

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE PSICOLOGÍA
UNIDAD DE POSGRADO



MAESTRÍA
“NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA”

**EFFECTO DEL USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN EL
DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL EN NIÑOS Y
NIÑAS EN EDAD PREESCOLAR**

Tesis para Optar el Grado de Maestría:

POR: ANDREA ISABEL BELTRÁN TERRAZAS
TUTOR: M. SC. SELMA MARÍA PORTUGAL ACOSTA

La Paz – Bolivia

Abril, 2023

"El éxito ocurre cuando tus sueños son más grandes que tus excusas".

Agradezco profundamente a mi tutora M. Sc. Selma María Portugal por su dedicación y paciencia, por sus correcciones precisas para poder llegar a esta instancia tan anhelada. A mis docentes, gracias por su dedicación, perseverancia, tolerancia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable.

A mi familia, que son el motor que impulsa para lograr mis sueños y metas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Hoy cuando concluyo esta meta académica, les dedico este logro tan deseado, gracias por creer en mí.

Gracias a mis amigos y amigas por su amistad, confianza y palabras que me impulsaron a lograr este sueño.

ÍNDICE

Páginas

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Pregunta de investigación.....	6
1.2 OBJETIVOS	
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos.....	7
1.3 HIPÓTESIS.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	7

MARCO TEÓRICO

2.1 DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA.....	10
2.1.1 Antecedentes.....	10
2.1.2 Usos de los dispositivos móviles.....	12
2.1.3 Efectos del uso de dispositivos móviles en población infantil.....	13
2.2 ESQUEMA CORPORAL Y NEURODESARROLLO INFANTIL.....	15
2.2.1 Antecedentes.....	15
2.2.2 Bases neurofisiológicas y neuroanatómicas del sistema nervioso.....	16
2.2.3 Neurodesarrollo infantil.....	20
2.2.3.1 Factores epigenéticos en el neurodesarrollo.....	26
2.2.3.2 Praxias y motricidad.....	27
2.2.3.3 Alteraciones en el desarrollo de las praxias y motricidad en la infancia.....	36
2.2.4 Esquema corporal.....	38
2.2.4.1 Elementos del esquema corporal.....	43
2.2.4.2 Relación de las praxias en el esquema corporal.....	47

2.2.4.3 Déficit y trastornos del esquema corporal	50
2.3 DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL Y EL USO DE LOS	
DISPOSITIVOS MÓVILES	50
2.3.1 Antecedentes	50
2.3.2 Esquema corporal y neuropsicología	51
2.3.3 Uso de dispositivos móviles y desarrollo del	
esquema corporal	52
2.3.4 Uso de dispositivos móviles y juego tradicional	53
METODOLOGÍA	
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.2 VARIABLES.....	55
3.2.1 Definición	55
3.2.2 Operacionalización	56
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	57
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	57
3.5 AMBIENTE DE INVESTIGACIÓN.....	58
3.6 PROCEDIMIENTOS.....	58
3.7 REQUERIMIENTOS.....	59
3.8 CRONOGRAMA.....	60
ANÁLISIS DATOS	
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN MUESTRA.....	61
4.2 SELECCIÓN DE PARTICIPANTES.....	62
4.3 ANÁLISIS DE DATOS.....	65
4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TEST DE CUMANIN.....	64
PRESENTACIÓN RESULTADOS	
5.1 RESULTADOS.....	79

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.....	88
6.2 RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
ANEXOS.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variables	56
Tabla 2. Cronograma de la investigación.....	60
Tabla 3. Relación sexo y edad.....	62
Tabla 4. Antecedentes de historia clínica.....	63
Tabla 5. Actividades que realizan los y las participantes.....	65
Tabla 6. Uso de dispositivos móviles.....	65
Tabla 7. Tipo de uso de los dispositivos móviles.....	66
Tabla 8. Tiempo de uso de los dispositivos móviles.....	67
Tabla 9. Intervalos.....	68
Tabla 10. Desarrollo total y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	68
Tabla 11. Desarrollo total y actividades al exterior.....	69
Tabla 12. Desarrollo total y tiempo de juego.....	70
Tabla 13: Desarrollo verbal y no verbal.....	70
Tabla 14. Relación desarrollo verbal y edad.....	70
Tabla 15. Relación desarrollo verbal y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	71
Tabla 16. Relación desarrollo no verbal y edad.....	71
Tabla 17. Relación desarrollo no verbal y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	72
Tabla 18. Relación psicomotricidad y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	73
Tabla 19. Relación estructuración espacial y tiempo de uso de	

dispositivos móviles.....	73
Tabla 20. Relación visopercepción y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	74
Tabla 21. Relación memoria icónica y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	75
Tabla 22. Relación atención y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	75
Tabla 23. Relación ritmo y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	76
Tabla 24. Velocidad y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	77
Tabla 25. Lateralidad por edad.....	78
Tabla 26. Componentes del esquema corporal.....	82
Tabla 27. Componentes sensoriales del esquema corporal.....	84
Tabla 28. Memoria Icónica y atención	84
Tabla 29. Calificación Cumanin por participante y tiempo de uso de dispositivos móviles.....	85

