niño a desarrollar y fortalecer su percepción temporal en relación con la motricidad práxica y el lenguaje.

Por su parte, Schinca (2011) resalta que el ritmo es una parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que interviene en diversos procesos. En la lectura, permite discriminar fonemas y convertir frases distribuidas en el espacio en oraciones distribuidas en el tiempo; en la escritura, ocurre el proceso inverso; y en el cálculo, permite comprender el valor de un número según su posición, realizar estimaciones, y comprender los conceptos de hora, minuto, y segundo (Martín, 2007). Además, es importante mencionar que el ritmo involucra dos aspectos: cualitativo (percepción del orden o discriminación de las estructuras rítmicas) y cuantitativo (percepción de los intervalos temporales o la duración) (Le Boulch, 1997). De ahí que los maestros deban iniciar con actividades que se basen en trabajos de temporalidad a través de juegos y de ejercicios de coordinación, debido a que sin ello no se podrá afinar la percepción temporal.

1.1.4 Pensamiento lógico-matemático. Piaget (1981) señala que las operaciones lógico-matemáticas se establecen bajo acciones o experiencias interiorizadas, reversibles y coordinadas que obedecen a las leyes de elementos comunes. Cabe señalar que en los estadios piagetianos del desarrollo cognitivo del niño, las operaciones lógico-matemáticas provienen de las acciones, es decir que a partir del accionar del niño con el objeto podrá establecer nuevos conocimientos y su coordinación dará paso a la abstracción; además, este conocimiento surge de una abstracción reflexiva, debido a que no es observable y el niño deberá construirlo en su mente con base en las experiencias relacionales que se den con los diferentes objetos (Piaget, Choquet, Dieudonné, y Thom, 1986; Piaget & Inhelder, 2007; Cabanne & Ribaya, 2013).

Entonces, siguiendo el modelo piagetiano, donde el aprendizaje implica descubrimiento y este se da a través de la manipulación de objetos e interacción con ellos y con personas, el pensamiento lógico-matemático se construye a través de tres niveles: el concreto, donde el niño experimenta procesos sensoriales y manipula los materiales de su entorno; el gráfico, donde empieza a darle forma a sus conocimientos y razonamiento a través de las representaciones gráficas y simbólicas; y el de abstracción, donde es capaz de razonar lógicamente y puede argumentar su postura. Confirmando el punto anterior, Piaget (1981) observa cómo se da la educación matemática y encuentra que esta se forma a través de una construcción progresiva y espontánea de las estructuras lógico-matemáticas, que se forman a partir de las coordinaciones generales de la acción, basándose en el periodo sensoriomotor donde se irán construyendo esquemas de asimilación (Piaget, Choquet, Dieudonné, y Thom, 1986; Piaget & Inhelder, 2007; Cabanne & Ribaya, 2013).

Para autores contemporáneos como Rigal (2006), siguiendo la tesis socio constructivista, el pensamiento lógico-matemático es el que “organiza y ordena las relaciones cuantitativas entre los objetos por medio del número, se construye estableciendo relaciones entre elementos en las que participan los pares” (p. 303). Además, señala que las estructuras lógico-matemáticas, asociadas al razonamiento deductivo, van apareciendo con los esquemas sensoriomotores, que a su vez se dan paralelamente a las acciones de clasificación y seriación. Así, se concluye que el conocimiento lógico-matemático es construido de manera mental por el sujeto, a través de la abstracción reflexiva, y de acuerdo con Kamii (2000), no tiene realidad exterior.

Rigal (2006) continúa acercándonos a los estadios de Piaget y menciona que la capacidad operatoria de los niños se da cuando la mayoría de las nociones básicas – mantenimiento, representación, reversibilidad, etcétera – están evolucionando internamente, evidenciándose en los niños al momento de tratar y/o resolver algún problema. Esta evolución del pensamiento lógico – matemático va a dar paso a las operaciones concretas, asociadas a la relación de los objetos y su manipulación, y a las operaciones formales, inscritas en la formulación y verificación de hipótesis. Es pasar de la percepción al concepto o de la acción concreta a lo abstracto (Piaget, 1981; Piaget & Inhelder, 2007; Cabanne & Ribaya, 2013).

1.1.5 Razonamiento matemático. El razonamiento matemático va adquiriendo mayor fuerza y presencia en la vida del niño a través del desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Para Milicic y Schmidt (1993) el razonamiento matemático es el poder razonar para entender los mecanismos que se dan en las operaciones matemáticas y a su vez poder trasladar ese conocimiento a situaciones cotidianas y sucesos nuevos. Así, desde alrededor de los dos años, los niños se ven

expuestos a situaciones donde de manera espontánea surgen los conceptos de número, cantidad, dimensión, volumen, etcétera, siendo esto un proceso natural e intuitivo. Además, señalan que para analizar el aprendizaje de las matemáticas en niños entre cuatro y siete años se deben evaluar diez funciones psicológicas básicas: conceptos básicos, percepción visual, correspondencia término a término, números ordinales, reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento de figuras geométricas, reconocimiento y producción de números del 0-9, cardinalidad, solución de problemas aritméticos y conservación (Piaget, 1981; Piaget & Inhelder, 2007; Milicic y Schmidt, 1993).

Este punto nos recuerda lo expuesto por la teoría psicogenética, donde se precisa que la adquisición del número está precedida por las nociones matemáticas inmersas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, incluyendo los principios de conservación, clasificación y seriación (Piaget, 1981; Piaget & Inhelder, 2007; Gaonac'h y & Golder, 2005; Castro, Moreno & Conde, 2006; García et al., 2010). Entonces, el razonamiento matemático va más allá del simple cálculo, es la base para comprender cualquier estudio de las ciencias en general; debido a que involucra habilidades para interpretar y resolver problemas, conocer las magnitudes y sus relaciones con las cantidades reales, las propiedades de las operaciones, interpretar fenómenos y traducirlos a un lenguaje matemático, así como también implica tener sentido espacial, tanto de las figuras geométricas como de las relaciones que se dan entre ellas (Piaget, 1981; Piaget & Inhelder, 2007; Castro & Castro, 2011).

1.1.6 Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y educación psicomotriz en el nivel preescolar. El modelo didáctico de Van Hiele (Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica - IPEBA, 2013), que presenta un paralelismo con la teoría expuesta por Piaget y que es usado

en diseños curriculares para la enseñanza de la geometría a nivel mundial, incluyendo al Perú, muestra que su modelo de enseñanza se basa en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, el aspecto descriptivo explica cómo es el razonamiento de los alumnos a través de cinco niveles: el nivel 0 de razonamiento incluye el reconocimiento y la visualización de las propiedades físicas de objetos; el nivel 1 comprende el análisis de diferentes formas, propiedades matemáticas, y la realización de generalizaciones; el nivel 2 comprende la clasificación y ordenación, donde se logran hacer deducciones informales, definiciones formales, y razonamiento formal; pero aún hay dificultades en el encadenamiento y las estructuras axiomáticas (Corberán et al., 1989; Cabanne & Ribaya, 2013); en tanto, los siguientes niveles, deducción formal (nivel 3) y rigor (nivel 4), se alcanzan en educación secundaria.

En segundo lugar, el aspecto prescriptivo da pautas para lograr el éxito en la enseñanza y que los alumnos mejoren su forma de razonar, todo ello a través de cinco fases de aprendizaje. En relación a las fases de aprendizaje, la Fase 1 (información) engloba informar a los alumnos el tema a tratar, investigar conocimientos previos, y analizar los problemas que se irán a exponer; la Fase 2 (orientación dirigida) implica que los alumnos empiecen a investigar la problemática expuesta, y descubran y aprendan los conceptos, las propiedades, y las figuras importantes de la geometría; la Fase 3 incluye la exposición y comparación de resultados entre los alumnos, donde intercambian ideas y explican cómo llegaron a la respuesta; la Fase 4 (orientación libre) supone la aplicación de conocimientos e integración de saberes; la Fase 5 (integración) implica una visión general de los conocimientos para integrar la nueva información a la previa (Corberán et al., 1989; Cabanne & Ribaya, 2013).

Este punto se relaciona con lo expuesto en el Diseño Curricular Nacional del Perú (MINEDU, 2017), donde explican que el marco teórico y metodológico que

orienta la enseñanza y aprendizaje del área de matemática corresponde al enfoque centrado en la resolución de problemas; además, citan que este se ha construido tomando como referencia la Teoría de Situaciones Didácticas, descrita por Brousseau (1998), la Educación Matemática Realista, descrita por Bressan, Zolkower, y Gallego (2004); y la Teoría sobre la Resolución de Problemas, descrita por Schoenfeld (1985) y por Trigo (2008).

Asimismo, se hace referencia que el área de matemática en el II ciclo del nivel Inicial, área de interés para la presente investigación, se fundamenta en la organización del conocimiento formando estructuras lógicas de pensamiento con orden y significado, poniendo énfasis en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático aplicado a la vida cotidiana, elaborando conceptos, desarrollando habilidades, destrezas y actitudes matemáticas (MINEDU, 2017). Todo ello necesario para la adquisición de dos competencias específicas: (a) resuelve problemas de cantidad y (b) resuelve problemas de forma, movimiento y localización; que a su vez desarrollan capacidades precisas por cada una de ellas en los niños peruanos de 3 a 5 años: (a) traduce cantidades a expresiones numéricas, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, (b) modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas y usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio (MINEDU, 2017).

Dichas competencias se pueden visualizar cuando (a) los niños presentan un interés por explorar los objetos de su entorno y descubren las características perceptuales de estos, como por ejemplo: contemplar la forma, el color, el tamaño, el peso, etc. de un estímulo concreto; y (b) cuando los niños van estableciendo relaciones entre su cuerpo y el espacio, los objetos y las personas que están en su

entorno; construyendo e interiorizando, las primeras nociones de espacio, forma y medida (MINEDU, 2017).

En este sentido, es importante resaltar la importancia de la psicomotricidad en la educación Inicial. Arnaiz, Rabadán y Vives (2001) señalan que, la psicomotricidad concibe al niño a través de su actividad motriz para luego establecer una práctica pedagógica que sirva en el descubrimiento de nuevas experiencias, planteando que “la psicomotricidad debe ser entendida como una educación corporal básica en la formación integral del niño” (p. 83), que se debe brindar desde los primeros meses hasta los 7/8 años de edad, haciendo un paralelo con la teoría piagetiana (Piaget, 1981). De igual modo, Durivage (2007) enfatiza que el aprendizaje escolar y la psicomotricidad se deben manejar paralelamente ya que son aspectos esenciales dentro de lo que significa educación. Asimismo, resalta los beneficios de la psicomotricidad frente a la escritura, la lectura y la matemática. Específicamente en cuanto a esta última, resalta que las operaciones se dan a través de la acción; por ello la clasificación, la seriación y la numeración son acciones que requieren de la percepción espacial, lográndose mediante juegos donde participen el espacio y la motricidad fina.

En esta línea, Le Boulch (1987) reafirma su postura de una educación por el movimiento, *Psicokinética*, al considerar a la psicomotricidad como un eje central para el desarrollo integral del niño, justificando que la educación psicomotriz no solo beneficia a la prevención de dificultades escolares sino que también beneficia la parte intelectual y emocional del niño; dirigiendo de esta manera la perspectiva que debería tener la escuela: “el rol de la escuela debe inscribirse en la perspectiva de una verdadera preparación para la vida” (p. 31).

En cuanto a la psicomotricidad y la matemática, Le Boulch (1987) resalta el lazo entre ambas y se puede apreciar mejor bajo la premisa de que el término psicomotor debería cambiar a ámbito perceptivo-motor, como en los Estados Unidos, y de esta manera se podría manifestar claramente la problemática estructural de la percepción ante el inicio de las dificultades matemáticas. Además, uno de los papeles que debe desempeñar el trabajo psicomotor durante el periodo escolar es “hacer pasar al niño del estadio perceptivo al estadio de la representación mental de un espacio orientado a la vez en el espacio y en el tiempo” (p. 41).

Otra propuesta esencial es la de Lora (1989), quien señala que el movimiento activa el proceso de aprendizaje debido a que intervienen los sentidos y le permite al niño experimentar a través de la propia acción, conceptos personales. Asimismo, explica que el aprendizaje en el niño evoluciona y lo lleva de un pensamiento concreto a uno abstracto gracias al acceso sensorial que permite aprehender el mundo y el movimiento corporal. Además, señala que diversos autores como Piaget (1981), Ajuriaguerra (1996), Vayer (1985), Le Boulch (1987), entre otros han investigado la correlación que se da entre el desarrollo psicomotor con los aprendizajes escolares, encontrando que las experiencias corporales activan la lecto – escritura, las nociones lógico – matemáticas y las nociones de las ciencias naturales.

De igual modo, al basarse en los estudios de Vayer, Lora (1989) justifica dicha activación indicando que existen dos relaciones que se dan entre la psicomotricidad y la matemática: la primera se relaciona con la organización de los conjuntos y su descomposición – la partición, la intersección, la reunión, la intersección de planos, etcétera – y la segunda se relaciona con la distribución de los objetos en el espacio, su vinculación con el sujeto, las direcciones y distancias entre sujetos y objetos.

Por otro lado, Da Fonseca (2004) propone que “aprender supone la toma de consciencia del cuerpo en su totalidad, vivida y convivida con la realidad del ambiente” (p. 94), incluyendo todo dato que produzca un cambio interno de estructura y externo de comportamiento. Así, este autor afirma que las bases para un aprendizaje adecuado son el movimiento y la emoción, debido a que desde el aspecto neurológico estos son factores necesarios para que la información pase a nuestra memoria a largo plazo y pueda ser utilizada en el día a día. Asimismo, se puede ratificar la importancia del movimiento, psicomotricidad, en la educación de las matemáticas, debido a que diversos autores como Piaget (1981), Le Boulch (1987, 1997), Bernaldo de Quirós y Schrager (1987), Lora (1989), Arnaiz, Rabadán y Vives (2001), Da Fonseca (2004), Cobos (2007), Bernaldo de Quirós (2011, 2012), Rigal (2006), Durivage (2007), Martín (2007), entre otros, consideran esencial el desarrollo de las estructuras espacio y tiempo para que el niño pueda comprender los principios básicos matemáticos y así ingresar a un nivel de educación primaria con las estructuras y los elementos organizados. Es decir, fortalecer el componente rítmico, para que los esquemas matemáticos se organicen adecuadamente y puedan dar paso a nuevos aprendizajes.

En la actualidad, en el Perú, si bien se reconoce la importancia de la psicomotricidad con relación al desarrollo de las habilidades para el aprendizaje, no se profundiza en ellas. Por ejemplo, si bien el Diseño Curricular Nacional (MINEDU, 2017) señala la importancia del desarrollo psicomotor en los primeros años de educación básica regular (nivel I y II), en la educación Primaria y Secundaria ya no se mantiene el mismo énfasis en este. Se da mayor importancia a la educación física, donde lo que se busca es desarrollar las siguientes competencias: (a) se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad, (b) asume una vida saludable, (c) interactúa a través de sus habilidades sociomotrices.

Entonces, se puede observar que teóricamente está pautado el desarrollo psicomotor del niño para el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2017), pero este no establece una transición clara entre el área de Psicomotricidad y el de Educación Física en los primeros años de la educación Primaria; mas bien, se pasa a una Educación Física, donde la relación con las habilidades para el aprendizaje ya no se potencian ni se continúan desarrollando con igual perseverancia como en la nivel Inicial, pasando de ser un eje transversal a uno donde se pretende que los estudiantes “desarrollen una conciencia crítica hacia el cuidado de su salud y la de los demás, de manera que sean autónomos y capaces de asumir sus propias decisiones para la mejora de la calidad de vida” (MINEDU, 2017, p. 109), sustentándose en el enfoque de la corporeidad.

1.1.7 Ritmo corporal y razonamiento matemático. Para sentar las bases de los conceptos matemáticos básicos, el niño necesita experimentar proximidades, separaciones, aperturas, cierres, a través de su cuerpo guiado por su propio ritmo. Así, distintos autores como Alsina (2013), Bernaldo de Quirós (2011, 2012), Piaget e Inhelder (2007), Durivage (2007), Martín (2007), Cobos (2007), Rigal (2006), Da Fonseca (2004), Arnaiz, Rabadán y Vives (2001), Le Boulch (1987, 1997), Lora (1989), Bernaldo de Quirós y Schragar (1987), Piaget (1981), entre otros, han señalado la importancia de la psicomotricidad para el aprendizaje matemático.

Alsina (2013) señala que la psicomotricidad es un factor esencial en el aprendizaje de la geometría, en las primeras etapas de la vida, debido a que los niños pueden aprender de manera gradual a orientarse en el espacio y a organizarlo. Sobre este punto, Piaget e Inhelder (2007) señalan que las operaciones espaciales y temporales acompañan el desarrollo de las operaciones lógico-aritméticas. Por su parte, Le Boulch (1987, 1997) investigó también acerca de la percepción del espacio

en la etapa preescolar y justifica que este es esencial debido a que da paso a la representación mental, lo que beneficiará al niño al establecer un eje para la orientación espacial. Paralelamente se irá agudizando la percepción de las formas geométricas y su reproducción. Al finalizar el proceso perceptivo-espacial el niño será capaz de percibir formas geométricas y reproducirlas, e interiorizar y verbalizar su orientación y relación corporal en tiempo y espacio, lo cual está asociado al ejercicio de la función simbólica.

Para Lora (1989), también está justificada la enseñanza con base en el movimiento, específicamente en el ritmo debido a que observa que a los niños pequeños se les debe dar la oportunidad de afianzar la seguridad en sus movimientos mediante acciones que lo lleven a tomar consciencia del tiempo y del espacio con el fin de mejorar su organización corporal y mental; es decir, mejorar la coordinación de sus movimientos a través de los diferentes sistemas sensoriales, relacionando el cuerpo, el espacio, el tiempo y a los compañeros. Por su parte, Comellas y Perpinyá (1990) señalan que la educación del ritmo beneficia al niño a interiorizar nociones de velocidad (lento y rápido), de duración (sonidos más largos o más cortos), de intensidad (sonidos más fuertes o más suaves), y de intervalo (silencio largo o corto); además, de los puntos de referencia en el tiempo y en el espacio como antes y después. Tomando en cuenta lo expuesto, resalta el factor tiempo y espacio en la enseñanza del ritmo, debido a que es una pieza clave en el desarrollo de las matemáticas.