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Tiempo de uso de dispositivos móviles y resultados evaluación del test de Cumanin.....	86
Gráfica 2. Tiempo de uso de dispositivo móviles y esquema corporal.....	87

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	1
Anexo 2. Formato de Historia Clínica.....	3
Anexo 3. Cuestionario de Dispositivos Móviles.....	11
Anexo 4. Test de CUMANIN	14

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar los efectos del uso continuo de dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal de niños y niñas en edad preescolar. Esto, debido al incremento del uso de los dispositivos móviles, en cuanto a la edad de inicio, la frecuencia y la cantidad de tiempo en el que permanecen los niños y niñas utilizándolos, y cómo esto repercute en las diferentes áreas del neurodesarrollo infantil.

Para obtener la muestra, se realizó una entrevista en la cual se aplicó un cuestionario relacionado con el uso de los dispositivos de dispositivos móviles y la historia clínica que permitió identificar si los posibles participantes cumplían con las características requeridas, tales como edad entre 3 y 5 años, que no presentes alteraciones en el desarrollo o presenten alguna patología como epilepsia, además de un proceso adecuado de la adquisición del lenguaje correspondiente a su edad cronológica; estas últimas especificaciones se corroborarían en una siguiente etapa con la aplicación de una escala de inteligencia y una escala de desarrollo.

En la investigación se tuvieron 17 participantes, a los cuales se les aplicó la prueba neuropsicológica CUMANIN, relacionando los resultados con los datos obtenidos sobre el uso de los dispositivos móviles, ya que se trata de una investigación con un enfoque mixto y un diseño correlacional, en el que las variables son el uso de los dispositivos móviles y el esquema corporal.

La muestra fue de 17 participantes que cumplían con las características requeridas, de los cuales, el 24% eran niñas y el 76% niños. En el análisis de resultados se observó que existe una relación inversa entre las variables dependiente e independiente, es decir que a menor tiempo de uso de los dispositivos móviles existe un mejor neurodesarrollo, al igual que los indicadores que componen el esquema corporal, ya que al tener mayor estimulación externa se crean redes neuronales, que se reflejan en cadenas de movimiento y conducta.

En el área sensorial, aspecto fundamental para el ingreso de la información, se observó que los niños y niñas con un desarrollo superior al promedio son aquellos que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día, mientras que los niños y niñas que utilizan celulares y/o tablets se encuentran en un nivel de desarrollo de medio a bajo.

A partir de los resultados obtenidos se llega a la conclusión que existe una relación inversa, entre el uso continuo de los dispositivos móviles y el neurodesarrollo, el cual es un aspecto fundamental de desarrollo del esquema corporal.

Palabras Clave: Neurodesarrollo, esquema corporal, dispositivos móviles

ABSTRACT

The objective of this research is to identify the effects of the continuous use of mobile devices on the development of the body schema of preschool-age boys and girls. This, due to the increase in the use of mobile devices, in terms of the age of onset, frequency and time that boys and girls spend using them, and how this affects the different areas of child neurodevelopment.

To determine the participants of the sample, an interview was carried out in which a questionnaire related to the use of mobile devices was applied, also, a detailed review of the medical history with the mother's participants was conducted, these factors allowed us to identify if the possible participants met the required characteristics, such as: age between 3 and 5 years old, neurotypical development, without history of any pathology such as epilepsy. In addition, a proper language development corresponding to their chronological age; these last specifications would be corroborated with the application of an intelligence and a development test.

The CUMANIN, and a neuropsychological test was applied to the 17 participants, relating the results with the data obtained on the use of mobile devices, since it is an investigation with a mixed approach and a correlational design. in which the variables are the use of mobile devices and the body schema.

The sample consisted of 17 participants who met the required characteristics, 24% were girls and 76% boys. In the analysis of results, it was observed that there is an inverse relationship between the dependent and independent variables, that is, the shorter the time of use of mobile devices, the better neurodevelopment, as well as the indicators of body schema, corresponding to a greater external stimulation creates neural networks, which are reflected in movement and behavior.

In the sensory area, a fundamental aspect for the entry of information, it was observed that boys and girls with above-average development are those who use mobile devices for less

than an hour a day, while boys and girls who use it are at a medium to low level of development.

Based on the results obtained, it is concluded that there is an inverse relationship between the continuous use of mobile devices and neurodevelopment, which is a fundamental aspect of the development of the body schema.

Keywords: Neurodevelopment, body schema, mobile devices

INTRODUCCIÓN

El uso de los dispositivos móviles y el internet durante la pandemia de COVID-2019 ha adquirido un papel fundamental en el desarrollo económico y educativo en el mundo.

El uso de dispositivos móviles cada año se incrementa notablemente. Según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnología de Información en los Hogares (2019), México tiene 86.5 millones de usuarios de celulares, 75.1% de la población mayor de 6 años, de los cuales un 95.3% utiliza smartphones, número que se incrementaron en comparación al año 2017. Las últimas actualizaciones estadísticas mencionan que el año 2020, hasta el mes de abril se tuvo un incremento del 6,3% de usuarios de celulares. Cabe mencionar que la población que se investigó son personas a partir de los 6 años de edad (Guadarrama J. 12/02/2020). El consumo de tablets también se ha incrementado, en el primer semestre del 2016 se incrementó en un 60% en relación al 2015.

Según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía en México) el principal motivo del uso de celulares que tienen acceso a internet es el entretenimiento (90.5%), seguido de la comunicación y búsqueda de información, con un 90.3% y 86.9%, respectivamente. Las redes sociales se usan en un 77.8% (INEGI, 2019).

A pesar que un uso adecuado de estos dispositivos ha mostrado una alternativa para la enseñanza aprendizaje, el uso inadecuado tiene efectos en el comportamiento, problemas emocionales y cognitivos como son el déficit de atención, como lo dice Hervias et. Al (2018).

Los niños aprenden jugando, el juego contribuye al desarrollo físico, sensorial y psicomotor, emocional, cognitivo, adquisición del lenguaje, habilidades sociales, entre otros. También influye el desarrollo de la creatividad e imaginación, adquisición de habilidades, toma de decisiones, propiocepción, integración del esquema corporal, así como el desarrollo de gnosias y praxias.

El reemplazar el juego tradicional por el virtual tiene repercusiones en diferentes áreas, tanto emocionales, como neuropsicológicas, sociales, ya que según Manfred Spitzer (como se citó en Fernández, A; 2017), psiquiatra es una forma de evitar el trabajo mental y físico, ya que promueve el sedentarismo, perjudicando el desarrollo de la creatividad, imaginación, habilidades sociales y lenguaje, además de una falta de experiencias reales (Fernández, A. 2017).

Fredericks (1969) define al Esquema corporal como la percepción espacial, periférica, esquemáticamente consciente, estructurada y plásticamente delimitada del propio cuerpo que se construye a través de información sensorial previa y actual. Esta representación personal del cuerpo puede ser en un estado de reposo o en movimiento.

El desarrollo del esquema corporal tiene un proceso que depende de la maduración neurológica y la relación que tiene con el entorno. En otras palabras, se van construyendo a través de las percepciones que el niño o la niña tienen y que a partir de estas emiten programas de movimiento (gnosias y praxias).

¿Qué son las praxias y gnosias? ¿Por qué son importantes? Las praxias son funciones cognitivas aprendidas que ponen en marcha programas motores de manera voluntaria y tienen un fin u objetivo, se adquieren y perfeccionan por medio de la práctica al formar conexiones en el sistema nervioso. Existen diferentes tipos de praxias, de acuerdo a su complejidad, el grupo de músculos que intervendrán o el propósito; ideomotoras, ideatorias, faciales, visoconstructivas.

La gnosia es una función cognitiva que permite conocer y reconocer información externa por medio de los sentidos, los receptores ubicados en la periferia y los receptores de sensibilidad profunda. Al igual que las praxias existen simples y complejas.

Para poder conocer y reconocer el mundo es necesario experimentar, sentir, ver, oler, oír los diferentes estímulos para que esa información se quede grabada en el cerebro. De la misma manera, para poder aprender programas de movimiento y perfeccionarlos es necesario observarlos en las tres dimensiones y luego practicarlos. Qué sucede si un niño está una gran

parte del día utilizando el celular o la Tablet, como desarrollará su sistema de percepción (gnosias) y como logrará aprender y perfeccionar aquellos programas de movimiento necesarios para la vida cotidiana, su aprendizaje de la lectoescritura, espacialidad.

El presente trabajo cuenta con cinco capítulos, en el primero se describe la base de la investigación, el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, además del establecimiento de los objetivos, la hipótesis y la razón de la investigación, es decir la justificación. Posteriormente, en el segundo capítulo se presenta el respaldo teórico, explicando el esquema corporal, las bases del neurodesarrollo infantil, lo cual permite entender por qué el desarrollo del esquema corporal se relaciona con la neuropsicología; sin dejar de lado el tema del uso de los dispositivos móviles y la repercusión que tiene este en el desarrollo infantil.

El tercer capítulo describe la metodología que se utilizó, explicando las variables, las características de la población, los instrumentos que se utilizaron para obtener los datos y el cronograma de actividades; esta información permitió desarrollar el cuarto capítulo, análisis de datos y se describe la población que participó; para luego pasar al siguiente capítulo (sexto), la presentación de los resultados, en el cual se muestran con datos estadísticos los resultados obtenidos, que nos llevan al quinto capítulo, en el que se presentan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones que surgen de la misma.

PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

En este apartado se expone la razón y justificación de la investigación, la revisión de investigaciones previas relacionadas con el uso de los dispositivos móviles en población infantil, la integración del esquema corporal desde un enfoque neuropsicológico, y la relación entre las anteriores variables; además del planteamiento de la hipótesis y establecimiento del objetivo general y los objetivos específicos.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Planteamiento del problema

En 2018 se realizó un estudio en Perú sobre el efecto que tiene el uso de dispositivos móviles en niños en edad preescolar, en el cual evaluaron a 227 padres de familia con niños entre los 2 y los 6 años que usaban de manera rutinaria dispositivos móviles. Durante el estudio se aplicó una encuesta para identificar los datos demográficos, el tipo de uso que le daban a los celulares y/o tablets y si los niños tenían molestias físicas y cómo percibían los padres el desempeño académico. Los resultados que obtuvieron fueron los siguientes: el 58.5% presentaban molestias como ansiedad, nerviosismo y parpadeo ocular constante; una 85% los padres expresan un buen desempeño escolar. A partir de estos datos se puede observar que el uso no adecuado de dispositivos móviles tiene repercusiones en niños y niñas en diferentes aspectos.

La estructuración del esquema corporal es un proceso basado en un desarrollo neurológico con interacción del entorno, un proceso activo donde participan el sistema sensoriomotor y el léxico semántico. El primero es una unidad indivisible de vías aferentes y eferentes, donde los estímulos externos son transformados como impulsos nerviosos mediante un proceso de trasducción sensorial activando los diferentes núcleos que la médula espinal, llevando la información a través de la vía aferente a los diversos núcleos mesencefálicos, estructuras subcorticales, hasta llegar a las diferentes áreas corticales. Posteriormente se activarán las diferentes áreas corticales que darán significado el estímulo para posteriormente regresar como

una vía eferente (salida), que está conformada por los axones de células piramidales formando fibras de asociación cortas, largas, comisurales o de proyección (Portugal S, 2020).

Tanto el área motora suplementaria, como la premotora están encargadas de la planificación y ejecución del movimiento voluntario, sin embargo, la suplementaria es crucial en la organización temporal del movimiento, secuencias y tareas que requieren una recuperación de memoria motora. En el caso de la corteza premotora esta se activa bilateralmente por medio del cuerpo calloso, realiza movimientos con grupos grandes de músculos.

Para poder cumplir con la descripción mencionada anteriormente es necesario que un neurodesarrollo que cumpla su proceso, dando lugar a la integración del esquema corporal que se dividen, según Castañer y Camerino (como se citó en Fernández, 2009) en dos grandes apartados: somatognosia (percepción de uno mismo) y exterognosia (percepción del entorno).

Entenderemos el término Esquema corporal como “el conocimiento inmediato y continuo que tenemos de nuestro cuerpo, estático o en movimiento, en relación con el espacio y los objetos que lo rodean” (Le Bouch, 1987, como se citó en, Fernández, 2009).

Wallon (como se citó en Cidoncha V, Díaz E. 2009) define al esquema corporal como una necesidad; que se construye según las necesidades de la actividad, siendo el resultado de una relación individuo y su medio, para lo cual menciona cuatro elementos: control tónico, control postural, control respiratorio de capacidades perceptiva y lateralización.

Cuando un esquema corporal no ha tenido el proceso de desarrollo según los hitos de su edad, se pueden presentar un déficit motórico (lentitud, coordinación, mala lateralización y la torpeza), déficit perceptivo (dificultades en la organización espacial, estructuración del espacio-temporal y coordinación visomotora) y déficit afectivo (inseguridad, baja autoestima, insociabilidad, entre otros).

Si un niño no tiene la estimulación adecuada de su entorno, el desarrollo de su esquema corporal se verá afectado en uno o demás elementos, ya sea en movimiento o estáticamente.

El desarrollo de la tecnología ha permitido que niños y niñas tengan acceso cada vez más cercano y frecuente; en el caso de los dispositivos móviles se incrementado la cantidad de niños, la frecuencia de uso y cada vez el acceso a infantes de edades más tempranas.

Si bien el uso de la tecnología tiene grandes beneficios para la humanidad, cómo influye el uso constante de estos dispositivos en el desarrollo del esquema corporal, de las gnosias y praxias en niños de preescolar, entendiendo que esta edad es fundamental para el desarrollo saludable del sistema nervioso.

En diferentes estudios se ha identificado que el uso constante de medios digitales tiene efectos en el correcto desarrollo neuropsicológico de niños y niñas, convirtiéndose en un factor de riesgo para la presencia de trastornos como TDA con y sin hiperactividad, además de problemas de ansiedad y conductuales.