En caso el desarrollo espacial se realice de manera inapropiada, Martín (2007) menciona que ocasionaría dificultades en el aprendizaje de las matemáticas relacionando la lectura y la escritura. En cuanto a la lectura se encuentran dificultades en la identificación de números leídos debido a su similitud perceptiva ($5/2$, $6/9$) y

errores en la seriación o alteración en las secuencias lógicas debido a problemas en la direccionalidad (23 / 32); y, en la escritura, confusión al copiar números de forma semejantes (6/9), errores de inversión haciendo giros de 180° (6/9) o de escritura en espejo asociado a los números (6, 9, 4, 7, 3); además de errores de seriación al repetir números cuando se escriben series consecutivas (32, 33, 33, 34) u omisión de algún número por falta de reconocimiento en la secuencia espacial (17, 18, 20). Todos los errores descritos derivan de un inadecuado desarrollo a nivel de espacio percibido y de las relaciones topológicas. A nivel temporal, Martín (2007) menciona que las dificultades se asocian a la comprensión e integración de los componentes de orden y duración, por ejemplo: comprensión de los conceptos de antes y después, comprensión de los elementos de medida o de estimaciones temporales y comprensión para la medida de la hora.

1.2 Evidencias Empíricas

En el estudio de la relación entre la psicomotricidad y el aprendizaje lógico-matemático, sólo se han encontrado ocho investigaciones (Cazco, 2018; Ruíz, 2017; Beck, Lind, Geertsen, Ritz, Lundbye-Jensen & Wienecke, 2016; Barrero, Vergara–Moragues & Martín–Lobo, 2015; Gómez, 2014; Alfaro & Sevillano, 2014; Noguera, Herazo & Vidarte, 2013; Bravo & Hurtado; 2012), más aun, existe únicamente una que vincule el ritmo corporal al razonamiento matemático (Mertoglu, 2010).

Mertoglu (2010) realizó una investigación exploratoria para observar la correlación entre las habilidades de ritmo y la capacidad matemática en niños de cinco y seis años. La muestra estuvo compuesta por 60 niños (30 niños de 5 años y 30 niños de 6 años) de los cuales 32 eran mujeres y 28, varones. Todos ellos elegidos al azar de cuatro escuelas preescolares de la ciudad de Estambul; asimismo, estos

niños no presentaban ningún entrenamiento previo en ritmo. En dicho estudio encontró que ambas variables presentan una relación directa, es decir ante un desempeño alto en ritmo también lo habrá en habilidades matemáticas y, viceversa. Además, se encontraron diferencias a nivel de edad tanto en ritmo como en capacidad matemática, indicando que a mayor edad se evidencia un mejor desempeño. Con relación al sexo, tanto niños como niñas presentan un desempeño similar. El investigador resalta la importancia de la enseñanza en preescolares basada en actividades donde se apoyen en todas las áreas del desarrollo infantil, incluyendo el ritmo, ya que este impulsa el desarrollo en otras áreas asociadas, en este caso, habilidades matemáticas.

Por su parte, Cazco (2018) realizó una investigación correlacional donde como variables de estudio tenía a la psicomotricidad y a la inteligencia lógica-matemática en niños de Inicial en la provincia de Riobamba, Ecuador. La muestra estuvo compuesta por 28 estudiantes (12 varones y 16 mujeres) con edades entre los 4 y 5 años, de la Unidad Educativa “Edmundo Chiriboga”, seleccionados de manera no probabilística e intencional del nivel de Inicial II. En dicho estudio encontró como resultado que existe una mínima relación entre ambas variables siendo estos resultados estadísticamente no significativos.

Ruíz (2017) realizó una investigación acerca del desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la psicomotricidad. Para ello, aplicó una propuesta didáctica que se acerca a los objetivos del Sistema Británico con niños entre cuatro y cinco años, en una escuela pública de la ciudad de Liverpool, distrito de Anfield, Inglaterra. La muestra estuvo conformada por 30 alumnos de la clase de Reception, a los cuales se les brindó ocho sesiones de 45 minutos de dicha propuesta; dando como resultado que ambas variables evaluadas se benefician al ser trabajadas de

manera conjunta. Es decir, los alumnos lograron desarrollar el pensamiento lógico-matemático a través del juego y de la psicomotricidad. Asimismo, observó que los alumnos al transcurrir las sesiones lograban un mayor dominio del pensamiento lógico-matemático y mejoraban el desarrollo motriz, manifestando un mejor dominio del espacio, control en el desplazamiento, equilibrio, manejo de herramientas, entre otros aspectos. Gracias a este estudio, se logró fomentar la importancia de la psicomotricidad como desarrollo integral en la Educación Infantil, siendo esto, para ella, el mayor logro de su investigación.

Beck, Lind, Geertsen, Ritz, Lundbye-Jensen y Wienecke (2016), realizaron una investigación de tipo experimental que tenía como objetivo principal el estudiar si la actividad motora fina o gruesa integrada en las lecciones de matemáticas (es decir, enriquecimiento motor) podría mejorar el rendimiento matemático de los niños. Para ello la muestra estuvo conformada por 165 niños (77 niñas y 88 niños) con edades entre 7 y 8 años, pertenecientes al primer grado de Primaria de tres escuelas públicas danesas que se dividieron en tres grupos: matemáticas y motricidad gruesa (GMM), matemáticas y motricidad fina (FMM) y grupo control (CON). Este estudio dio como resultado que las lecciones matemáticas enfocadas en la integración de actividades psicomotoras de tipo motor grueso dan resultados altamente positivos en los alumnos, más que las centradas en actividades motoras finas. Concluyendo que los niños retienen más conceptos de matemáticas cuando aprenden en movimiento.

Barrero, Vergara–Moragues y Martín–Lobo (2015) realizaron una investigación acerca de la importancia de los avances neuropsicológicos aplicados al aprendizaje matemático en educación infantil, en niños de un colegio público de la provincia de Badajoz, Extremadura, España. La muestra estuvo conformada por 33 estudiantes,

18 niños y 15 niñas de entre 4 y 5 años. Este estudio dio como resultado que el desarrollo de la lateralidad y la realización de algunos de los patrones básicos de movimiento como el arrastre, gateo, marcha y carrera, están relacionados e influyen en el rendimiento matemático. Además, concluyen que se debe apuntar a la aplicación de la neuropsicología, incluyendo el desarrollo psicomotor, en el ámbito educativo para la prevención de las dificultades de aprendizaje en matemáticas y para favorecer el rendimiento escolar.

Gómez (2014) realizó una investigación acerca de la influencia de la motricidad en la competencia matemática básica en niños de tres y cuatro años en España. La muestra estuvo constituida por 36 alumnos, 22 niños y 14 niñas, del primer nivel del segundo ciclo de Educación Infantil en un colegio público de la Comunidad de Madrid. Este estudio obtuvo como resultado una correlación estadísticamente significativa entre el índice de competencia matemática y ciertos patrones motrices, demostrando que, a mejor desarrollo psicomotor, mejor será el desempeño en la competencia matemática. Asimismo, concluye que un mayor desarrollo en los patrones motrices puede originar un mayor conocimiento lógico-matemático en este grupo de edad, poniendo de manifiesto la importancia de diseñar programas que incluyan actividades psicomotrices.

Alfaro y Sevillano (2014) realizaron un taller de psicomotricidad para potenciar el aprendizaje de conceptos básicos matemáticos en niños de tres años pertenecientes a una escuela estatal en la provincia de Trujillo, Perú. La muestra estuvo compuesta por 40 alumnos, 20 del grupo experimental y 20 del grupo control; el muestreo fue no probabilístico e intencional. En dicho estudio hallaron que la aplicación del taller benefició el aprendizaje de conceptos básicos matemáticos, logrando una mejora sustancial a lo largo del mismo. Bajo esta línea, las autoras

consideran que la propuesta pedagógica desarrollada en el taller de psicomotricidad es válida y eficaz para desarrollar el aprendizaje de conceptos básicos de matemática y, por lo tanto, recomiendan que los docentes desarrollen talleres activos donde los niños tengan la oportunidad de aprender conceptos básicos abstractos mediante el juego.

Noguera, Herazo y Vidarte (2013) realizaron una investigación acerca de la relación que existe entre el área psicomotriz y el rendimiento lógico–matemático en niños de cuatro a ocho años en Colombia. La muestra estuvo compuesta por 389 alumnos, 234 niñas y 155 niños, distribuidos en los niveles de Inicial, 1º, 2º y 3º de Primaria, pertenecientes a siete instituciones educativas públicas de la ciudad de Barranquilla y una del municipio de Puerto Colombia; el muestreo fue de tipo aleatorio, estratificado. Este estudio dio como resultado que sí existe una correlación directa entre ambas variables. Además, establecen que el desarrollo motor grueso es un predictor significativo del desempeño cognitivo, debido a que la memoria de trabajo se vincula a las competencias matemáticas. Concluyen que, a pesar de tener una correlación significativa baja entre ambas variables, es importante rescatar el desarrollo de programas motrices para observar un incremento en el desempeño escolar.

De igual manera, Bravo y Hurtado (2012), realizaron una investigación en el Perú sobre los efectos de un programa de actividades psicomotrices y el aprendizaje de conceptos básicos matemáticos en niños de cuatro años de una institución educativa privada. La muestra estuvo conformada por 43 alumnos, 23 niños y 20 niñas, de preescolar de una institución privada en Lima, distrito San Borja, el muestreo fue de tipo intencional. A través de este estudio, encontraron que las actividades psicomotrices sí tienen una influencia significativa en el desarrollo del aprendizaje de

conceptos básicos; además, concluyen que a través de la psicomotricidad los niños de edades tempranas logran estructurar la realidad basados en su propia experiencia, adquiriendo conceptos básicos matemáticos de forma natural, tal como se da el pensamiento lógico.

En cuanto a la importancia del desarrollo psicomotor y el rendimiento escolar, Aguilar, Llamas-Salguero y López-Fernández (2015) realizaron una investigación con el fin de determinar si existe una relación entre la educación psicomotriz y el aprendizaje lectoescritor en niños de cinco años, pertenecientes al último año de una escuela de Educación Infantil en Extremadura, España. La muestra estuvo compuesta por 30 alumnos, 15 niños y 15 niñas, con edades entre cinco y seis años. Este estudio reporta una efectiva relación entre el buen desarrollo lecto-escritor y psicomotor, debido a que el 50% de la muestra tiene ambas variables relacionadas de forma directa; señalando que la psicomotricidad posee gran importancia e impacto en el periodo de Educación Infantil.

Con respecto a los beneficios de la psicomotricidad, Asimbaya (2012) realizó una investigación sobre la influencia que tiene el buen desarrollo de la psicomotricidad fina en el aprendizaje de la escritura en 121 niños de segundo grado de primaria en Ecuador; encontrando que la psicomotricidad en general es parte fundamental para el inicio de la escritura, recalcando la importancia en la coordinación visomotriz y en la coordinación manual. Asimismo, en el estudio se concluye que se debe tomar como parte fundamental el desarrollo de la psicomotricidad, debido a que posibilita a la persona a alcanzar niveles de simbolización y representación de su propia imagen, así como también de la comprensión del mundo.

De igual forma, Campo (2010) estudió la relevancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños. La muestra

estuvo compuesta por 223 alumnos, 128 niños y 95 niñas con edades entre los 3 y 7 años, todos ellos pertenecientes a instituciones educativas públicas de la ciudad de Barranquilla, Colombia. En este estudio se encontró que sí existe una correlación entre las variables de tipo positiva; donde se concluye que los niños que presenten un nivel motor acorde y esperado para su edad también presentarán un desarrollo cognitivo y de lenguaje conforme a su edad. Mientras que los que presenten un bajo desarrollo motor mostrarán dificultades en el desarrollo conceptual y de lenguaje.

Garaigordobil y Amigo (2010), realizaron una investigación concerniente a las diferencias de género en la inteligencia durante la infancia temprana y su correlación con autoconcepto, psicomotricidad, variables conductuales y emocionales en niños pertenecientes al norte de España. La muestra fue seleccionada aleatoriamente y estuvo constituida por 74 alumnos, 29 niños y 45 niñas, de cinco años pertenecientes a centros escolares españoles, de un entorno rural con un nivel sociocultural y económico medio. Dicho estudio no halló una diferenciación por género en inteligencia total, verbal, no verbal y en capacidad de pensamiento abstracto manipulativo. Además, las investigadoras mencionaron que existe una correlación positiva entre inteligencia total con el sentido de ritmo, el autoconcepto, las funciones psicomotrices y la estabilidad emocional; concluyendo que existe una estrecha conexión entre el desarrollo intelectual, psicomotriz, social y afectivo-emocional, señalando que se debe promover intervenciones educativas globales.

Con respecto a la importancia de los programas psicomotrices y sus alcances para los niños en edad escolar, se encontró que, en el Perú, Saona (2012) realizó una investigación referente a los efectos de un programa de intervención en educación psicomotriz. La muestra estuvo compuesta por 22 niños entre 3 años 11 meses y 4 años 9 meses pertenecientes a una institución educativa inicial pública del distrito de

Carabayllo, Lima. Este estudio dio como resultado que el programa PROINPSIC (elaborado por la autora del estudio) genera efectos positivos en el desarrollo psicomotor global, específicamente en las áreas de coordinación óculo-manual y coordinación dinámica general. Asimismo, concluye que los programas de intervención psicomotriz pueden llegar a alcanzar desempeños óptimos en los alumnos, si consideran los periodos evolutivos del desarrollo psicomotor y contienen sesiones planificadas, ininterrumpidas y estructuradas.

Jiménez y Araya (2009) realizaron una investigación de tipo experimental acerca del efecto de un programa preescolar de educación física integral (PPEFI) en el desarrollo motor grueso, el rendimiento académico y la creatividad en preescolares. La muestra estuvo compuesta por tres grupos – un control y dos experimentales – los cuales estuvieron conformados por 39 participantes, 18 niños y 21 niñas, que fueron asignados aleatoriamente a cada sector. Esta investigación dio como resultado que si bien un programa de intervención motriz estimula la producción beneficiando el desarrollo motor grueso no se encuentra un efecto significativo en el rendimiento académico ni en el creativo. Concluyeron que la actividad física sí representa un importante eje en cuanto al desarrollo de los patrones básicos del movimiento en la etapa infantil; pero, añaden que este tema de investigación ha sido dejado de lado por investigar otras etapas de la vida.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Descripción de la Realidad Problemática

Con el objetivo de replantear una mejora en la calidad de la enseñanza – aprendizaje, el Ministerio de Educación está realizando un análisis exhaustivo acerca de qué y cuánto están aprendiendo los alumnos. Estos resultados se

obtienen a través de evaluaciones nacionales como la Evaluación Censal de Estudiantes (MINEDU, 2019), que investiga, en el nivel de Primaria, los logros alcanzados tanto en comprensión lectora como en matemática en alumnos de segundo grado de Primaria con educación en lengua castellana y en alumnos de cuarto grado de Primaria Educación Intercultural Bilingüe (EIB). En el caso de los alumnos de EIB, se les evalúa sólo en comprensión lectora, disponible en cinco lenguas originarias – quechua, aymara, ashaninka, awajun y shipibo – y castellano como segunda lengua.

En el año 2016, la Evaluación Censal de Estudiantes realizada a segundo grado de Primaria arrojó que en el área de matemática sólo el 34.5% logra un nivel satisfactorio para el grado académico en el que se encuentran; mientras que un 37.7% está en proceso de lograr el aprendizaje, pero aún presenta dificultades; y un 27.7%, no ha logrado el aprendizaje y demuestran dificultades en las preguntas más simples, a pesar de que ya cursan los últimos meses del año escolar. Así, aproximadamente más del 60% de los alumnos evaluados en segundo grado de Primaria no están alcanzando satisfactoriamente las competencias básicas para el aprendizaje en el área lógico – matemático; es decir, les cuesta y/o no emplean procedimientos adecuados para contar, comparar, ordenar o estimar cantidades de hasta dos cifras, entre otras operaciones (MINEDU, 2019). En tal sentido, sería apropiado examinar la fase inicial del proceso de enseñanza – aprendizaje, debido a que ese es el punto de partida del proceso formativo.

Al analizar dicha fase, se encuentra que en el Programa Curricular de Educación Inicial (MINEDU, 2017) existe un eje central que guía las orientaciones metodológicas de los primeros ciclos de enseñanza – de 0 a 5 años – y que sirve

como base para el aprendizaje. Ese eje es la psicomotricidad, debido a que es a partir del movimiento, que permite la interacción con el entorno, que se puede explorar, experimentar, conocer y aprender. También se encuentra que en el segundo ciclo de Educación Inicial (de 3 a 5 años) las competencias que se desarrollan en el área lógico–matemático son las referidas a la resolución de problemas con los objetos de su propio entorno según sus características perceptuales; así como agrupar, ordenar hasta el quinto lugar, seriar hasta cinco objetos, comparar cantidades de objetos y pesos, agregar y quitar hasta cinco elementos, realizando representaciones con su cuerpo, material concreto o dibujos. Expresar la cantidad de hasta 10 objetos, usando estrategias como el conteo. Usar cuantificadores: “muchos” “pocos”, “ninguno”, y expresiones: “más que” “menos que”; expresar el peso de los objetos “pesa más”, “pesa menos” y el tiempo con nociones temporales como “antes o después”, “ayer” “hoy” o “mañana” (MINEDU, 2017).

Cada uno de los logros descritos tienen como principal propósito la interacción del niño con su medio ambiente. A partir de esto, se puede identificar la importancia de la psicomotricidad para el aprendizaje, en especial en el área lógico – matemático. Importancia reconocida por estudiosos como Da Fonseca (2000), quien basándose en los hallazgos de Wallon y Piaget, plantea que el desarrollo de la psicomotricidad es imprescindible para la educación global de los niños, pues los beneficia a nivel de la lectura, escritura y matemáticas. Sin embargo, en nuestro país, no existen suficientes investigaciones referentes a la importancia de la psicomotricidad en la etapa inicial del aprendizaje. Además, la mayoría de los autores correlacionan el desarrollo psicomotor con la lectura y/o escritura (Stambak, 1951), dejando una brecha en cuanto a estudios relacionados

con la matemática. De ahí, la necesidad de investigar esta disciplina y correlacionarla con la psicomotricidad, en especial con el componente rítmico, debido a que es el encargado de la organización corporal y mental del tiempo y del espacio.

Afirmaciones como las de Habermeyer (2005) confirman que el componente rítmico es esencial para el desarrollo del razonamiento matemático, debido a que existiría una correlación entre la matemática, la música y el razonamiento espacial – temporal, ya que la música se basa en patrones matemáticos y, al tener esta estructura espacial – temporal desarrollada, el niño puede relacionarse con conceptos básicos matemáticos y científicos. A este proceso de organización, Fraisse (1976) lo definió como actividades rítmicas.