Los movimientos corporales que se realizan al utilizar los dispositivos móviles son limitados. Si el desarrollo adecuado del esquema corporal depende de los estímulos externos, donde la ejecución repetitiva y constante permiten generar programas de movimiento y circuitos a nivel cerebral; entonces qué sucede con aquellos niños en edad preescolar que pasan varias horas al día frente a un dispositivo móvil como forma de entretenimiento, además de las horas de estudio que en la actualidad son por medio de plataformas digitales.

1.1.2 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las repercusiones que tiene un uso diario prolongado de dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal en niños y niñas en edad preescolar?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Identificar los efectos del uso continuo de dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal en niños y niñas en edad preescolar.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Comparar el desarrollo del esquema corporal motórico en niños que utilizan tablets y celulares, varias horas al día y quienes lo hacen esporádicamente.
- Comparar el desarrollo del esquema corporal perceptivo de niños y niñas que utilizan dispositivos móviles, varias horas al día y quienes lo hacen esporádicamente.
- Identificar si existen alteraciones de esquema corporal en niños y niñas en edad preescolar que utilizan dispositivos móviles de manera frecuente.

1.3 HIPÓTESIS

H1: El uso frecuente de dispositivos móviles en niños y niñas en edad preescolar influye en el desarrollo e integración del esquema corporal

H0: El uso frecuente de dispositivos móviles en niños y niñas en edad preescolar no influye en el desarrollo e integración del esquema corporal

1.4 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años el desarrollo de la tecnología ha dado pasos agigantados en poco tiempo. Este desarrollo tecnológico ha permitido que la tecnología llegue cada vez a niños en edades más tempranas, mediante artículos como la televisión, con la que el niño tiene una interacción poco participativa hasta los dispositivos móviles como tablets y celulares que permiten una participación más activa, ya que existen programas educativos y juegos.

El uso de estos medios móviles educativos y de entretenimiento cada vez es más frecuente. En un estudio realizado en Perú (2018), con el objetivo de determinar la frecuencia del uso de dispositivos móviles e identificar los problemas percibidos en edad preescolar, se obtuvieron los siguientes resultados, en una muestra de 212 niños en edad preescolar (entre 3 y 5 años), el 83.5% de la población utilizaba celulares, de los cuales el 96.2% contaban con aplicaciones y un 84.4% con internet. Del total de la muestra un 58% presentaron molestias como nerviosismos, ansiedad, además de parpadeo ocular constante (Hervias, Malka Hernández, Cruz Arteaga, Huansi Sánchez, Montenegro Caballero, & Morales, 2018).

Según la Universidad Miguel Hernández, antes de la pandemia un 15% de los niños en España utilizaban celular más de 90 min al día, durante la pandemia este porcentaje subió a un 73%.

El uso de celulares y tablets se asocia con problemas en el comportamiento, emocionales, déficit de atención y adicción, además de problemas para conciliar el sueño, sobrepeso y ojo seco pediátrico (Hervias, et. Al; 2018).

Pic y Vayer describen al esquema corporal como la organización de sensaciones en relación al propio cuerpo con los datos del mundo exterior; para su integración es necesario que el niño o niña desarrolle adecuadamente la percepción y control de su cuerpo, definir la lateralidad, control segmentario de sus movimientos. Al integrar adecuadamente el esquema corporal se evitará que el niño o niña desarrolle problemas espacio-temporales, la presencia de sincinesias, problemas en movimientos tanto segmentales como globales y que posteriormente podría repercutir en el aprendizaje de la lecto-escritura (Cuenca M, 2018).

Las praxias son movimientos organizados orientados a un fin, pueden ser simples o complejos, se van perfeccionando con la práctica, desarrollando programas motores. Por otra parte, las gnosias se refieren a la capacidad de percibir y dar un significado a aquello que se percibió. El retardo del aprendizaje de gnosias y praxias implica una insuficiente organización y desarrollo de aquellas gnosias y praxias indispensables para desenvolverse adecuadamente en la vida cotidiana, la sociedad, adquirir el lenguaje que posteriormente tendrá efectos en el aprendizaje de la lecto-escritura.

Cada vez los niños tienen mayor acceso a dispositivos móviles, incrementando de la misma manera el tiempo de utilizarlos, quitando tiempo a otras actividades que le permiten desarrollarse de manera integral. Para utilizar una tablet o celular es necesario mover un segmento del cuerpo, creando programas motores para utilizar la pantalla touch, dejando al resto del cuerpo de manera pasiva, afectando la integración del esquema corporal, sin adquirir gnosias y praxias necesarias para una vida cotidiana y en el caso de niños y niñas de preescolar, la importante tarea de preparar su cerebro y resto del cuerpo para los diferentes aprendizajes que deberá llevar a cabo durante su vida cotidiana, escolar y social.

Por lo anterior mencionado, es importante conocer cuál es el efecto que tiene el uso constante de dispositivos móviles, ya que, al estar frente a una pantalla un tiempo prolongado, se verá afectado el desarrollo de las diferentes formas de percibir los estímulos externos.

MARCO TEÓRICO

Este apartado, que tiene como objetivo respaldar teóricamente la presente investigación, está dividido por tres capítulos, el primero enfocado al desarrollo de la tecnología, el impacto que tiene en el desarrollo en población infantil. El segundo se enfoca en describir el neurodesarrollo infantil y como este se relaciona con el esquema corporal. El último capítulo se enfoca en describir la relación que existe entre el impacto de las tecnologías y el esquema corporal, desde un punto de vista neuropsicológico.

2.1 DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

En este capítulo se presentan algunos estudios que se han realizado sobre el desarrollo de la tecnología, el uso de dispositivos móviles y cómo esto impacta en diferentes aspectos en niños y niñas, especialmente en edad preescolar.

2.1.1 Antecedentes

En las diversas investigaciones que se encontraron se puede ver que el uso de los dispositivos móviles ha aumentado significativamente en los últimos años y en edades más tempranas, así mismo se pudo encontrar que un uso indiscriminado de estos dispositivos tiene repercusiones a nivel afectivo, cognitivo, físico y conductual. Hervias, Malca, Cruz, Huansi, Montenegro, Morales (2018) identificaron que un 58,5% (n=124) presentaron molestias o problemas, siendo el nerviosismo/ansiedad y el parpadeo ocular constante las molestias percibidas con mayor frecuencia. Respecto a las alteraciones conductuales, Montanero, Ruiz (2019) describe que la conducta de los niños se vuelve agresiva cuando utilizan los dispositivos móviles el día anterior (87% de la muestra) y un 45% de los participantes cuando se le retira el acceso a esta tecnología. Como se mencionó anteriormente, también se han encontrado efectos a nivel cognitivo, Velasco, en su investigación en 2018 refiere que 42% de sus participantes que iniciaron la exposición a los dispositivos móviles entre los 6 meses y los 2 años muestran un C.I. deficiente.

En el año 2020, durante la pandemia, se realizó una investigación acerca del uso de tecnología, el 62% de los padres y madres mencionó que sus hijos e hijas utilizaban con mayor frecuencia

los dispositivos móviles, 55% pasaba más de dos horas al día viendo la televisión, reduciendo las horas de juego; un 48.2% menciona que el uso de los dispositivos móviles es mayor a 4 horas por día (Asociación Argentina de Pediatría, 2020).

Algunos de los indicadores de un uso inadecuado de dispositivos móviles es el tiempo de exposición y la falta de monitorización y límites de parte de los padres. Aragón (2017) menciona que un 24% de los padres participantes en su investigación no ponen límites a sus hijos para hacer uso de los dispositivos, un 87% de los niños participantes los utilizan sin supervisión y un 13% está expuesto a ellos entre 3 a 6 horas los días de semana y un 26% los fines de semana. Según la Academia Americana de Pediatría menciona, en el año 2018, la exposición a pantallas debe estar muy restringida, entre los primeros dos años no debe haber exposición a esta tecnología, entre los 2 y los 5 años, la exposición debe ser entre media y una hora al día con contenido de alta calidad, con la supervisión y guía de un adulto que le ayude a comprender lo que está viendo. A partir de los 6 años se debe tener un equilibrio entre el entretenimiento digital y el resto de las actividades como el juego activo, horarios para alimentarse, estudiar, por mencionar algunos. A partir de la pandemia de COVID-19, la Asociación Americana de Pediatría, modificó los criterios respecto al uso de dispositivos móviles, enfocándose en el contenido y el contexto en el cual se utilizan, esto debido a que durante la pandemia la forma de enseñanza es virtual, por medio de la tecnología; sin embargo, la limitación en el uso de estos dispositivos es para entretenimiento que podría suplir actividades que son necesarias para un adecuado desarrollo en las diferentes áreas.

Anteriormente se mencionó que el uso inapropiado de los dispositivos móviles tienen repercusiones negativas en diferentes aspectos, sin embargo no se encontró información sobre el efecto que tiene en el desarrollo del esquema corporal, que es el objetivo de la presente investigación; en caso de tener un efecto negativo, existen algunas investigaciones que se enfocan a realizar programas psicomotrices para mejorar la conciencia corporal, que es un elemento fundamental en el esquema corporal, como es el de Soler en el 2016, quien incorporó un programa con estas características para mejorar las dificultades en la escritura.

Se ha encontrado información reciente sobre el impacto que tiene el uso de los dispositivos móviles en aspectos emocionales, cognitivos y sociales; sin embargo, con relación al tema del

esquema corporal relacionado no se ha encontrado antecedentes y existe poca información relacionada con la neuropsicología.