Por lo tanto, el presente estudio sirve para identificar si las actividades motrices, en especial el ritmo corporal dentro del nivel de Inicial, contribuyen en el desarrollo del razonamiento matemático. Además, la investigación posee implicaciones prácticas ya que ayudaría a responder a la necesidad de incentivar el desarrollo de las habilidades básicas de aprendizaje en un nivel Inicial a través del uso de nuevas metodologías que beneficien al niño desde una perspectiva integral, pudiendo transformar los resultados en niveles superiores (Primaria y Secundaria) y así mejorar el nivel académico, en especial en el área lógico – matemático, contribuyendo de esta manera en la base de la enseñanza. Finalmente, presenta valor teórico porque brindaría nueva información acerca de los factores analizados, al establecer si existe o no una relación entre el ritmo corporal y el nivel de razonamiento matemático. Este punto, a su vez, llenaría un vacío de conocimiento, ya que la mayoría de los estudios que involucran a la

psicomotricidad o ritmo corporal son asociados al desarrollo del lenguaje, mas no hacen hincapié en las matemáticas.

1.3.2 Formulación del Problema

Tomando en cuenta lo antes mencionado, el objetivo de esta investigación es conocer si el ritmo corporal en niños de educación Inicial sería un factor predictor para el desarrollo del razonamiento matemático. Entonces, según lo expuesto, esta investigación se propone la siguiente interrogante: ¿El ritmo corporal es un factor predictor para el razonamiento matemático en niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

El objetivo general de la investigación consiste en determinar si el ritmo corporal es un factor predictor del razonamiento matemático y sus dimensiones, en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana, tomando en cuenta las variables sociodemográficas edad y sexo.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Describir el nivel de razonamiento matemático en los niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
2. Describir el nivel de razonamiento matemático según la variable sexo que predomina en los niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana

3. Describir el ritmo corporal que predomina en los niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
4. Describir el ritmo corporal según la variable sexo que predomina en los niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana
5. Determinar la correlación entre las variables independientes, ritmo corporal, edad y sexo, y la variable dependiente, razonamiento matemático, en niños pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
6. Establecer si el ritmo corporal es un factor predictor para el razonamiento matemático según la variable edad, en niños pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
7. Establecer si el ritmo corporal es un factor predictor para el razonamiento matemático según la variable sexo, en niños pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.

1.5 Hipótesis de la Investigación

1.5.1 Hipótesis General

La variable independiente ritmo corporal es un factor predictor de la variable dependiente razonamiento matemático en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.

1.5.2 Hipótesis Específicas

1. La variable edad denota diferencias significativas en el desempeño del ritmo corporal en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
2. La variable edad denota diferencias significativas en el desempeño del razonamiento matemático en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
3. La variable sexo no ejerce ningun cambio significativo en el desempeño del ritmo corporal en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.
4. La variable sexo no ejerce ningun cambio significativo en el desempeño del razonamiento matemático en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas estatales de Lima Metropolitana.

1.6 Definición de las Variables

Para la presente investigación, el ritmo corporal se definirá conceptualmente como la organización del movimiento humano que se sustenta bajo dos elementos:

1. *Cualitativo*: percepción del orden o de la discriminación de las estructuras rítmicas.
2. *Cuantitativo*: percepción de los intervalos temporales o la duración entre cada suceso. (Fraisse, 1976; Le Boulch, 1987; Cobos, 2007). Además, se definirá operacionalmente como la reproducción y comprensión de estructuras rítmicas, siguiendo su propio patrón tanto en orden como en intervalos de tiempo.

Por su parte, el razonamiento matemático se definirá conceptualmente como el poder entender los mecanismos que se dan en las operaciones matemáticas y a su vez poder trasladar ese conocimiento a situaciones cotidianas y sucesos nuevos (Milicic & Schmidt, 1993). Finalmente, se definirá operacionalmente como el

reconocer y comprender nociones básicas (grande – chico; corto – largo; alto – bajo; lleno – vacío; más – menos; ancho – angosto), conceptos de agregar y quitar y, figuras geométricas. Además de identificar y reproducir gráficamente los números del 0 al 9.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Tipo y Diseño de la Investigación

La presente investigación, es un estudio empírico cuantitativo, porque produce datos empíricos originales (Montero & León, 2007). Asimismo, es un estudio descriptivo correlacional predictivo de poblaciones mediante encuestas con muestras probabilísticas, dado que utiliza una muestra probabilística para realizar descripciones sobre esta con relación a las variables de ritmo corporal y el razonamiento matemático y, así poder medir la predicción de comportamientos y/o clasificación del grupo estudiado. Además, las variables se recogen tal y como ocurren, sin realizar ningún tipo de manipulación de por medio (Ato, López & Benavente, 2013). Del mismo modo, es una investigación transversal, ya que la descripción se realiza en un momento temporal único (Montero & León, 2007).

2.2 Participantes

Para la presente investigación, la población está constituida por los niños pertenecientes al aula de cinco años de edad en escuelas públicas escolarizadas inscritas en la Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana (DRE Lima Metropolitana), la cual cuenta con un total de 58,072 niños subdivididos en siete Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL), como se puede observar en la tabla 1; asimismo, en la tabla 2 se puede visualizar la población dividida según el sexo (Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE, 2016).

Tabla 1*Población aula de cinco años de la DRE Lima Metropolitana*

UGEL	Alumnos	Porcentaje
UGEL 01	11.110	19%
UGEL 02	8.969	15%
UGEL 03	5.919	10%
UGEL 04	8.825	15%
UGEL 05	9.579	17%
UGEL 06	8.226	14%
UGEL 07	5.444	10%
TOTAL	58.072	100%

Tabla 2*Población aula de cinco años de la DRE Lima Metropolitana dividida según sexo*

UGEL	Niños	Niñas	Total
UGEL 01	5.595	5.515	11.110
UGEL 02	4.548	4.421	8.969
UGEL 03	2.999	2.920	5.919
UGEL 04	4.441	4.384	8.825
UGEL 05	4.858	4.721	9.579
UGEL 06	4.154	4.072	8.226
UGEL 07	2.722	2.722	5.444
TOTAL	29.317	28.755	58.072

La muestra probabilística fue de 382 alumnos, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, de los cuales participaron 238 niños y niñas pertenecientes al aula de cinco años de escuelas públicas escolarizadas, que representan proporcionalmente a cada UGEL de la DRE Lima Metropolitana (Tabla

3); de igual modo, se presenta la división de la muestra según sexo, de manera proporcional, para cada UGEL (Tabla 4).

Tabla 3

Muestra aula de cinco años por UGEL proporcional al total de alumnos

UGEL	Alumnos - Proporción al Porcentaje	Alumnos - Muestra	Porcentaje
UGEL 01	44.46	46	19%
UGEL 02	35.10	35	15%
UGEL 03	23.40	23	10%
UGEL 04	35.10	36	15%
UGEL 05	39.78	40	17%
UGEL 06	32.76	34	14%
UGEL 07	23.40	24	10%
TOTAL	234	238	100%

Tabla 4

Muestra aula de cinco años por UGEL de la DRE Lima Metropolitana dividida según sexo

UGEL	Porcentaje de niños	Muestra de niños	Porcentaje de niñas	Muestra de niñas
UGEL 01	50.36%	23	49.64%	23
UGEL 02	50.71%	18	49.29%	17
UGEL 03	50.67%	12	49.33%	11
UGEL 04	50.32%	18	49.68%	18
UGEL 05	50.72%	20	49.28%	20
UGEL 06	50.50%	17	49.50%	17
UGEL 07	50.00%	12	50.00%	12
TOTAL	50.48%	120	49.52%	118

Como criterios de inclusión, se tomó solamente a aquellos niños matriculados e inscritos en el aula de cinco años en una escuela pública escolarizada perteneciente a la DRE Lima Metropolitana. Además, estos debían tener un rendimiento escolar aprobado, y haber cumplido seis años entre el 01 de enero y el 31 de octubre. Como

criterios de exclusión, se optó por excluir a aquellos niños que presenten asistencia irregular a clases, que presenten retraso en el desarrollo psicomotor, o que presenten dificultades de aprendizaje en el razonamiento matemático.

En cuanto a la selección de los participantes para la investigación se realizó un muestreo probabilístico; es decir, todos los miembros de la población seleccionada tuvieron las mismas posibilidades de ser escogidos para pertenecer a la muestra, a través de una selección aleatoria de las unidades de análisis (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Así, del total de niños pertenecientes a las aulas de cinco años se procedió a elegir de manera proporcional a los participantes según lo establecido para cada UGEL haciendo un total de 238 sujetos. Se recabo información a través del portal de ESCALE del Ministerio de Educación (2016) acerca de la cantidad de niños que aproximadamente están matriculados por cada UGEL de la DRE de Lima Metropolitana y a su vez por cada Institución Educativa Pública. Luego, se seleccionaron aleatoriamente tres instituciones educativas públicas, por cada una de las siete UGEL, haciendo un total de 21 instituciones. Finalmente, en cada institución educativa se procedió a ingresar los números por orden de lista de los alumnos que cumplían con los criterios establecidos, para realizar una selección al azar de estos mediante un sistema computarizado. En algunas instituciones se realizó un sorteo manual para seleccionar al azar a los participantes de la investigación.

2.3 Medición

Prueba de Pre-Cálculo (Milicic & Schmidt, 1993). Esta prueba está diseñada para evaluar el desarrollo del razonamiento matemático en niños cuyas edades fluctúan entre los 4 y 7 años (Anexo A). La prueba está compuesta por los siguientes 10 subtest: Conceptos básicos, Percepción visual, Correspondencia término a

término, Números ordinales, Reproducción de figuras y secuencias, Reconocimiento de figuras geométricas, Reconocimiento y reproducción de números, Cardinalidad, Solución de problemas aritméticos y Conservación. Cada subtest tiene entre 4 y 25 ítems, todos ellos ordenados en dificultad creciente, contando con un total de 118 ítems en toda la prueba. Todos los subtest presentados en la prueba, según las autoras, han sido correlacionados con el aprendizaje de las matemáticas.

Para la presente prueba los criterios de corrección son los siguientes: si la respuesta es correcta se anota un (1) punto, si la respuesta es incorrecta se anota cero (0) puntos, si se omite o no se aborda se anota un signo menos (-) y si además de la alternativa correcta se marca otra, el ítem se considera incorrecto (0).

Las autoras de la prueba de pre-cálculo, Milicic y Schmidt (1993), refieren que la prueba presenta validez concurrente, debido a que se obtuvo un coeficiente de 0.85 al correlacionar los puntajes de 53 sujetos con el área de lectura del Metropolitan Readiness Test (MRT). Asimismo, se correlacionaron los puntajes de matemática del MRT con la prueba de pre-cálculo y se obtuvo un coeficiente de 0.80 y por último realizaron una tercera correlación con los puntajes totales de ambos test y obtuvieron un coeficiente de 0.86. Asimismo, realizaron un segundo estudio de validez concurrente correlacionando los puntajes con la Prueba de Funciones Básicas de Berdicewski y Milicic. La muestra de 65 sujetos arrojó un coeficiente de validez de 0.69. Además, presenta validez predictiva debido a que las autoras realizaron un análisis con una evaluación tomada por las maestras de rendimiento en aritmética a los 6 y 12 meses. Estas evaluaciones se correlacionaron con los puntajes de sus pruebas de pre-cálculo y obtuvieron un coeficiente de correlación de 0.40 a los seis meses y de 0.55 al año.

Por otro lado, señalan que la prueba presenta confiabilidad o consistencia interna. Ellas obtuvieron en una muestra de 346 sujetos un coeficiente de Kuder – Richardson y un coeficiente de Gulliksen de 0.98 cada uno; en otro estudio con 58 sujetos realizaron un análisis test – retest donde obtuvieron un coeficiente de Pearson de 0.89. Así, concluyen que la prueba presenta un alto grado de confiabilidad.

En Lima, Delgado, Escurra y Carpio (2005) adaptaron la prueba de Pre-Cálculo y procedieron a analizar la confiabilidad en base al estudio de ítem - test obteniendo en todos los casos correlaciones iguales o mayores a 0.20 indicando que los ítems son consistentes entre sí y que deben mantenerse en cada subtest. Asimismo, al analizar la confiabilidad de los subtest las evidencias encontradas por los autores demuestran que es una prueba confiable debido a que presenta un coeficiente Kuder – Richardson 20 (Kr 20) que oscila entre 0.72 y 0.77. Por otro lado, la prueba en general es confiable debido a que presenta un coeficiente alfa de Cronbach de 0.78. Además, analizaron la validez de constructo a través del análisis factorial confirmatorio aplicando el programa Amos 5.0, donde hallaron que la prueba está compuesta por dos factores y que los índices alcanzados determinan que la prueba presenta validez de constructo.

Prueba de Ritmo (Stambak, como se citó en Zazzo, 1970). Está conformada por tres subpruebas que ayudan a estudiar aspectos distintos de la organización del ritmo; estas son: Tempo espontáneo, Reproducción de estructuras rítmicas y Comprensión del simbolismo de estructuras rítmicas y su reproducción. Para efectos de la presente investigación, se utilizó la segunda subprueba – reproducción de estructuras rítmicas – debido a que mide la posibilidad de aprehensión inmediata, cada vez que se incrementa la dificultad en el número de golpes por cada estructura,

y la posibilidad de estructurar o agrupar golpes en subgrupos que se van haciendo cada vez más complejos (Anexo B).

Stambak (1951) construyó dichas pruebas con el objetivo de estudiar cuáles son las dificultades que presentan los niños con problemas a nivel de la lectura y escritura. Como resultado principal encontró que los niños con dislexia presentan una alteración en la estructura temporal, específicamente al percibir y discriminar tiempos y ritmos (Stambak, 1951, 1963; Zazzo, 1970).

Bajo esta línea, Rigal (2006) basado en Stambak, menciona que la calificación de las estructuras rítmicas se basa en que, el número de ejecución de las estructuras estará ligado a la edad cronológica del sujeto que la ejecuta, indicando que un 80% de los niños de ocho años logra hacer estructuras rítmicas de seis pulsaciones distribuidas en dos intervalos (... ..), no obstante el 80% de los mismos, no son capaces de realizar estructuras rítmicas de seis pulsaciones cuando están distribuidas en cuatro intervalos (.), demostrando que son capaces de discriminar dos estructuras diferentes con pulsaciones inferiores a cinco. Esta última acotación se refleja en lo expuesto en Zazzo (1970) y Rodríguez (1982), donde resaltan que las estructuras rítmicas de tres a cuatro golpes se logran a los seis años; de cinco golpes, a los ocho años y las de seis golpes, a los diez años.

Con relación a lo antes mencionado, es preciso indicar que para la presente investigación la validez de contenido de dicha prueba se realizó por criterio de jueces (10 psicólogos altamente especializados en el área de psicología educativa), quienes a su vez señalaron la importancia de aplicar los 21 reactivos propuestos por Stambak sin tomar en cuenta el criterio de suspensión, debido a que se requería conocer hasta qué estructura rítmica llegarían los niños y cuántos golpes eran capaces de emitir según su edad cronológica (Anexo E).

2.4 Procedimiento

Para la investigación se procedió a solicitar a la Universidad San Martín de Porres cartas de presentación para cada institución educativa seleccionada al azar, donde se indicó el objetivo principal del estudio y los beneficios que traería a las instituciones, entre ellos los resultados de sus alumnos en cuanto al desarrollo del razonamiento matemático y su desempeño en la prueba de ritmo, así como también las pruebas adaptadas para la DRE de Lima Metropolitana.

Luego, se coordinó con las instituciones educativas la disponibilidad de tiempo y espacio para las evaluaciones. Asimismo, se indicó que las pruebas las realizaría un grupo de tres estudiantes de psicología capacitadas y supervisadas por la investigadora en ambas pruebas. Las colaboradoras recibieron capacitación tanto teórica como práctica en las pruebas por un periodo de tres semanas, donde se les entregó material afín a las necesidades de la investigación. Cabe resaltar que la aplicación de las pruebas a la muestra se realizó en un periodo aproximado de tres meses (octubre, noviembre y diciembre de 2016).

Por otra parte, se estableció que el orden de aplicación de las pruebas en todas las instituciones educativas sería el siguiente: primero se evaluó con la Prueba de Pre-Cálculo en grupos no mayores a cinco alumnos para así evaluarlos de manera colectiva; en segundo lugar, los siguientes días se procedió a evaluar a los mismos alumnos de manera individual con la Prueba de Ritmo: Reproducción de Estructuras Rítmicas. Aproximadamente en cada institución educativa se tomó entre tres y cuatro días para realizar el proceso de evaluación completo, donde las tres evaluadoras más la psicóloga a cargo de la investigación evaluaron de manera simultánea.

Primero, con la Prueba de Pre-Cálculo, se procedió a repartir a todos los participantes un cuadernillo, un lápiz y un borrador. Las instrucciones fueron las

siguientes: *“En este cuadernillo vamos a jugar a hacer algunos ejercicios. Tienes que trabajar solo, no hablar con tus compañeros y si tienes alguna pregunta que hacer, levanta la mano; no hagas ninguna marca antes que te lo pidan, no abras el librito; mientras tanto, pinta el dibujo de la tapa.”* Una vez que todos los niños tuvieron el cuadernillo se indicó: *“abran el cuadernillo en la página de la manzana (página 3)* y en ese momento se anotó la hora de inicio. Luego se mencionaron las consignas de manera textual y precisa para cada ítem de los subtest (estas se encuentran impresas en el cuadernillo del evaluador).

Segundo, con la Prueba de Ritmo: Reproducción de Estructuras Rítmicas, las instrucciones para evaluarla fueron las siguientes: Se colocó al niño frente al examinador, se le entregó un lápiz y el examinador tomó otro con una mano y con la otra mano colocó entre él y el niño una pantalla para ocultar la mano con el lápiz. Acto seguido, se dio la siguiente consigna: *“Ahora escucha bien cómo yo golpeo, después vas a golpear exactamente como yo. ¡Escucha bien!”* El examinador golpea la primera estructura de aprendizaje (●●). *“¡Vamos, golpea igual!”* Luego se golpea la segunda estructura (● ●). Si los tiempos breves y largos son reproducidos de manera diferenciada, se pasaba a la prueba misma; si no, se tenía que volver al aprendizaje hasta lograr el éxito. Se estableció que los tiempos breves corresponderían aproximadamente a $\frac{1}{4}$ de segundo mientras que los largos a un segundo.