2.1.2 Usos de los dispositivos móviles

Un dispositivo móvil es un aparato portátil, que tiene un tamaño pequeño, que cabe en la mano o en el bolsillo, con capacidades de procesamiento, memoria limitada y que fue creado con un objetivo, pero se puede utilizar para otras funciones más generales.

Existen diferentes tipos de dispositivos móviles, los dispositivos móviles de datos limitados, dispositivos móviles de datos básicos y los dispositivos móviles de datos mejorados.

Algunos de los dispositivos móviles más conocidos son los celulares, tablets, MP3, Consolas de video juegos, entre otros, que cumplen con las características para entrar bajo esta clasificación:

- Movilidad. El tamaño permite que se pueda mover constantemente, mientras se lo puede utilizar.
- Tamaño reducido, que se pueda sostener en una o ambas manos sin ayuda externa.
- Capacidad conexión inalámbrica, es decir que puede enviar y recibir sin la necesidad de estar conectado por algún cable
- Interacción con una persona por medio de un teclado o una pantalla (Blog de CEUP, 2020).

2.1.3. Efectos del uso de dispositivos móviles en población infantil

La frecuencia de los dispositivos móviles durante la infancia ha incrementado año con año, así como el uso en edades más tempranas, niños y bebés que tiene una gran habilidad para utilizarlos a pesar de su corta edad, por lo que son llamados “nativos digitales”, por esta razón no es posible que estén alejados de la tecnología, sin embargo, es importante que este contacto esté regulado en cuanto a tiempo para tener un uso adecuado, permitiendo que pueda jugar con juguetes tradicionales que promueve un desarrollo y aprendizaje adecuados (Fernández, 2017).

Una de las posturas que apoya el uso de los dispositivos móviles e indica que tiene beneficios en la vida cotidiana, es una herramienta muy valiosa para obtener información, en el caso de niños, ciertos juegos estimulan el desarrollo de funciones cognitivas, además de los programas educativos que se han desarrollado con el fin que los estudiantes adquieran conocimiento. Aunque en la primera infancia no se ha detectado mayores beneficios como lo expone el estudio realizado en Irlanda, *Digital Games-based Learning for Early Childhood*, que llegó a la conclusión que niños y niñas entre los 3 y los 6 años no presentan escasos beneficios al utilizar dispositivos móviles, atribuyendo a la poca base pedagógica de este medio.

Como se mencionó anteriormente, el uso de dispositivos móviles tiene beneficios en el desarrollo infantil, sin embargo, el uso inadecuado tiene efectos negativos según diferentes estudios. La Academia Americana de Pediatría en su informe sobre el uso de tecnologías en menores de dos años, mencionan que los bebés menores a 18 meses solo deberían exponerse a pantallas para videollamadas y de manera moderada; a partir de los 18 meses podrían exponerse a pantallas, pero con tiempo restringido a una hora diaria, contenido de buena calidad y acompañamiento permanente de los padres o algún adulto (Díaz M, Valerio M; 2018).

El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), en su documento *Estado Mundial de la Infancia, Niños en un Mundo Digital (2017)*, menciona que la tecnología, en específico, los teléfonos inteligentes contribuyen significativamente a la “cultura del dormitorio”, se refiere a que niños y adolescentes prefieren pasar el mayor tiempo posible en el dormitorio y con la menor supervisión, dejando de hacer otras actividades que podrían mejorar habilidades cognitivas, sociales y físicas. Por otra parte, Nogueira, M. y Ceinos, C. (2015), mencionan que los dispositivos móviles que son bastante accesible, llevando a que niñas y niños estén utilizándolos durante horas, lo cual puede provocar alteraciones en su desarrollo, como habilidades sociales, imaginación, creatividad, problemas de atención, trastornos del sueño, agresividad, hábitos saludables como la actividad física; afectando también la relación familiar.

En el año 2009 se realizó una investigación en la que se expuso a un grupo de ratas a la misma frecuencia de los dispositivos móviles (900 MHz EMF), como resultados encontraron que hubo una reducción significativa de neuronas de proyección, que se encargan de enviar mensajes a

otras células lejanas temas de memoria y orientación; también indican que hubo una reducción de células piramidales en el hipocampo (Velasco, 2018).

Se ha investigado sobre los efectos que tiene un uso inadecuado de los dispositivos móviles en las diferentes áreas del desarrollo infantil. Hervias, et. Al (2018) menciona en su estudio que 124 de sus 212 participantes que constantemente utilizaban dispositivos móviles, manifestaban ansiedad; por otra parte, Montanero, Ruiz (2019) identificó que los niños tenían conductas agresivas después que se les retiraba el dispositivo móvil y continuaba hasta el día siguiente.