Luego de haber superado con éxito el periodo de aprendizaje, el examinador mencionó *“Muy bien. Ahora será un poco más difícil. ¡Escucha bien y haz exactamente como yo!”*. Cabe señalar que la subprueba en general consta de 21 estructuras a reproducir, si el niño fracasa en alguna se procede a anotar el número de la estructura y se realiza un segundo ensayo, si el fracaso se repite se hace un círculo en el número que corresponde a la estructura en la hoja de anotación. Se

suspende la evaluación después de cuatro estructuras fracasadas en ambos ensayos; pero, obligatoriamente se debe llegar hasta la estructura número 12. Se cuenta como fracaso cuando una estructura es errada en ambos ensayos. A pesar de ello, por el interés de la investigación se procedió a aplicar los 21 ítems establecidos en la prueba.

2.5 Análisis de Datos

Al culminar la fase de recojo de muestra, se digitó y codificó la base de datos en el programa SPSS 22.0. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo del razonamiento matemático, sus cinco dimensiones (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, razonamiento numérico y carnalidad) y del ritmo corporal, donde se observó la media (M), desviación estándar (D.E.), confiabilidad, asimetría, curtosis y el puntaje Z correspondiente para poder determinar el orden de desempeño por áreas. De igual modo, se procedió a realizar el mismo análisis, pero para poder determinar el orden de desempeño por áreas de ambas variables de estudio, según el sexo de los evaluados.

En segunda instancia, se realizó un análisis de correlación de Pearson para determinar si la variable ritmo corporal esta relacionada al razonamiento matemático y sus dimensiones.

Finalmente, se realizaron seis análisis de regresión múltiple con el fin de determinar los mejores predictores del Razonamiento Matemático y sus cinco dimensiones correspondientes. Para dicho análisis, se incluyeron las variables sociodemográficas edad y sexo; y la variable de estudio, ritmo corporal.

CAPÍTULO III RESULTADOS

En el presente capítulo se expondrán los resultados hallados a partir de los objetivos propuestos en la investigación.

En primera instancia, se realizó un análisis descriptivo del razonamiento matemático, sus dimensiones y del ritmo corporal (Tabla 5). Se observaron la media (M), desviación estándar ($D.E.$), confiabilidad, asimetría, curtosis y el puntaje Z correspondiente para poder determinar el orden de desempeño por áreas. Con respecto a las cinco dimensiones del razonamiento matemático, estas muestran puntajes por encima del punto medio de sus áreas, considerando el rango posible de estas. Asimismo, se encuentra que la media del puntaje de razonamiento matemático total está ubicada en el percentil 49 de acuerdo con los baremos de dicha escala (Pt. $Z= 0.37$). Además, se reportó que la dimensión de reproducción de figuras y secuencias (Pt. $Z=0.43$) como la de reconocimiento y reproducción de números (Pt. $Z=0.43$) presentan las puntuaciones más elevadas, seguidas por la de cardinalidad (Pt. $Z=0.37$), percepción visual (Pt. $Z=0.16$) y conceptos básicos (Pt. $Z= -0.00$). En cuanto al ritmo corporal, los participantes lograron llegar, en promedio, al ítem 12 de la prueba (equivalente a 5 golpes) sin sobrepasar el límite de fracasos indicados por la prueba (después de 4 fracasos se suspende la aplicación).

De igual modo, se observó la media (M), desviación estándar ($D.E.$), confiabilidad, asimetría, curtosis y el puntaje Z correspondiente para poder determinar el orden de desempeño por áreas, de ambas variables de estudio según el sexo de los evaluados (Tabla 6). Al respecto se encuentra que, en los varones la media del puntaje de razonamiento matemático total está ubicada en el percentil 48 de acuerdo con los baremos de dicha escala (Pt. $Z= 0.37$). Además, se observó que las dimensiones de reproducción de figuras y secuencias (Pt. $Z=0.43$) como la de

reconocimiento y reproducción de números (Pt. $Z=0.43$) presentan las puntuaciones más elevadas, seguidas por la de cardinalidad (Pt. $Z=0.37$), percepción visual (Pt. $Z=0.16$) y conceptos básicos (Pt. $Z= -0.00$). En cuanto al ritmo corporal, los varones logran llegar al ítem 12 (equivalente a 5 golpes) sin sobrepasar el límite de fracasos indicados por la prueba (después de 4 fracasos se suspende la aplicación).

Tabla 5

Resultados descriptivos de razonamiento matemático y del ritmo corporal

	M	D.E.	α	Rango		Asimetría	Curtosis
				Potencial	Actual		
Razonamiento Matemático							
Total	93.92	12.05	0.9	0-118	44-113	-1.22	2.39
Conceptos básicos	21.25	2.17	0.56	0-24	12-24	-1.05	1.11
Percepción visual	16.13	3.46	0.8	0-20	5-20	-0.92	0.11
Reproducción de figuras y secuencias	20.02	3.26	0.75	0-25	6-25	-1.13	1.92
Reconocimiento y reproducción de números	10.21	2.15	0.68	0-13	1-13	-1.45	2.98
Cardinalidad	8.2	1.82	0.67	0-10	0-10	-1.46	2.83
Ritmo corporal							
			0.81				
Número de Aciertos	9.18	3.55		0-21	0-19	0.07	-0.53
Ítem máximo	12.31	3.41		0-21	0 - 21	-0.36	1.13

Nota: Número de aciertos se refiere a la cantidad de estructuras rítmicas de la escala de ritmo efectuadas con éxito. Ítem máximo: se refiere a la estructura rítmica máxima que logró realizar con éxito de la escala de ritmo.

Asimismo, con respecto al razonamiento matemático total, las mujeres están ubicadas en el percentil 50 de acuerdo con los baremos de dicha escala (Pt. $Z= 0.41$). Además, se observó que las dimensiones de reproducción de figuras y secuencias (Pt. $Z=0.43$) como la de reconocimiento y reproducción de números (Pt. $Z=0.43$) presentan las puntuaciones más elevadas, seguidas por la de cardinalidad (Pt. $Z=0.37$), percepción visual (Pt. $Z=0.36$) y conceptos básicos (Pt. $Z=0.27$). En cuanto

al ritmo corporal, las mujeres logran llegar al ítem 12 (equivalente a 5 golpes) sin sobrepasar el límite de fracasos indicados por la prueba (después de 4 fracasos se suspende la aplicación).

Tabla 6*Resultados descriptivos de razonamiento matemático y del ritmo corporal en hombres*

	M		D.E.		Rango			Asimetría		Curtosis	
	Niños (n=120)	Niñas (n=118)	Niños (n=120)	Niñas (n=118)	Potencial	Actual		Niños (n=120)	Niñas (n=118)	Niños (n=120)	Niñas (n=118)
					Total (n=238)	Niños (n=120)	Niñas (n=118)				
Razonamiento Matemático											
Total de pre cálculo	92.52	95.35	12.00	11.98	0-118	46-113	44-112	-0.94	-1.58	1.77	3.63
Conceptos básicos	20.96	21.54	2.37	1.91	0-24	12-24	16-24	-1.05	-0.84	0.98	0.36
Percepción visual	15.73	16.53	3.33	3.55	0-20	8-20	5-20	-0.57	-1.30	-0.69	1.17
Reproduccion de figuras y secuencias	19.62	20.42	3.58	2.85	0-25	6-25	9-25	-1.10	-1.00	1.60	1.67
Razonamiento numérico	10.12	10.31	2.14	2.16	0-13	3-13	1-13	-1.03	-1.90	0.86	5.45
Cardinalidad	8.13	8.27	1.83	1.81	0-10	0-10	2-10	-1.53	-1.43	3.54	2.27
Ritmo corporal											
Número de aciertos	9.12	9.25	3.46	3.65	0-21	0-19	2-18	-0.06	0.17	-0.26	-0.75
Ítem máximo	12.21	12.42	3.54	3.27	0-21	0-21	4-21	-0.58	-0.05	1.34	0.81

En segunda instancia, luego de realizar el análisis exploratorio de datos (prueba de normalidad) se encontró que la asimetría era menor a 10 y la curtosis menor a 3, demostrando una data semejante a una distribución normal. En consecuencia, al ser Pearson un estadístico robusto se pudo evaluar los datos, que si bien no tienen una distribución normal son similares a esta. Entonces, inmediatamente se realizó un análisis de correlación de Pearson entre las variables de estudio para responder al objetivo general (Tabla 7). Así, se encontró que el ritmo corporal, específicamente en el número de aciertos, presenta una correlación significativa de manera positiva con el razonamiento matemático ($r=.348$, $p<.001$); mientras que, con relación al ítem máximo de llegada, presenta una correlación baja ($r=.24$, $p<.001$). Es importante mencionar que todas las dimensiones del razonamiento matemático (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, razonamiento numérico y cardinalidad) guardan relación con el ritmo corporal (número de aciertos). De esta manera, se puede observar que con conceptos básicos ($r = .301$, $p<.001$) muestra una correlación moderada; mientras que, con percepción visual ($r = .261$, $p<.001$), reconocimiento y reproducción de números ($r = .256$, $p<.001$), cardinalidad ($r = .224$, $p<.001$) y reproducción de figuras y secuencias ($r = .233$, $p<.001$), correlaciones bajas.

En tercera instancia, se realizaron seis análisis de regresión múltiple con el fin de determinar los mejores predictores del Razonamiento Matemático y sus cinco dimensiones correspondientes. Para dicho análisis, se incluyeron las variables sociodemográficas edad y sexo; y la variable independiente ritmo corporal. La tabla 8 muestra los resultados de los modelos finales de dichas regresiones. Con respecto al Razonamiento Matemático, se halló que el modelo explica dicha variable en un 15% ($R^2=.15$, $F(3, 324) = 14.36$, $p<.001$), siendo las únicas variables significativas la edad

y el ritmo. De modo similar ocurre con la dimensión de Percepción Visual, en el que el modelo propuesto explica la varianza total en un 11% ($R^2=.11$, $F(3, 324) = 9.61$, $p<.001$) y son también la edad y el ritmo, las únicas variables predictoras. En cuanto al área de Conceptos Básicos, se encuentra que la varianza total explicada por el modelo es de 10% ($R^2=.10$, $F(3, 324) = 9.61$, $p<.01$) y las variables significativas son sexo y ritmo. Específicamente, se encuentra que las mujeres puntúan significativamente más alto que los varones. Finalmente, se observa que en las áreas de Reproducción de figuras y secuencias, Reconocimiento y reproducción de números; y Cardinalidad la varianza explicada por los modelos es de 6% ($R^2=.06$, $F(3, 324) = 5.99$, $p<.001$), 6% ($R^2=.06$, $F(3, 324) = 6.34$, $p<.001$) y 5% ($R^2=.05$, $F(3, 324) = 5.24$, $p<.01$), respectivamente. Asimismo, en dichas tres variables la única variable significativa es el ritmo corporal.

Tabla 7*Correlaciones bivariadas entre las variables principales de estudio*

	Ítem Máximo	Razonamiento matemático total	Conceptos básicos	Percepción visual	Reproducción de figuras y secuencias	Reconocimiento y reproducción de números	Cardinalidad
Ritmo corporal							
Número de aciertos	.85**	.348**	.301**	.261**	.233**	.256**	.224**
Ítem máximo		.24**	.21**	.16*	.18**	.15*	.18**
Razonamiento Matemático Total			.679**	.750**	.753**	.671**	.665**
Conceptos Básicos				.440**	.446**	.346**	.328**
Percepción Visual					.426**	.350**	.378**
Reproducción de figuras y secuencias						.444**	.475**
Razonamiento numérico							.434**
Cardinalidad							

Nota: Número de aciertos se refiere a la cantidad de estructuras rítmicas de la escala de ritmo efectuadas con éxito. Ítem máximo se refiere a la estructura rítmica máxima que logró realizar con éxito de la escala de ritmo.

Tabla 8*Modelo de regresión para el pre-cálculo y sus áreas en niños de 6 años*

Variable	R ² ajustado	B	Error estándar de B	β	t
Razonamiento Matemático	.15***				
Constante		20.97	23.80		0.88
Edad		9.19	3.73	0.15	2.46 *
Sexo		2.61	1.45	0.11	1.81
Ritmo (número de aciertos)		1.14	0.20	0.34	5.59 ***
Conceptos Básicos	.10***				
Constante		15.30	4.40		3.48 **
Edad		0.54	0.69	0.05	0.79
Sexo		0.56	0.27	0.13	2.08 *
Ritmo (número de aciertos)		0.18	0.04	0.30	4.78 ***
Percepción Visual	.11***				
Constante		-11.19	6.96		-1.61
Edad		3.77	1.09	0.21	3.45 **
Sexo		0.75	0.42	0.11	1.77
Ritmo (número de aciertos)		0.24	0.06	0.25	4.02 ***
Reproducción de Figuras y Secuencias	.06***				
Constante		11.48	6.75		1.70
Edad		0.86	1.06	0.05	0.81
Sexo		0.77	0.41	0.12	1.89
Ritmo (número de aciertos)		0.21	0.06	0.23	3.60 ***
Reconocimiento y Reproducción de Números	.06***				
Constante		2.18	4.44		0.49
Edad		1.00	0.70	0.09	1.44
Sexo		0.17	0.27	0.04	0.63
Ritmo (número de aciertos)		0.15	0.04	0.25	3.95 ***
Cardinalidad	.05**				
Constante		0.60	3.78		0.16
Edad		1.00	0.59	0.11	1.69
Sexo		0.12	0.23	0.03	0.54
Ritmo (número de aciertos)		0.11	0.03	0.22	3.42 **

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado con el fin de determinar el rol predictor que cumple el ritmo corporal para el desarrollo del razonamiento matemático en niños de seis años, pertenecientes a instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana. Es importante mencionar que esta investigación es el primer estudio que aborda ambos constructos en población infantil del Perú. Respondiendo al objetivo general de la investigación, se establece que, efectivamente el ritmo corporal es un factor predictor, debido a que de manera significativa explica la variación que presentan los evaluados en el desempeño del razonamiento matemático.

En primer lugar, este resultado se puede comprender desde el análisis de la definición conceptual de las variables implicadas. Para ello, se encuentra que el ritmo corporal es importante en el desarrollo del ser humano, ya que es la base estructural de las nociones del espacio y del tiempo, así como el soporte regulador de la acción y, el complemento de todos los movimientos y desplazamientos corporales (Comellas & Perpinyá, 1990; Da Fonseca, 2000; Schinca, 2011). Esto, debido a que el ritmo está compuesto por la percepción de un orden y la percepción de los intervalos temporales (Cobos, 2007). Mientras que el razonamiento matemático, es el poder razonar para entender los mecanismos que se dan en las operaciones matemáticas y a su vez poder trasladar ese conocimiento a situaciones cotidianas y sucesos nuevos (Milicic & Schmidt; 1993). Por tal motivo, lo expuesto anteriormente sustenta el vínculo que existe entre el ritmo corporal y el razonamiento matemático a nivel conceptual, debido a que para desarrollar tanto la estructura espacial como los otros componentes matemáticos, se requiere de una exploración a nivel de espacio-tiempo (Le Boulch, 1987, 1997; Lora, 1989; Comellas & Perpinyá, 1990; Piaget & Inhelder, 2007; Martín, 2007; Cabanne & Ribaya, 2013); por ende, se infiere que el ritmo corporal, como base

que contiene tanto al espacio como al tiempo, podría brindar el soporte para el desarrollo del razonamiento matemático.

Asimismo, es importante destacar que, de manera específica, dentro de las bases del aprendizaje matemático se encuentra el concepto de topología, el cual hace referencia a la vivencia que tiene el ser humano de su propio cuerpo con el espacio. Particularmente, en cuanto al término topología, se sabe que es la primera intuición espacial que presenta el niño (Piaget & Inhelder, 2007) y de manera concluyente es entendida como el estudio de las deformaciones continuas de objetos geométricos, teniendo como objetivo el observarlos, clasificarlos y analizarlos en los espacios topológicos (Pietro de Castro, 2013). En otras palabras, estudia el objeto como un todo, en función de su situación o posición en el espacio y de la relación que tiene con otros objetos. Esto, se relaciona de manera directa con la estructura espacio-tiempo, la cual presenta cuatro dimensiones (largo, ancho, alto y tiempo) que ayudan a visualizar los objetos. Cabe indicar, que a pesar de que los seres humanos son tridimensionales, observan la cuarta dimensión (tiempo) por su proyección en el mundo (Fernández, 2015).

En segundo lugar, es importante analizar el rol que cumple el ritmo corporal sobre el razonamiento matemático desde la postura del desarrollo cognitivo. Es en este punto, donde se puede resaltar que diversos autores consideran esencial el desarrollo de las estructuras espacio y tiempo para que el niño pueda comprender los principios básicos matemáticos y así ingresar a un nivel de educación primaria con las estructuras y los elementos organizados (Piaget, 1981; Le Boulch 1987, 1997; Bernaldo de Quirós & Schrager, 1987; Lora, 1989; Arnaiz, Rabadán & Vives, 2001; Da Fonseca, 2004; Cobos, 2007; Bernaldo de Quirós, 2011, 2012; Rigal, 2006; Durivage, 2007; Martín, 2007). Es decir, el ritmo pareciera ser un punto fundamental

para lograr estos prerrequisitos y dar inicio a los factores instrumentales (lectura, escritura y cálculo).

Ante esto, Piaget e Inhelder (2007) señalan que las operaciones espaciales y temporales acompañan el desarrollo de las operaciones lógico – aritméticas. Ellos observaron que históricamente la geometría científica empezó por la métrica euclidiana, luego la geometría proyectiva y al final la topología; pero, al analizar el desarrollo cognitivo del infante distinguen que los niños están más cercanos a la topología, entendida como “proximidades, separaciones, envolvimientos, apertura y cierre, coordinación de las aproximaciones en orden lineal y luego bi o tridimensional, etc.” (p. 109), que a las otras dos. Por consiguiente, la base topológica, como ya se mencionó, requiere de la estructura espacio-tiempo, la misma que es iniciada por el ritmo corporal, para poder ser interiorizada y comprendida, dando paso a nuevos y más complejos aprendizajes.

De igual modo, se puede observar que dentro de la teoría psicogenética se encuentra que el inicio del pensamiento lógico – matemático se da en el periodo preoperatorio, entre los dos y siete años (Piaget, 1981). Donde la adquisición del número está precedida por las nociones matemáticas, que a su vez están inmersas en el desarrollo del pensamiento lógico – matemático. En ellas, se incluyen los principios de conservación, clasificación y seriación (Gaonac’h & Golder, 2005; Castro, Moreno & Conde, 2006; García et al., 2010). Los cuales requieren de la percepción espacial (estructura base del ritmo corporal) para poder desenvolverse de manera adecuada (Durivage, 2007). Entonces, al tener el niño la estructura espacio-tiempo y los principios de la conservación, clasificación y seriación interiorizados, logrará las competencias necesarias para comprender las leyes de conjuntos a través de la composición ($+1+1=+2$), la reversibilidad ($+1; -1$), las operaciones inversa y

directa (+1-1=0) y, finalmente que las operaciones pueden asociarse entre sí (Piaget, 1981).

En tercer lugar, es posible comprender la relación de las variables de estudio antes mencionadas, a partir de una comprensión teórica del desarrollo del ritmo corporal. En este aspecto, los niños con un adecuado desempeño en esta variable presentarán organización en sus movimientos (Fraisse, 1976), así como el poder reconocer que cada suceso que se da en el tiempo, también se da en el espacio, debido a que cada movimiento se proyecta o manifiesta en el mundo (Schinca, 2011). Por ello, el desarrollo del ritmo corporal es considerado como el aspecto más importante para construir el mundo temporal (Lora, 1989; Pérez, 2005).

Cabe indicar, que el desarrollo del ritmo se da en sinergia con el desarrollo de la percepción, atención y memoria (Cobos, 2007; Rigal, 2006); evidenciándose dichos procesos a través de las acciones que realizan los niños (Rigal, 2006), ya sea de manera verbal, a través del juego, o en los propios movimientos. Esto se relaciona de manera directa con lo expuesto por Piaget (1981) y reafirmado por Rigal (2006), quien explica que dentro de los estadios preoperatorio y operatorio se da un fuerte desarrollo de las funciones temporales, específicamente en el componente rítmico.

Por ello, es frecuente encontrar que cuando un niño presenta debilidad en el desarrollo rítmico puede denotar, a nivel psicomotor, descoordinación y torpeza (Le Boulch, 1997) y a nivel académico, suele también presentar dificultades para dar inicio a la lectura, la escritura y al cálculo (Stambak, 1951; Da Fonseca, 1998, 2000; Martín, 2007).

En conclusión, por los tres motivos antes descritos, se comprende cómo el ritmo corporal es un factor predictor, debido a que se sustenta tanto a nivel conceptual, como dentro de los parámetros del desarrollo cognitivo y del propio desarrollo del

ritmo corporal. Estos puntos señalan en conjunto que el desarrollo adecuado de la estructura espacio-tiempo, base del ritmo corporal, da como resultado un inicio apropiado dentro de las primeras intuiciones del razonamiento matemático, ya que de manera específica trabaja la organización topológica, necesaria para la comprensión de los conceptos básicos matemáticos.

En segunda instancia, se pasa a discutir los resultados específicos del objetivo general de la presente investigación, es decir se expondrá cómo el ritmo corporal explica la variación de cada una de las dimensiones del razonamiento matemático (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y cardinalidad).

En primer lugar, se encuentra que el ritmo corporal es un factor sustancial para el desempeño de la dimensión de percepción visual. Asimismo, es importante enfatizar que es esta dimensión del razonamiento matemático la mejor explicada por la variación del ritmo. Para comprender el porqué de este resultado, debemos centrarnos en que la percepción visual es un elemento esencial que se observa cuando un estudiante presenta alguna dificultad a nivel matemático. Esto, debido a que dicha estructura ayuda en el reconocimiento o lectura de símbolos numéricos o signos aritméticos y en los agrupamientos de objetos; así como también, en la diferenciación figura-fondo, discriminación espacial, orientación espacial y velocidad perceptiva (Fiuza & Fernández, 2013; Teruel & Latorre, 2014). Por ello, es pertinente indicar que al conocer que conceptualmente la base del ritmo es la estructura espacio-tiempo y que esta se entrelaza para lograr establecer relaciones entre el cuerpo y los objetos y, para poder percibir cambios temporales; a su vez, desarrolla la orientación, organización y estructuración espacial, todo ello englobado desde la dimensión de percepción visual (Comellas & Perpinyá, 1990; Fonseca, 2000; Muñoz, 2003; Cobos,

2007; Hernández, 2008); por ende, el ritmo corporal es necesario para el desarrollo del razonamiento matemático.

Asimismo, según la propia descripción del instrumento utilizado en el presente estudio, se indica que se debe comprender a la dimensión de percepción visual, como un proceso dinámico por el cual se organizan los datos que previamente han sido traducidos por los sentidos. Esto a partir de la experiencia que haya tenido el niño con los objetos, formas y esquemas perceptuales, que luego permitirán el adecuado reconocimiento en tareas bidimensionales (Milicic & Schmidt, 1993). Vale señalar que para comprender el dominio del espacio percibido se debe entender primero que a los cuatro años el niño domina conceptos espaciales, a los cinco años los representa gráficamente y a los seis años es capaz de reconocer los conceptos de derecha e izquierda (Hernández, 2008). Por ello se concluye que, desde la base de la propia dimensión de percepción visual, se encuentra al ritmo corporal como uno de los factores esenciales en su desarrollo, ya que en este se fundamenta el propio concepto. En otras palabras, para poder tener una adecuada percepción visual es necesario relacionar primero tu cuerpo con el entorno, para luego trabajar en unidades más específicas, como objetos, letras, números, etcétera.

Bajo esta línea, debemos recordar que la gran mayoría de investigaciones que se han realizado en el mundo con respecto al ritmo corporal, lo correlacionan de manera directa con la lectura, especificando los beneficios que este tiene sobre la percepción y la representación mental del espacio (Stambak, 1951; Le Boulch, 1987; Da Fonseca, 1998, 2000; Martín, 2007;). Por ello, es de esperar que en la presente investigación la dimensión que mejor es explicada por el ritmo corporal sea la de percepción visual, debido a que esta permite que el niño logre identificar objetos, discriminando semejanzas y diferencias.

Adherido a lo antes mencionado, es importante señalar que cuando un niño presenta dificultades en las habilidades visoperceptivas, es decir, en la estructura espacio-tiempo (ritmo corporal) estas se manifiestan en el aprendizaje de las matemáticas a través de la lectura que el propio niño le da a los diferentes elementos que se le presentan, como formas geométricas, signos aritméticos, agrupaciones, posiciones en el espacio, entre otros. Por lo tanto, al observar dichas dificultades bajo los indicadores que comprenden a la lectoescritura, se encuentran los siguientes errores que derivan de un inadecuado desarrollo perceptivo, específicamente a nivel de espacio percibido y de las relaciones topológicas (Martín, 2007): 1. Identificación de números leídos debido a su similitud perceptiva (5/2, 6/9); 2. Errores en la seriación o alteración en las secuencias lógicas debido a problemas en la direccionalidad (23 / 32); 3. Confusión al copiar números de forma semejantes (6/9); 4. Errores de inversión haciendo giros de 180° (6/9) o de escritura en espejo asociado a los números (6, 9, 4, 7, 3); 5. Errores de seriación al repetir números cuando se escriben series consecutivas (32, 33, 33, 34); 6. Omisión de algún número por falta de reconocimiento en la secuencia espacial (17, 18, 20).

Un segundo hallazgo, es que el ritmo corporal es un factor que también predice de modo significativo la dimensión de conceptos básicos. Para comprender la relación que estos presentan primero, se debe empezar por describir la dimensión de conceptos básicos; en la cual se encuentra que el niño logra expresarse a través del lenguaje aritmético, permitiendo que puedan nominar objetos, describirlos, asignarles propiedades y comprender la información que reciben del mundo exterior (Milicic & Schmidt, 1993). Segundo, cabe indicar, que esta dimensión se relaciona directamente con la dimensión de percepción visual, ya que para poder comprender, analizar y expresar los conceptos básicos del razonamiento matemático, el niño debe tener un

manejo adecuado a nivel visoperceptivo (Teruel y Latorre, 2014); de esta manera, podrá identificar cantidades, volúmenes, cuantificadores, clasificación de objetos, etcétera. Tercero, la denominación de términos matemáticos, operaciones o conceptos numéricos, se da a partir de las habilidades lingüísticas que presenta el niño, asociadas directamente a la percepción espacio-tiempo, al procesamiento auditivo (coordinación temporal), así como a la memoria (Fiuza & Fernández, 2013). En consecuencia, dicha explicación da razón de la relación que mantiene la dimensión de conceptos básicos con el ritmo corporal, debido a que para que el niño utilice un lenguaje aritmético, este tendrá que comprender, analizar y poder elaborar desde un inicio la estructura espacio-tiempo, base del ritmo corporal.

Bajo esta línea, de manera específica se puede observar que desde los principios del concepto de ritmo corporal, a nivel temporal, el niño podrá experimentar medidas que son traducidas, en un inicio a través de actividades naturales como la respiración o los propios latidos del corazón; para luego, hacer traducciones más complejas que se dan con la toma de consciencia de que el ritmo es movimiento (Jaques-Dalcroze, 1920). Por su parte, Lora (1989) complementa este criterio e indica que a través del ritmo el niño puede obtener el tiempo subjetivo o vivido (ayer, hoy, mañana) y el tiempo objetivo o concreto (duración de una tarea o acción).

De igual modo, en investigaciones recientes, es posible observar evidencia de la existencia de la relación que presenta el ritmo corporal con la dimensión de conceptos básicos. Ante ello, se encuentra que el ritmo corporal al estar ligado al tiempo demuestra periodos donde se repiten las estructuras, dando como resultado respuestas motoras acordes con distintos ritmos (Pérez, 2005). Shinca (2011) también hace referencia a ello e indica que el niño podría a través de las frecuencias

rítmicas de rápido/lento interiorizar conceptos de velocidad, que luego podrá utilizar con mayor facilidad y extrapolar a otros conceptos más complejos.

Asimismo, al analizar el nivel espacial, el niño logra establecer criterios de relaciones entre su cuerpo y los objetos, logrando instaurar relaciones topológicas (Cobos 2007), lo cual se relaciona con el ritmo corporal debido a que cuando el sujeto interactúa corporalmente en el mundo, este lo hace a través de la estructura espacio-tiempo, base sustancial del ritmo corporal. Este punto se sustenta con lo ya expuesto por Piaget (1981), donde señala que a través de la conservación el niño podrá fundamentar los conceptos de apreciación de distancias, reversibilidad, superficies, volúmenes, entre otras. Este proceso de adquisición inicia por la acción, luego la comprensión e interiorización de conceptos básicos como arriba o abajo hasta los más complejos como derecha e izquierda. Asimismo, estos puntos se complementan con lo expuesto por Durivage (2007), quien señala que la estructura espacial se da a la par del desarrollo del esquema corporal, donde el punto focal es el desarrollo y maduración de los movimientos del niño.

Por lo mencionado, se puede identificar que, al pasar el tiempo, el niño podrá alcanzar la toma de consciencia del espacio a través de las capacidades motrices que vaya presentando y por lo tanto se acercará a las nociones básicas del razonamiento matemático, dándose a través de la experiencia topológica que este tenga. Siguiendo esta línea, se puede inferir también, que el ritmo corporal al contener las estructuras espacio-tiempo, le dan al niño el primer acercamiento hacia conceptos aritméticos simples, que luego serán transformados en más complejos, como largo, corto, más, menos, vacío, lleno, arriba, abajo, dentro, fuera, antes, después, izquierda, derecha, etcétera; todo ello necesario para dar inicio a los factores pre instrumentales (pre lectura, pre escritura, pre cálculo).

De igual modo, se debe destacar que tanto la estructura de espacio como la de tiempo son inherentes, conformando la estructura espacio-tiempo, ya que el ritmo es fundamentalmente una propiedad de la materia viva, expresado en frecuencias. Por ello, este se puede observar en el comportamiento humano, es decir, en la motricidad a través de la coordinación de movimientos, en la audición con el reconocimiento de estímulos auditivos, en la visión por la exploración sistemática del espacio y en el aprendizaje evidenciado en la lectura, escritura y cálculo (Danderfer & Montenegro, 2012; Da Fonseca, 1998). En consecuencia, se puede concluir que el ritmo corporal es de suma importancia en la formación y desarrollo de los conceptos básicos matemáticos, ya que desde la base estructural (espacio-tiempo) se puede evidenciar su presencia en todas las expresiones del comportamiento humano, desde lo biológico, hasta lo más profundo de la mente humana, lo psicológico.

En tercer lugar, se encuentra que, en menor medida, pero de manera significativa, el ritmo corporal también es un factor esencial en el desempeño de las dimensiones de reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y cardinalidad. Este punto se puede sustentar debido a que al observar las definiciones conceptuales que hace la propia prueba, se encuentra que como elemento común, estas dimensiones presentan que el niño debe poder discriminar o reconocer perceptualmente elementos, así como auditivamente números y conceptos básicos (Milicic & Schmidt; 1993). Este punto es importante, debido a que lo mencionado se relaciona de manera directa a la estructura espacio-tiempo, la cual permite concluir que para todas las dimensiones expuestas, el niño requiere poseer un manejo adecuado del ritmo corporal, ya que este le brinda estabilidad en los diferentes preceptos que componen al razonamiento matemático; en tanto el niño logra identificar el orden, la velocidad, la relación y la consciencia del cuerpo en el

espacio, el movimiento, el volumen de los objetos, etcétera (Fiuza & Fernández, 2013; Teruel & Latorre, 2014).

Ante los tres puntos expuestos, se puede concluir y sustentar que efectivamente el ritmo corporal está en la base y construcción de las dimensiones del razonamiento matemático (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y cardinalidad). Específicamente, se logra identificar que, para un apropiado desarrollo del razonamiento matemático, se requiere un procesamiento adecuado de la estructura espacio-tiempo, la misma que es reconocida como la base estructural del ritmo corporal.

En tercera instancia, se pasa a discutir los resultados del análisis descriptivo de cada una de las variables de estudio. Es así que en primer lugar, a nivel de razonamiento matemático se encuentra que los niños evaluados presentan un desempeño global y, en cada una de sus cinco dimensiones (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y cardinalidad), un nivel promedio acorde a lo esperado para su edad, según los baremos de la Prueba de PreCálculo (Milicic & Schmidt, 1993; adaptación en Lima para niños de 6 años por Delgado, Ecurra & Carpio, 2005). Es decir, los evaluados logran cumplir con los requisitos esperados para dar inicio al aprendizaje formal de las matemáticas.

De manera específica, tomando en cuenta a cada una de las dimensiones, se puede señalar que la mayoría de los niños evaluados logran a nivel de conceptos básicos, nominar objetos, describirlos, asignarles propiedades y comprender la información que reciben del mundo exterior. En cuanto a percepción visual, son capaces de discriminar semejanzas y diferencias entre estímulos, evidenciándose

habilidad para ubicar tanto figuras iguales como diferentes dentro de un grupo de elementos similares, reconocer el número que, dentro de una serie, es igual al modelo, a pesar de contener claves visuales próximas. En reproducción de figuras y secuencias, presentan destreza para la organización visoperceptiva, dándole atención a los detalles y mostrando una adecuada coordinación visomotriz. A nivel de reconocimiento y reproducción de números, la mayoría exhiben un adecuado manejo y discriminación auditiva debido a que cuando se les pide que ubiquen en una serie un número específico escuchado previamente, logran identificarlo; asimismo, reproducen un signo numérico cuando este es nombrado y son capaces de encontrar primero la propiedad numérica del conjunto, para luego, reproducir la serie agregando o quitando algún elemento solicitado. Finalmente, en cuanto a cardinalidad, muestran ser capaces para contar los objetos de un conjunto y percibir que se mantienen idénticos, pese a que las unidades de este sean distribuidas de una u otra manera, ya sea próximas o separadas, o que las agrupen de diferentes formas (Milicic & Schmidt, 1993).

En segundo lugar, en cuanto a la variable de estudio ritmo corporal, se encuentra que, a nivel descriptivo los evaluados muestran un desempeño superior a lo esperado para su edad cronológica. Es decir, siguiendo los hallazgos de Stambak, Rigal (2006) Zazzo (1970) y Rodríguez (1982) exponen que para la edad de seis años se espera tener estructuras rítmicas de un máximo de 3 a 4 golpes y que recién a los ocho años podrán ejecutar estructuras de 5 a 6 golpes; sin embargo, el promedio de los niños evaluados presenta como estructura rítmica de máxima llegada en la prueba, 5 golpes y en algunos casos específicos hasta 6 golpes. Ante esto, se puede señalar que los evaluados logran una adecuada percepción del orden en las

estructuras rítmicas y de los intervalos temporales (Fraisie, 1976, Le Boulch, 1987; Cobos, 2007).

Bajo esta línea, es preciso señalar que las medidas de calidad educativa para el aprendizaje que presenta el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2019), muestran que en las Evaluaciones Censales de Estudiantes (ECE) desde el año 2007 al 2016 más del 60% de los alumnos evaluados del Segundo Grado de Primaria, a nivel de Lima Metropolitana, se encuentran en un Inicio o En Proceso en el área de Matemática. Esto indica que la mayoría de los estudiantes que se encuentran en proceso de la competencia, solo lograron parcialmente los aprendizajes esperados al finalizar el año académico, encontrándose en camino de lograrlo, pero todavía con dificultades. En igual medida, los alumnos que se encuentran en un inicio de la competencia reflejan que no lograron los aprendizajes esperados para el año académico y que solo logran realizar tareas poco exigentes respecto de lo que se espera para este periodo. En consecuencia, a estos resultados, es preciso preguntarse ¿por qué los aprendizajes a nivel matemático se dan de manera parcial o nula en los alumnos del segundo grado de primaria?

Ante esta pregunta y siguiendo los lineamientos de la presente investigación, se puede hipotetizar que, si bien en un nivel Inicial encontramos que la gran mayoría de alumnos presentan los prerrequisitos para dar inicio a los factores instrumentales, específicamente a las matemáticas, estos también presentan dentro del Programa Curricular de Educación Inicial el área de Psicomotricidad. En ella, se puede observar que el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2017) precisa que el niño a los 5 años debe de tener como competencia el desenvolvimiento autónomo a través de su motricidad, esperándose que logre realizar acciones y juegos combinando habilidades motrices básicas, expresando sus emociones y explorando las

posibilidades de su cuerpo con relación al espacio, el tiempo, la superficie y los objetos; así como otras competencias. Mientras que el Programa Curricular de Educación Primaria, señala que en el área de Educación Física la competencia de, se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad, se logra cuando el niño comprende cómo usar su cuerpo en las diferentes acciones que realiza utilizando su lado dominante y realiza movimientos coordinados que le ayudan a sentirse seguro en la práctica de actividades físicas, se orienta espacialmente en relación a sí mismo y a otros puntos de referencia y, se expresa corporalmente con sus pares utilizando el ritmo, gestos y movimientos como recursos para comunicar (MINEDU, 2017).

Esta comparación permite reflexionar que en el nivel de Primaria se prioriza la actividad física y no la psicomotora; puesto que se considera que esta última acompaña al niño en su desarrollo, pero no se generan espacios cuando estos crecen ni se continúa potenciando con la misma perseverancia que en el nivel Inicial. Esto podría ser uno de los factores que esta mermando el desempeño de los alumnos en el área de matemática, debido a que, al no continuar afianzando los componentes psicomotores, en específico el ritmo corporal (espacio-tiempo), podrían no lograr cumplir con las competencias expuestas en dicha área; de ahí también, que a nivel académico (matemática, lectura y escritura) no cumplan con las competencias esperadas, quedándose en un nivel inicial o en proceso. Por ello, se concluye que desde esta perspectiva de estudio se exhorta a que el currículo nacional peruano instaure un área específica de Psicomotricidad y otra de Educación Física a lo largo de la educación básica regular, en la cual se pueda abordar los diferentes componentes potenciales para el desempeño académico y observar al ser humano desde una mirada holística.

Finalmente, en cuarta instancia se pasa a explicar el rol que cumplen las variables sociodemográficas, edad y sexo, en el razonamiento matemático y en el ritmo corporal. En este punto, se encuentra que sí existen diferencias a nivel de edad en ambas variables, debido a que se halla que a mayor edad estas presentan un mejor desempeño; relacionándose con el propio desarrollo cognitivo y madurativo del niño. Caso contrario se observa al analizar la muestra por sexo, donde no se encuentran diferencias y se corrobora que tanto niños como niñas, presentan un desempeño similar. Ambos resultados se sustentan y refuerzan las evidencias teóricas encontradas a lo largo de la presente investigación (Stambak, 1951, 1963; Zazzo, 1970; Fraisse, 1976; Piaget, 1981; Rodríguez, 1982; Le Boulch, 1987, 1997; Comellas & Perpinyá, 1990; Milicic & Schmidt, 1993; Da Fonseca, 1998, 2000; Inhelder, Bovet & Sinclair, 2002; Gil, 2003; Gaonac'h & Golder, 2005; Castro, Moreno & Conde, 2006; Rigal, 2006; Cobos, 2007; Piaget & Inhelder, 2007; Mertoglu, 2010; García et al., 2010; Schinca, 2011).

Antes de finalizar, es importante observar que el presente estudio muestra ciertas limitaciones. En primer lugar, con respecto al tipo de colegios evaluados solo se incluyó a colegios públicos, mas no a privados; en segundo lugar, dicha investigación presenta un diseño transversal, por lo que no se pudo manipular las variables de estudio, ni establecer una relación de causalidad entre ambas (Sánchez & Reyes, 2002); y, en tercer lugar, las propias limitaciones de los instrumentos seleccionados. En ellos se puede encontrar que a nivel de pre-cálculo, la prueba hace una estimación de las diez funciones psicológicas básicas que se relacionan con el aprendizaje de las matemáticas y en base a ellas construyen los ítems, dejando de lado otras posibles dimensiones. Mientras que, a nivel de ritmo corporal, solo se considera para la presente investigación una de las tres pruebas que Mira Stambak

propone, dejando de lado la de Tempo Espontáneo y la de Comprensión del simbolismo de las Estructuras Rítmicas y su Reproducción, pudiendo estas brindar un panorama más general y específico de dicha variable.

Para futuras investigaciones, sería de gran relevancia incluir poblaciones con un mayor rango de edad para confirmar si en el Perú también se presentan diferencias en las variables de estudio según las etapas del desarrollo y por nivel académico (Stambak, 1951, 1963; Zazzo, 1970; Fraisse, 1976; Piaget, 1981; Rodríguez, 1982; Le Boulch, 1987, 1997; Comellas & Perpinyá, 1990; Milicic & Schmidt, 1993; Da Fonseca, 1998, 2000; Inhelder, Bovet & Sinclair, 2002; Gil, 2003; Gaonac'h & Golder, 2005; Castro, Moreno & Conde, 2006; Rigal, 2006; Cobos, 2007; Piaget & Inhelder, 2007; Mertoglu, 2010; García et al., 2010; Schinca, 2011); y, comprender e identificar qué otras variables psicomotoras son importantes de acuerdo con la etapa de desarrollo en la que se encuentren a nivel del razonamiento matemático. Del mismo modo, incorporar a colegios tanto públicos como privados, y aquellos ubicados en la capital como en el resto del país. Esto permitiría un mayor entendimiento de la influencia de las brechas socioeconómicas, educativas y culturales sobre la importancia del ritmo corporal en el desarrollo del razonamiento matemático. Por último, es esencial mencionar la necesidad de realizar estudios longitudinales con el fin de poder obtener conclusiones más precisas de los resultados; así como también, crear programas donde se desarrolle y potencie el ritmo corporal a lo largo de la educación básica regular, esto podrá permitir medir los beneficios de esta variable al relacionarla con las diferentes áreas académicas, en los diferentes años de estudio.

Antes de culminar, es relevante mencionar que, dentro de las contribuciones del presente estudio, se encuentra que brinda nueva información acerca de las variables analizadas, al establecer que sí existe una relación entre ambas. Este punto

ayuda en el conocimiento teórico y para posibles prácticas educativas donde se observe cómo el ritmo corporal es un factor predictor en el desarrollo del razonamiento matemático en los primeros niveles educativos.

Finalmente, dicho estudio confirma que al ser el ritmo corporal un factor predictor en el desarrollo del razonamiento matemático y, que este a su vez se ve inmerso en sus principales dimensiones (conceptos básicos, percepción visual, reproducción de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y cardinalidad), es un elemento esencial en el currículo educativo nacional. Esto, debido a que desarrolla de manera específica la estructura espacio-tiempo, necesaria para brindar estabilidad en la primera intuición matemática que presenta el niño, la topología. Asimismo, importante a destacar que a nivel de edad se observan diferencias en ambas variables, mientras que, a nivel de sexo, no. Corroborando que presentan un desempeño acorde a su desarrollo evolutivo y que este no se ve limitado por el hecho de ser niños o niñas, presentando ambos un desempeño similar en ambas variables.

Ante estos resultados, se exhorta que los sistemas de enseñanza, es decir, los centros educativos, utilicen estrategias de aprendizaje que incluyan el ritmo corporal a lo largo de los diferentes niveles educativos, no solo en el nivel Inicial, ya que se podrían beneficiar tanto los procesos de lectura, escritura y cálculo, como los motores al afianzar la seguridad en los movimientos mediante acciones que lleven a tomar consciencia del tiempo y del espacio con el fin de mejorar su organización corporal y mental (Stambak, 1951, 1963; Zazzo, 1970; Fraisse, 1976; Piaget, 1981; Rodríguez, 1982; Le Boulch, 1987, 1997; Lora, 1989; Comellas & Perpinyá, 1990; Piaget & Inhelder, 2007; Da Fonseca, 1998, 2000; Rigal, 2006; Cobos, 2007; Schinca, 2011).

CONCLUSIONES

1. El ritmo corporal es un factor predictor, debido a que de manera significativa explica la variación que presentan los evaluados en el desempeño del razonamiento matemático; dicho resultado se sostiene tanto a nivel conceptual, como dentro del desarrollo cognitivo y del ritmo corporal.
2. Un adecuado desarrollo de la estructura espacio-tiempo, base del ritmo corporal, da como resultado un inicio apropiado dentro de las primeras intuiciones del razonamiento matemático (organización topológica).
3. Se encuentra que el ritmo corporal es un factor sustancial para el desempeño de la dimensión de percepción visual. Siendo esta dimensión del razonamiento matemático, la que es mejor explicada por la variación del ritmo.
4. El ritmo corporal es un factor que también predice de modo significativo la dimensión de conceptos básicos matemáticos; debido a que el niño mientras alcanza la toma de consciencia del espacio, se acerca a las nociones básicas del razonamiento matemático a través de la experiencia topológica.
5. El ritmo corporal es de suma importancia en la formación y desarrollo de los conceptos básicos matemáticos, ya que desde la base estructural (espacio-tiempo) se puede evidenciar su presencia en todas las expresiones del comportamiento humano, desde lo biológico, hasta lo más profundo de la mente humana, lo psicológico.
6. En menor medida, pero de manera significativa, el ritmo corporal también es un factor esencial en el desempeño de las dimensiones de reproducción

de figuras y secuencias, reconocimiento y producción de números y, cardinalidad.

7. Se identifica que, para un apropiado desarrollo del razonamiento matemático, se requiere un procesamiento adecuado de la estructura espacio-tiempo, la misma que es reconocida como la base estructural del ritmo corporal.
8. Los niños evaluados presentan un nivel promedio acorde a lo esperado para su edad, cumpliendo con los requisitos esperados para dar inicio al aprendizaje formal de las matemáticas.
9. A nivel de ritmo corporal, se encuentra que los evaluados muestran un desempeño superior a lo esperado para su edad cronológica.
10. En cuanto a la variable edad de los evaluados, se encuentra que sí existen diferencias en ambas variables, debido a que se halla que a mayor edad estas presentan un mejor desempeño.
11. En cuanto a la variable sexo de los evaluados, no se encuentran diferencias y se corrobora que tanto niños como niñas, presentan un desempeño similar.

RECOMENDACIONES

1. Para futuras investigaciones, sería de gran relevancia incluir poblaciones con un mayor rango de edad para confirmar si en el Perú también se presentan diferencias en las variables de estudio según las etapas del desarrollo y por nivel académico. Asimismo, realizar estudios longitudinales con el fin de poder obtener conclusiones más precisas de los resultados.
2. Comprender e identificar qué otras variables psicomotoras son importantes de acuerdo con la etapa de desarrollo en la que se encuentren a nivel del razonamiento matemático.
3. Realizar estudios que incorporen a colegios tanto públicos como privados, y aquellos ubicados en la capital como en el resto del país. Esto permitiría un mayor entendimiento de la influencia de las brechas socioeconómicas, educativas y culturales sobre la importancia del ritmo corporal en el desarrollo del razonamiento matemático.
4. Elaborar estudios transversales y longitudinales que puedan establecer criterios peruanos para determinar qué estructuras rítmicas así como qué número de golpes son esperados para para cada grupo de edad.
5. Crear programas donde se desarrolle y potencie el ritmo corporal a lo largo de la educación básica regular, esto podrá permitir medir los beneficios de esta variable al relacionarla con las diferentes áreas académicas, en los diferentes años de estudio.
6. Utilizar, dentro de los centros educativos, estrategias de aprendizaje que incluyan el ritmo corporal a lo largo de los diferentes niveles educativos, para beneficiar tanto los procesos de lectura, escritura y cálculo, como los motores, con el fin de mejorar la organización corporal y mental de los alumnos.

REFERENCIAS

- Aguilar, A., Llamas-Salguero, F., & López-Fernández, V. (2015). Aportaciones para la educación psicomotriz, aprendizajes lectoescritores y la asimilación corporal en niños de cinco años. *ReiDoCrea*, IV, 219-227. doi: <http://hdl.handle.net/10481/37248>
- Ajuriaguerra, J. (1996). *Manual de psiquiatría infantil*. Barcelona, España: Masson
- Alfaro, B., & Sevillano, A. (2014). *Taller de psicomotricidad en el aprendizaje de conceptos básicos de matemática en los niños de 3 años*. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. doi: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2409/1/re_edu_betty.alfaro_angshela.sevillano_taller.de.psicomotricidad.en.el.aprendizaje.de.conceptos_datos.pdf
- Alsina, A. (2013). Early Childhood Mathematics Education: Research, Curriculum, and Educational Practice. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 100-153. doi: <http://doi.dx.org/10.4471/redimat.2013.22>
- Antoranz, E., & Villalba, J. (2010). *Desarrollo cognitivo y motor*. Madrid, España: Editex.
- Arnaiz, P., Rabadán, M., & Vives, I. (2001). *La psicomotricidad en la escuela: una práctica preventiva y educativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Asimbaya, P. (2012). *Como influye la psicomotricidad fina en el aprendizaje de la escritura en los niños de segundo año de educación básica de la escuela Isabel Yáñez de Machachi Cantón Mejía. Propuesta de un manual de intervención*. Quito, Ecuador: Universidad Central de Ecuador. doi: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1873>

- Ato, M., López, J.J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. doi: 10.6018/analesps.29.3.178511
- Barrero, M., Vergara-Moragues, E., & Martín-Lobo, P. (2015). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: la importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento. *Educación Matemática en la Infancia*, IV(2), 22-31. doi: <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>
- Beck, M., Lind, R., Geertsen, S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & J., W. (2016). Motor-Enriched Learning Activities Can Improve Mathematical Performance in Preadolescent Children. *Frontiers in Human Neuroscience*. doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645>
- Bernaldo de Quirós, J., & Schragar, O. (1987). *Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Bernaldo de Quirós, M. (2011). *Manual de Psicomotricidad*. Madrid, España: Pirámide.
- Bernaldo de Quirós, M. (2012). *Psicomotricidad: guía de evaluación e intervención*. Madrid, España: Pirámide.
- Bravo, E., & Hurtado, M. (2012). *La influencia de la psicomotricidad global en el aprendizaje de conceptos básicos matemáticos en los niños de cuatro años de una institución educativa privada del distrito de San Borja*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. doi: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1649>
- Cabanne, N., & Ribaya, M. T. (2013). *Didáctica de la matemática en el nivel inicial*. Buenos Aires, Argentina: Bonum.

- Cabezuelo, G., & Frontera, P. (2010). *El Desarrollo Psicomotor: desde la infancia hasta la adolescencia*. Madrid, España: Narcea.
- Campo, L. (2010). Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 26(1). doi: <http://www.redalyc.org/pdf/817/81715089008.pdf>
- Castro, R., & Castro, R. (2011). *Didáctica de las matemáticas, de preescolar a secundaria*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Castro, A. D., Moreno, M., & Conde, J. (2006). *La Evolución del pensamiento en el niño: del pensamiento pre-operatorio a las operaciones concretas*. Barcelona, España: Universitat Barcelona.
- Cazco, V. (2018). *Psicomotricidad e inteligencia lógica-matemática en niños de Inicial de la unidad educativa Edmundo Chiriboga*. Riobamba, Ecuador: Universidad de Chimborazo. doi: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4908>
- Cobos, P. (2007). *El desarrollo psicomotor y sus alteraciones*. Madrid, España: Pirámide.
- Comellas, M. J., & Perpinyá, A. (1990). *La psicomotricidad en preescolar*. Barcelona, España: CEAC.
- Comellas, M. J., & Perpinyá, A. (2003). *Psicomotricidad en la educación infantil: recursos pedagógicos*. Barcelona, España: CEAC.
- Corberán, R., Huerta, P., Margarit, J., Peñas, A., & Ruiz, E. (1989). *Didáctica de la geometría: modelo Van Hiele*. Valencia, España: Universitat de Valencia.
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona, España: Inde.

- Da Fonseca, V. (2000). *Estudio y génesis de la psicomotricidad*. Barcelona, España: INDE.
- Da Fonseca, V. (2004). *Psicomotricidad, paradigmas del estudio del cuerpo y de la motricidad humana*. México D. F., México: Trillas.
- Danderfer, R., & Montenegro, A. (2012). *Breviario, reseñas, ideas y conceptos de la psicomotricidad*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Delgado, A.; Ecurra L. & Carpio, U. (2005). *Prueba de precálculo*. Lima, Perú: GALDOC.
- Durivage, J. (2007). *Educación y psicomotricidad, manual para el nivel preescolar*. México D.F., México: Trillas.
- Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE. (2016). *Ministerio de Educación del Perú*. doi: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>
- Fernández, A. (2015). *Geometría y Topología para Entender el Universo*. Murcia, España: Universidad de Murcia. doi: <https://webs.um.es/aferr/miwiki/lib/exe/fetch.php?id=talks&cache=cache&media=geometriatopologiauniverso-final.pdf>
- Fiuza, M. J., & Fernández, M. P. (2013). *Dificultades de aprendizaje y trastornos del desarrollo*. Madrid, España: Pirámide.
- Fraisse, P. (1976). *Psicología del Ritmo*. Madrid, España: Morata.
- Gaonac'h, D., & Golder, C. (2005). *Manual de psicología para la enseñanza*. México D.F., México: Siglo XXI.
- Garaigordobil, M., & Amigo, R. (2010). Inteligencia: Diferencias de género y relaciones con factores psicomotrices, conductuales y emocionales en niños de 5 años. *Interdisciplinaria*, 27(2), 229-245. doi: <http://www.redalyc.org/pdf/180/18018446003.pdf>

- García, J. A., Delval, J., Sánchez, I., Herranz, P., Gutiérrez, F., Delgado, B., & Rodríguez, M. (2010). *Psicología del desarrollo*. Madrid, España: UNED.
- Gil, P. (2003). *Desarrollo psicomotor en educación infantil (0-6 años)*. Sevilla, España: Wanceulen.
- Gómez, S. (2014). Influencia de la motricidad en la competencia matemática básica en niños de 3 y 4 años. *EDMA 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 49-73.
- Habermeyer, S. (2005). *Cómo estimular con música la inteligencia de los niños*. México D.F., México: Selector.
- Hernández, Á. (2008). *Psicomotricidad, fundamentación teórica y orientaciones prácticas*. Santander, España: PubliCan.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill.
- Inhelder, B., Bovet, M., & Sinclair, H. (2002). *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*. Madrid, España: Morata.
- Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica - IPEBA. (2013). Mapas de progreso del aprendizaje, Matemática: Geometría. *Ministerio de Educación del Perú*. doi: http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/a/002/03-bibliografia-para-ebr/49-mapasprogreso_matematica_geometria.pdf
- Jaques - Dalcroze, É. (1920). *Le rythme, la musique et l'éducation*. París, Francia: Jobin & Cie, Editions Musicales. doi: <https://archive.org/details/lerythmelamusiqu00jaqu>
- Jiménez, J., & Araya, G. (2009). Efecto de una intervención motriz en el desarrollo motor, rendimiento académico y creatividad en preescolares. *Revista de*

Ciencias del Ejercicio y la Salud, 7(1), 11-22. doi:
<http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/373>

Kamii, C. (2000). *El niño reinventa la aritmética, implicaciones de la teoría de Piaget*.

Madrid, España: Visor.

Lapierre, A., & Aucouturier, B. (1977). *Simbología del movimiento*. Barcelona,

España: Científica - Médica.

Le Boulch, J. (1987). *La educación psicomotriz en la escuela primaria*. Barcelona,

España: Paidós.

Le Boulch, J. (1997). *El movimiento en el desarrollo de la persona*. Barcelona,

España: Paidotribo.

Lora, J. (1989). *Psicomotricidad, hacia una educación integral*. Lima, Perú: Desa.

Martín, D. (2007). *Psicomotricidad e intervención educativa*. Madrid, España:

Pirámide.

Mertoglu, E. (2010). A study on the relationship between the rhythm and mathematics

skills of 5-6 year old children. *Gifted Education International*, 26(1), 26-34. doi:

<https://doi.org/10.1177/026142941002600105>

Milicic, N., & Schmidt, S. (1993). *Manual de la prueba de précalculo (5ta ed.)*. Santiago

de Chile, Chile: GALDOC.

Ministerio de Educación, Gobierno del Perú - MINEDU. (2019). *Oficina de la medición*

de la calidad de los aprendizajes. Resultados DRE 2007 – 2016. doi:

<http://umc.minedu.gob.pe/resultados-generales-ece-2007-2016-mc/>

Ministerio de Educación, Gobierno del Perú - MINEDU. (2017). *Programas*

curriculares de la Educación Básica Regular. doi:

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>

- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Muñoz, L. A. (2003). *Educación Psicomotriz*. Armenia: Kinesis.
- Noguera, L., Herazo, Y., & Vidarte, J. (2013). Correlación entre perfil psicomotor y rendimiento lógico-matemático en niños de 4 a 8 años. *Revista Ciencias de la Salud*, 11(2), 185-194. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56229182004>
- Pérez, R. (2005). *Psicomotricidad: Teoría y Praxis del Desarrollo Psicomotor en la Infancia*. Madrid, España: Ideas Propias Editorial.
- Piaget, J. (1981). *Seis estudios de psicología*. Barcelona, España: Seix Barral.
- Piaget, J., Choquet, G., Dieudonné, J., & Thom, R. (1986). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid, España: Alianza.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2007). *Psicología del niño*. Madrid, España: Morata.
- Pica, R. (2009). *Experiences in Music & Movement: Birth to Age 8*. Belmont, Australia: Cengage Learning.
- Picq, L., & Vayer, P. (1969). *Educación psicomotriz y retraso mental*. Barcelona, España: Científica-Médica.
- Pietro de Castro, C. (2013). *Topología básica*. México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en Preescolar y Primaria*. Barcelona, España: Inde.
- Rodríguez, G. (1982). Cuantificación del ritmo en el test de M. Stambak. *Apunts, d'educació física i medicina esportiva*, XIX(74), 117-122. doi: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13104775&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=277&ty=19&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=277v19n074a13104775pdf001.pdf

- Ruíz, M. (2017). El desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la psicomotricidad. Santander, España: Universidad de Cantabria. doi: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/11781>
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2002). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma - Editorial Universitaria.
- Saona, E. (2012). *Efecto de un programa de intervención en educación psicomotriz (PROINPSIC) en el desarrollo psicomotor de niños y niñas del aula de cuatro años de la institución educativa inicial El Progreso, Carabayllo, Estudio Piloto*. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Schinca, M. (2011). *Manual de psicomotricidad, ritmo y expresión corporal*. Madrid, España: Wolters Kluwer.
- Stambak, M. (1951). Problems of rhythm in the development of the child and in developmental dyslexia. *Enfance*, 4(5), 480-502.
- Stambak, M. (1963). *Tono y psicomotricidad*. Madrid, España: Iberdos.
- Teruel, J., & Latorre, A. (2014). *Dificultades del Aprendizaje, intervención en dislexia y discalculia*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Vayer, P. (1985). *El diálogo corporal*. Madrid, España: Científico - Médica.
- Wallon, H. (1978). Educación y psicología. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 3, 79-84.
- Wallon, H. (1979). Sociología y educación. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 7, 21-28.
- Zazzo, R. (1970). *Manual para el examen psicológico del niño (Vol. II)*. Madrid, España: Fundamentos.

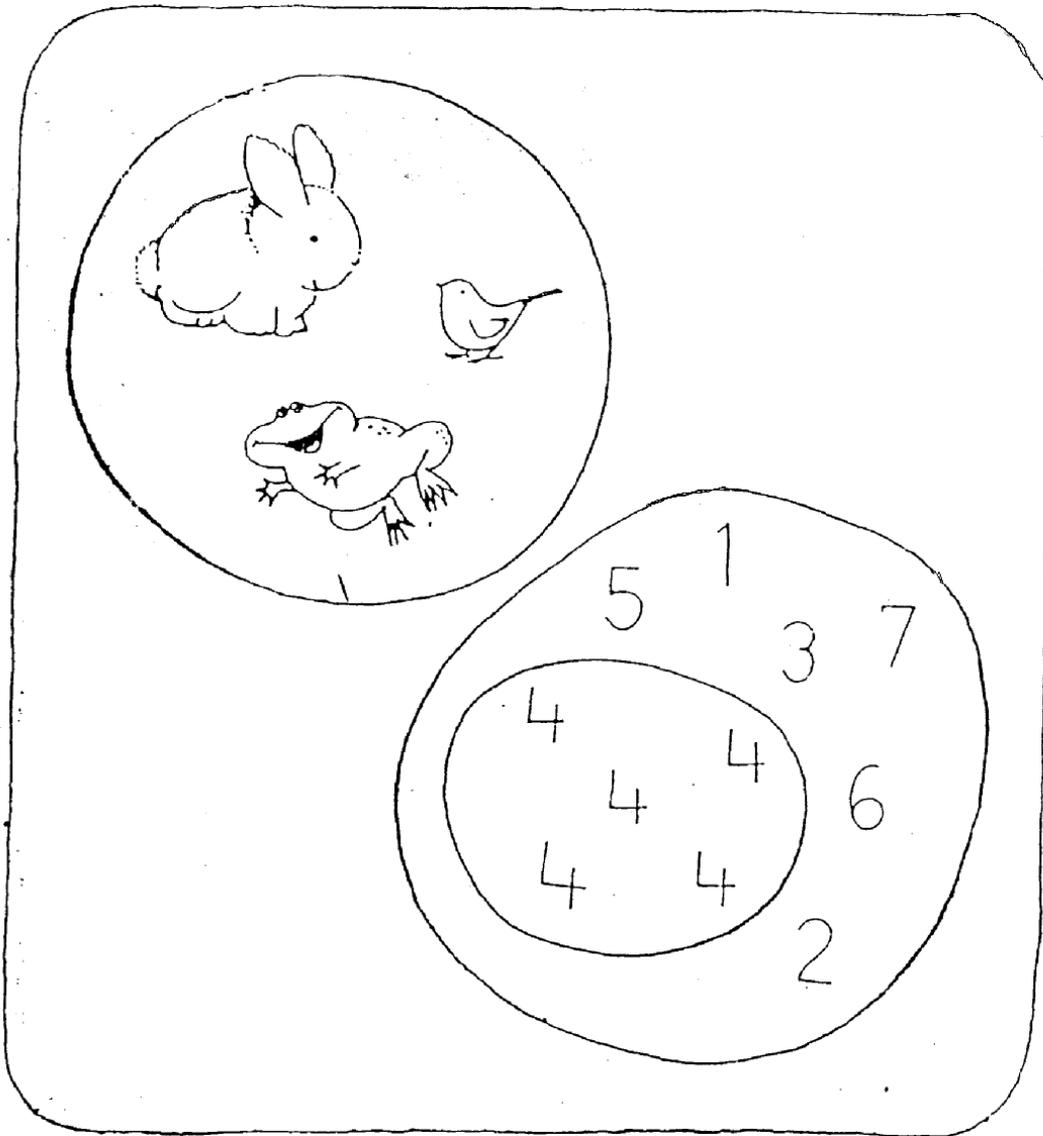
ANEXOS

Anexo A:
Prueba de Precálculo

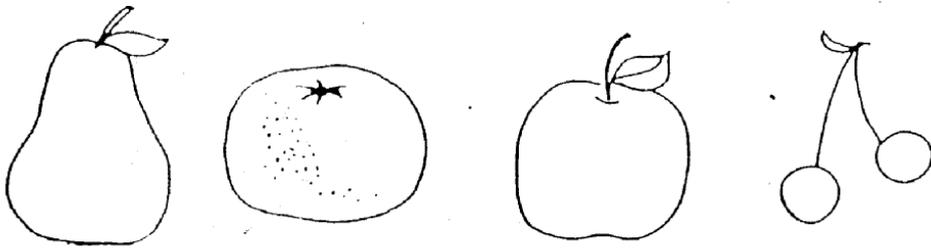
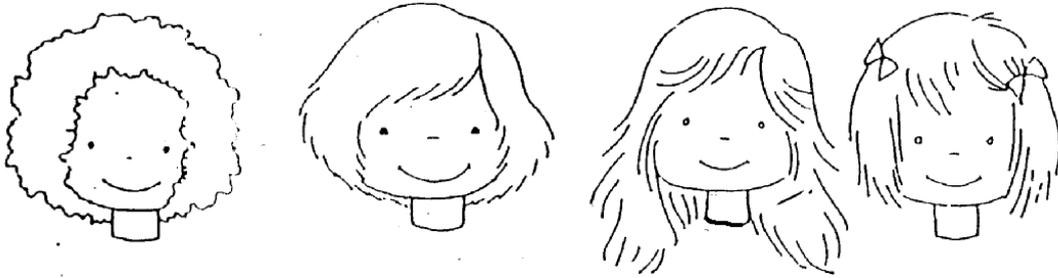
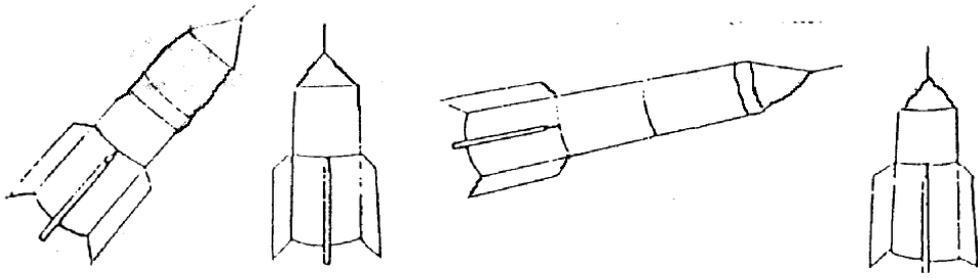
prueba de precálculo

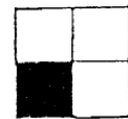
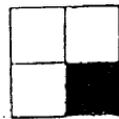
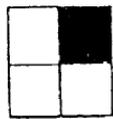
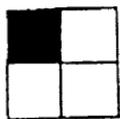
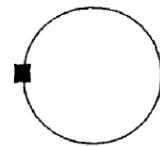
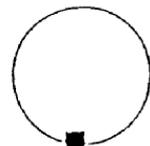
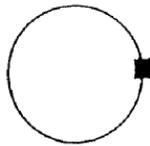
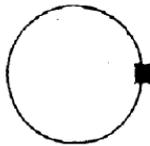
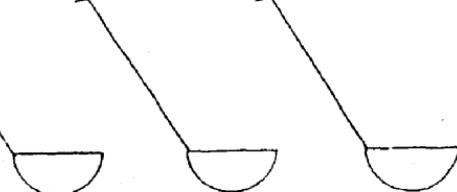
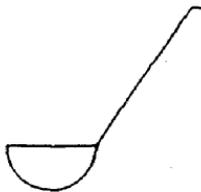
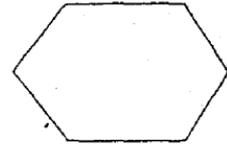
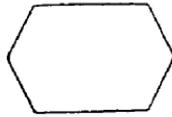
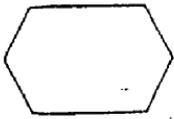
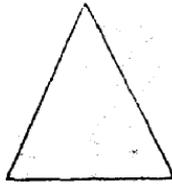
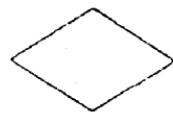
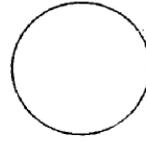
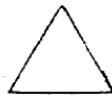
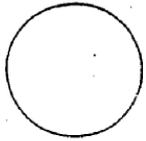
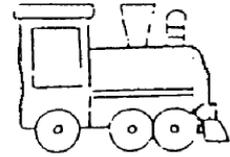
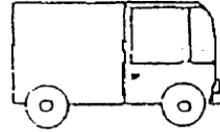
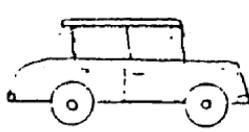
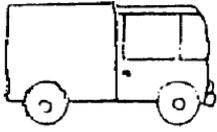
para evaluar el desarrollo
del razonamiento matemático
en niños de 4 a 7 años

NEVA MILICIC M.
SANDRA SCHMIDT M.

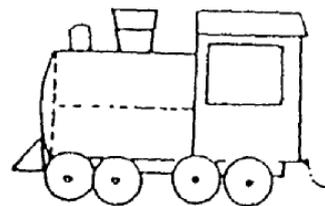
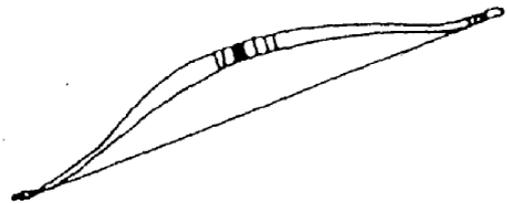
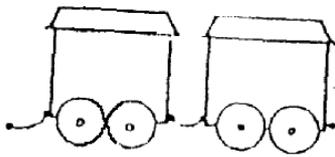
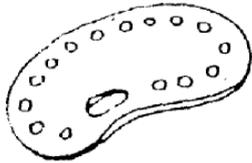
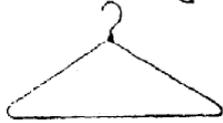
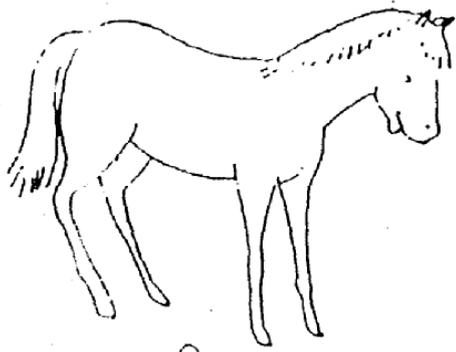


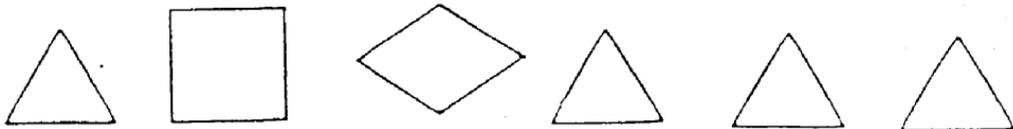
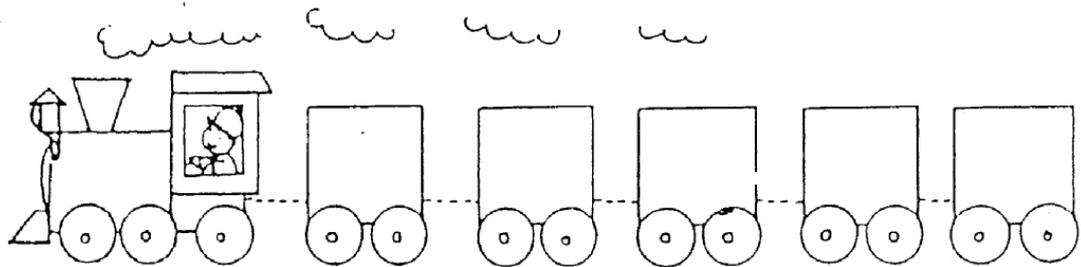
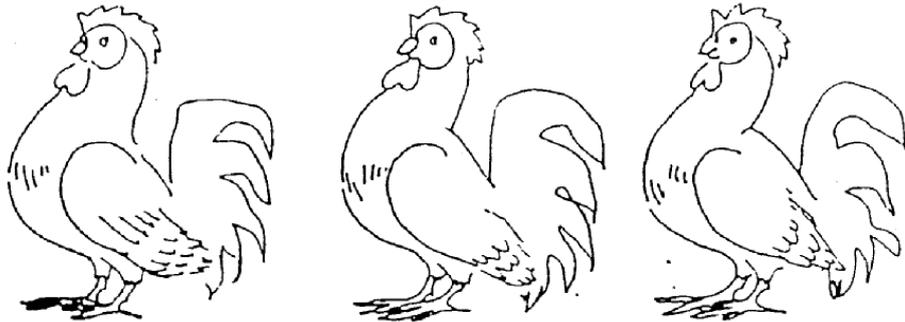
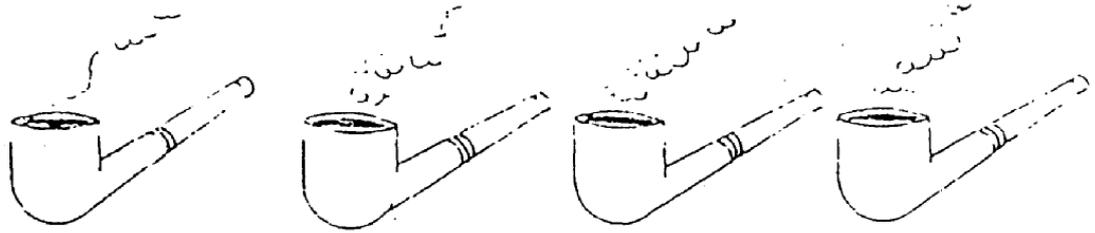
galdoc





3	7	2	3	5
69	69	96	69	
325	352	325	523	
810	108	810	801	
724	427	274	724	
4756	4765	5647	4756	



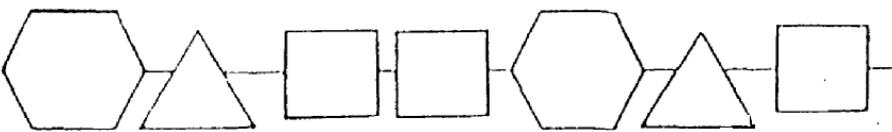
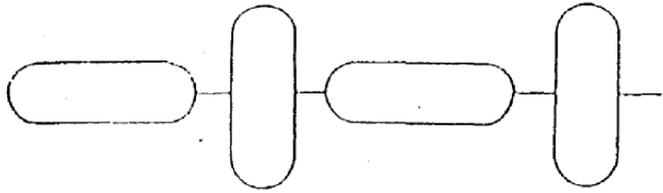
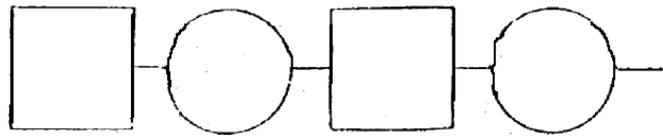


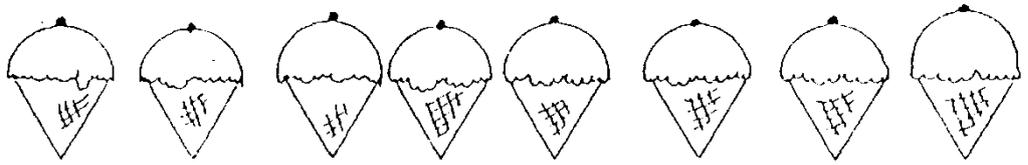
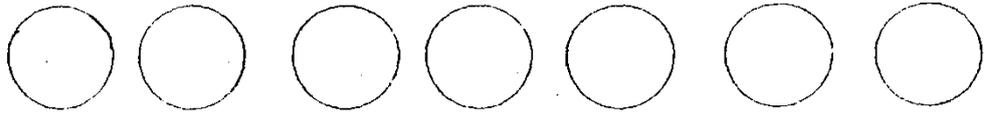
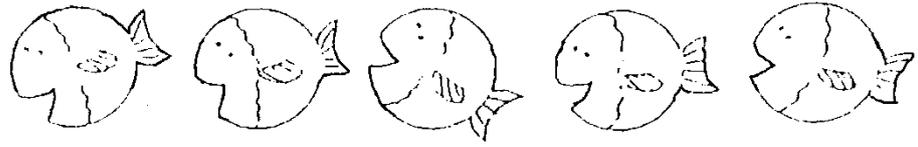
7

3

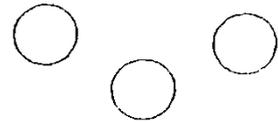
21

59





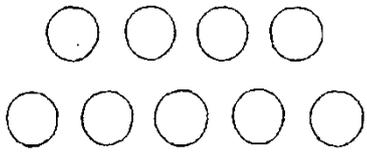
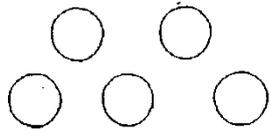
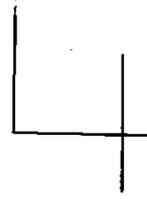
3

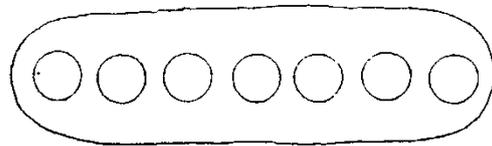
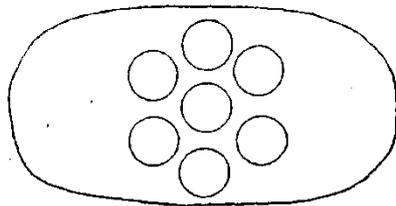
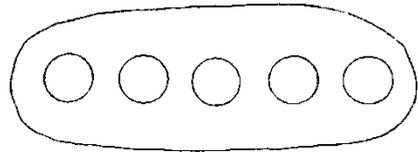
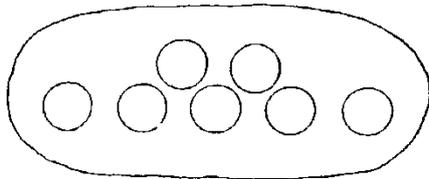
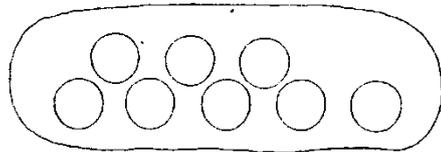
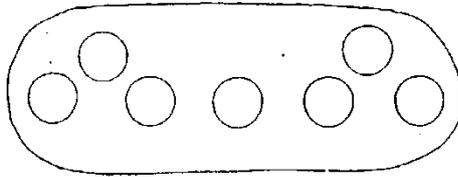
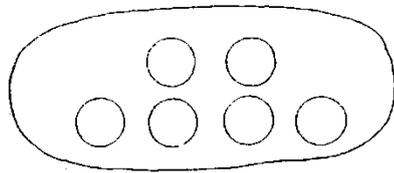
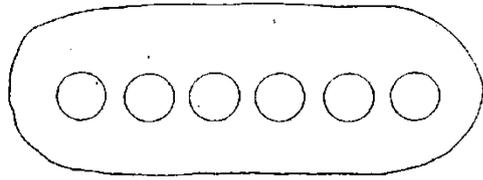
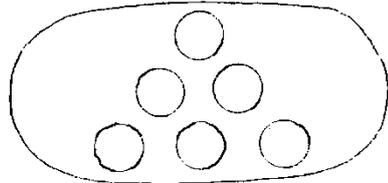
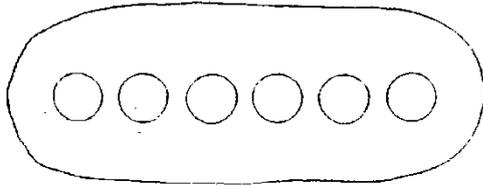
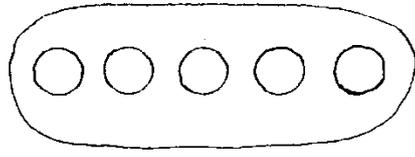
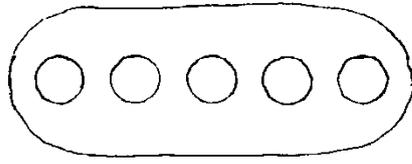


5

7

8





Anexo B

Prueba de Reproducción de Estructuras Rítmicas

Estructura a Reproducir

Ensayo 1: ●●

Ensayo 2: ● ●

Éxitos

Fracasos

- 1) ●●●
- 2) ●● ●●
- 3) ● ●●
- 4) ● ● ●
- 5) ●●●●
- 6) ● ●●●
- 7) ●● ● ●
- 8) ●● ●● ●●
- 9) ●● ●●●
- 10) ● ● ● ●
- 11) ● ●●●●
- 12) ●●●●●
- 13) ●● ● ●●
- 14) ●●●● ●●
- 15) ● ● ● ●●
- 16) ●● ●●● ●
- 17) ● ●●●● ●●
- 18) ●● ● ● ●●
- 19) ●●● ● ●● ●
- 20) ● ●● ●●● ●●
- 21) ● ●● ●● ● ●●

Total		

Nombre: _____ Edad y F. de nacimiento: _____

Colegio: _____ Aula: _____ F. de Examen: _____

Examinador/a: _____

Tiempo: _____ Observaciones: _____

Anexo C
Consentimiento Informado – Institución Educativa

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Director Sr.:
Institución Educativa:

Es muy grato dirigirme a Ud., mi nombre es Sandra Montenegro, soy Licenciada en Psicología (C.Ps.P. 24203) y a través de la presente solicito su consentimiento para que sus alumnos del aula de 5 años participen en una investigación que estoy realizando para optar el grado de Magister en la Universidad San Martín de Porres, asesorada por la profesora Elena Saona. El propósito de la investigación es identificar la relación entre el ritmo corporal y el nivel de razonamiento matemático en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana. Si usted acepta que sus alumnos participen, ellos deberán ser evaluados tanto en ritmo corporal como en razonamiento matemático a través de dos pruebas que serán administradas de manera grupal e individual, aproximadamente la prueba grupal toma 60 minutos mientras que la individual, 20 minutos. Su aplicación será coordinada con las profesoras de la institución educativa de tal manera que no interfiera de manera significativa con el desarrollo de sus actividades académicas. Por otro lado, si bien la evaluación es completamente anónima (el nombre de los estudiantes no aparecerá en ninguna parte), se les está solicitando a usted su consentimiento para estar seguros que autorizan la participación de los alumnos, debido a este mismo anonimato, no se tendrán resultados individuales.

Se garantiza que esta evaluación no generara ningún efecto físico o psicológico en los niños evaluados.

Gracias,
Lic. Sandra Montenegro B.
DNI: 41145460
Telf. 966422580

Yo _____, he sido informada sobre la investigación que tiene como propósito identificar la relación entre el ritmo corporal y el nivel de razonamiento matemático en niños de seis años de edad pertenecientes a instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana y ACEPTO que los alumnos participen en la investigación que tiene a cargo la Lic. Sandra Montenegro, Psicóloga que desea optar el título de Magister en la Universidad San Martín de Porres.

Firma de la Directora

Anexo D
Consentimiento Informado – Padres de Familia

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimados padres de familia:

Es muy grato dirigirme a Uds., mi nombre es Sandra Montenegro, soy Licenciada en Psicología (C.Ps.P. 24203) y a través de la presente solicito su consentimiento para que su hijo (a) del aula de 5 años participen en una investigación que estoy realizando para optar el grado de Magister en la Universidad San Martín de Porres, asesorada por la profesora Elena Saona. El propósito de la investigación es identificar la relación entre el ritmo corporal y el nivel de razonamiento matemático en niños de seis años pertenecientes a instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana. Si ustedes aceptan que su hijo (a) participe, deberá ser evaluado tanto en ritmo corporal como en razonamiento matemático a través de dos pruebas que serán administradas de manera grupal e individual, aproximadamente la prueba grupal toma 60 minutos mientras que la individual, 20 minutos. Su aplicación será coordinada con las profesoras de la institución educativa de tal manera que no interfiera de manera significativa con el desarrollo de sus actividades académicas. Por otro lado, si bien la evaluación es completamente anónima (el nombre de los alumnos no aparecerá en ninguna parte), se les está solicitando a usted su consentimiento para estar seguros que autorizan la participación de su hijo (a), debido a este mismo anonimato, no se tendrán resultados individuales.

Gracias,
Lic. Sandra Montenegro B.
DNI: 41145460
Telf. 966422580

Yo, _____, padre, madre o apoderado del menor _____, ACEPTO de manera voluntaria que mi hijo(a) participe de una investigación que tiene como propósito identificar la relación entre el ritmo corporal y el nivel de razonamiento matemático en niños de seis años de edad pertenecientes a instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana, la cual será realizada por la Licenciada en Psicología Sandra Montenegro (C.Ps.P. 24203). Si bien los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas serán utilizados como datos estadísticos, para fines de la investigación se mantendrá el anonimato de su hijo(a). Asimismo, se cuidará la integridad de éste, ya que las pruebas aplicadas no le generarán algún tipo de perjuicio. Además, usted puede retirar a su hijo (a) de esta evaluación cuando lo considere conveniente. Para cualquier información adicional puede comunicarse al siguiente teléfono: 966422580.

Firma del padre o tutor

Anexo E
Carta y Ficha Técnica para la Escala de Evaluación de Juez Experto

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted para saludarlo (a) cordialmente y a la vez solicitarle, dada su alta calidad profesional y sus años de experiencia como psicólogo(a), participar como Juez Experto en la revisión de la Prueba de Ritmo de Mira Stambak, que será utilizada en mi tesis “Ritmo corporal y nivel de razonamiento matemático en niños de seis años de Lima Metropolitana” para optar el grado académico de Magister en Psicología de Niños y Adolescentes con Problemas de Aprendizaje.

La prueba original consta de tres sub pruebas que nos ayudan a estudiar aspectos distintos de la organización del ritmo, estas son: tempo espontáneo; reproducción de estructuras rítmicas y comprensión del simbolismo de estructuras rítmicas y su reproducción. Todas ellas dirigidas a niños y niñas entre 6 y 12 años. Para efectos de la investigación solo se aplicará la segunda sub prueba – reproducción de estructuras rítmicas – debido a que mide, la posibilidad de aprehensión inmediata, cada vez que se incrementa la dificultad en el número de golpes por cada estructura, y por la posibilidad de estructurar o agrupar golpes en subgrupos que se van haciendo cada vez más complejos.

Asimismo dichas estructuras rítmicas, según estudios previos, se pueden lograr a partir de los seis años en adelante: de tres a cuatro golpes a los seis años; de cinco golpes, a los ocho años y las de seis golpes, a los diez años.

Es por ello, que para los objetivos propuestos de investigación necesito corroborar si la prueba es válida; de esta manera, sus observaciones y comentarios son de gran valor debido a que contribuirán en la sustentación de mi tesis.

Agradeciendo de antemano su participación, quedo de usted.

Atentamente,

Sandra Montenegro Bustamante
C.PS.P.24203

Nota: Adjunto a la presente la escala de medición para juez experto(a)

Psicóloga: _____, acepto participar como Juez Experto y me comprometo a devolver el material y la hoja de evaluación hasta el _____ del presente año.

Firma

FICHA TÉCNICA Y DEFINICIONES PARA LA ESCALA DE EVALUACIÓN DE JUEZ EXPERTO

Ficha Técnica:

Nombre del instrumento:	Prueba de Ritmo
Autor:	Mira Stambak
Año y país:	1970, Francia
Objetivo de la prueba:	Evaluar la realización de estructuras rítmicas.
Edades de aplicación:	6 a 12 años
Modalidad de aplicación:	Individual
Tiempo de duración:	20 minutos aproximadamente
Áreas / Dimensiones	Reproducción de estructuras rítmicas

Definición de Ritmo Corporal:

- Conceptual:

Es la organización del movimiento humano que se sustenta bajo dos elementos:
Cualitativo: percepción del orden o de la discriminación de las estructuras rítmicas.
Cuantitativo: percepción de los intervalos temporales o la duración entre cada suceso.

- Operatoria:

Es la reproducción y comprensión de estructuras rítmicas, siguiendo su propio patrón tanto en orden como en intervalos de tiempo.

Definición de Reproducción de Estructuras Rítmicas:

- Conceptual:

La reproducción de estructuras rítmicas constituye la ejecución de estructuras diversas que contienen dos clases de intervalos, tiempos largos y tiempos breves, ambos distintos entre sí. Dicha reproducción representa la praxia del ritmo, debido a que sigue patrones y temporalidades.

- Operacional:

Es la reproducción y comprensión rítmica de patrones previamente escuchados, diferenciando intervalos de tiempos largos (1 segundo) y cortos (1/4 de segundo).

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA JUEZ EXPERTO

Nombre del Juez Experto (a): _____

C.Ps.P. _____

Pertinencia a la tarea y claridad de las instrucciones y consigna en la prueba de ritmo:

Por favor, indique si las instrucciones y la consigna cumplen tanto en pertinencia a la tarea como en claridad, marcando con un check (✓), caso contrario marque con una equis (×) y precise sus comentarios en la sección de observaciones, indicando el porqué de su apreciación:

Prueba de ritmo	Pertinencia a la tarea	Claridad	Observaciones
<p>Instrucción 1:</p> <p>Se coloca al niño/a frente al examinador/a.</p> <p>El/la niño/a tiene siempre el lápiz en su mano.</p> <p>El/la examinador/a toma el otro lápiz con una mano y la pantalla de cartón con la otra, la cual coloca entre el/la niño/a y sí mismo, para ocultar la mano que tiene el lápiz.</p>			
<p>Consigna 1</p> <p><i>“Ahora escucha bien como yo golpeo. Después vas a golpear exactamente como yo. ¡Escucha bien!”</i></p>			
<p>Instrucción 2:</p> <p>El/la examinador/a golpea la primera estructura rítmica.</p> <p>Si los tiempo breves y largos son reproducidos bien distintamente, pasamos a la prueba misma, si no, hay que repetir la instrucción hasta lograr el éxito.</p> <p>En cuanto a la cadencia de tiempos breves y largos, el/la examinador/a debe ejercitarse para adquirir cierta regularidad. Los tiempos corresponden aproximadamente a ¼ de segundo y los largos a 1 segundo.</p>			

Pertinencia a la tarea en las estructuras rítmicas:

Por favor, indique si cada una de las estructuras de ensayo cumplen con el criterio expuesto en la consigna marcando con un check (✓), caso contrario marque con una equis (×) y precise en la sección de observaciones el porqué de su apreciación.

Estructuras rítmicas de ensayo	Pertinencia a la tarea	Observaciones
Ensayo 1: ●●		
Ensayo 2: ● ●		

Pertinencia a la tarea y claridad de las instrucciones y consigna en la prueba de ritmo:

Por favor, indique si la instrucción y la consigna cumplen tanto en pertinencia a la tarea como en claridad, marcando con un check (✓), caso contrario marque con una equis (×) y precise sus comentarios en la sección de observaciones, indicando el porqué de su apreciación:

Prueba de ritmo	Pertinencia a la tarea	Claridad	Observaciones
Consigna 2 <i>“¡Muy bien! Ahora será un poco más difícil. Escucha bien y haz exactamente como yo”.</i>			
Instrucción 3: Con personas jóvenes, el/la examinador/a deberá apoyar la pantalla en un soporte, teniendo mientras golpea, con la mano libre, la del niño/a para que él/ella escuche bien hasta el final de cada estructura. Si el/la niño/a fracasa, anotamos el número de la estructura, hacemos un segundo ensayo, y colocamos un círculo alrededor del número si el fracaso se repite. Suspendemos después de 4 estructuras fracasadas en ambos ensayos, pero debe llegarse obligatoriamente hasta la estructura 12. Contamos como fracasos sólo las estructuras no logradas en ambos ensayos.			

Pertinencia a la tarea en las estructuras rítmicas:

Por favor, indique si cada una de las estructuras rítmicas cumplen con el criterio expuesto en la consigna marcando con un check (✓), caso contrario marque con una equis (✗) y precise en la sección de observaciones el porqué de su apreciación.

Estructuras rítmicas	Pertinencia a la tarea	Observaciones
1) ●●●		
2) ●● ●●		
3) ● ●●		
4) ● ● ●		
5) ●●●●		
6) ● ●●●		
7) ●● ● ●		
8) ●● ●● ●●		
9) ●● ●●●		
10) ● ● ● ●		
11) ● ●●●●		
12) ●●●●●		
13) ●● ● ●●		
14) ●●●● ●●		
15) ● ● ● ●●		
16) ●● ●●● ●		
17) ● ●●●● ●●		
18) ●● ● ● ●●		
19) ●●● ● ●● ●		
20) ● ●● ●●● ●●		
21) ● ●● ●● ● ●●		

Muchas gracias por su participación.