Algunas investigaciones demuestran que también se presentan alteraciones en el desarrollo cognitivo, tales como dificultad en la atención, memoria de trabajo, autorregulación, incluso en el desarrollo del coeficiente intelectual, como lo investigó Velasco, en el año 2018, el 42% de su población de los casos que iniciaron la exposición entre los 6 meses y los 2 años mostraron un Coeficiente Intelectual deficiente. Velasco (2018) menciona que el aprendizaje en niños y niñas se potencializa en contextos activos, más que en pasivos, menciona la investigación llamada “efecto de déficit de video” que tiene como conclusión que los niños entre los 2,5 y los 3 años de edad aprenden mejor de una situación en persona que de manera virtual.

Machado, Cruz, Santiesteban, cruz, García y Paz (2017) mediante un estudio estadístico obtuvieron los siguientes resultados sobre el efecto que presentaron niños al utilizar dispositivos móviles de manera prolongada: 29,9% ansiedad, 19,5% problemas con el sueño, 13,8% agresividad, 9% retraso en el lenguaje, 8,5% problemas para acatar indicaciones (Velasco, 2018).

El uso constante de estos dispositivos también interfiere con la actividad física, provocando sedentarismo en niños y niñas que prefieren utilizarlos en lugar de realizar alguna actividad física, además de resequedad en los ojos e inflamación en las articulaciones por la posición.

Continuamente se ha mencionado que las consecuencias negativas en el desarrollo infantil se deben a un uso inadecuado de los dispositivos móviles, este se refiere a la cantidad de tiempo que el niño o niña los utilizan. Fernández (2017) divide este término en dos aspectos un uso

indebido y el abuso de los dispositivos móviles, este último podría llevar a una adicción, sin embargo, no se tiene establecido el límite entre el uso normal de las tecnologías y el abuso.

La presente investigación se enfocará en niños entre 3 y 5 años, periodo en el que se desarrollan habilidades, cognitivas y motrices que son básicas para nuevos aprendizajes en etapas posteriores. En el trabajo desarrollado por Fernández (2017) sobre el uso de las nuevas tecnologías en edad preescolar, mencionan que esta etapa es clave debido a los grandes cambios y logros que se tienen y que repercutirán posteriormente.

2.2 ESQUEMA CORPORAL Y NEURODESARROLLO INFANTIL

En este capítulo se plantean las bases neurofisiológicas y neuroanatómicas del sistema nervioso, las diferentes etapas de desarrollo neurológico infantil, describe también el esquema corporal y los elementos que lo componen, el desarrollo motor y las praxias, además de las alteraciones que se pueden presentar tanto en el desarrollo de las praxias como del esquema corporal.

2.2.1 Antecedentes

El desarrollo del motor en la infancia es fundamental para la maduración neuropsicológica, esquema corporal y el aprendizaje de habilidades como la lectoescritura. Aguilar, Llamas y López (2015), menciona que un 30% de los participantes de su estudio tiene problemas en el esquema corporal y en lectoescritura. Por otra parte, Gatica (2014) implementó un programa de intervención para mejorar el desarrollo del esquema corporal que contribuirá en el afianzamiento de la lateralidad, obteniendo resultados favorables al identificar que los participantes del grupo experimental tuvieron una mejoría en relación al grupo control. Otro estudio en el que se implementó un programa de intervención enfocado al desarrollo del esquema corporal mediante técnicas de relajación, que contribuyeron a mejorar el conocimiento, la funcionalidad y control del cuerpo (Iñigues, 2019).

Se cuenta con información reciente sobre el esquema corporal y su relación con el movimiento y aprendizaje de la lectoescritura, sin embargo, una visión del esquema corporal desde la neuropsicología tiene poca investigación y material bibliográfico.

2.2.2 Bases neurofisiológicas y neuroanatómicas del sistema nervioso

El sistema nervioso tiene un papel fundamental en el funcionamiento del cuerpo, tanto de manera vegetativa como para relacionarse con el mundo, está conformado por el sistema nervioso central (SNC), sistema nervioso periférico y sistema nervioso autónomo.

El Sistema Nervioso Central se conforma por el cerebro, cerebelo y médula espinal; estructuras que se encargan de recibir, decodificar, almacenar y ejecutar la información.

El cerebro es un órgano que adquiere experiencias y las almacenas para utilizarlas cuando se le presente una nueva situación o afrontar situaciones cotidianas, estas experiencias se guardan en áreas de almacenamiento que también son de asociación.

El cerebro está conformado por los dos hemisferios y por los núcleos grises de la base; los primeros están divididos en los lóbulos: frontal, parietal, temporal, occipital; que están separados por las cisuras, al mismo tiempo presentan las circunvalaciones que son menos profundas que las cisuras. En la parte inferior o interna se encuentra la sustancia blanca, conformada por los axones o fibras nerviosas, envueltas por mielina; en la parte exterior del cerebro, se encuentra la corteza o cortex cerebral, que contiene cuerpos neuronales, a esta altura se encuentran las áreas sensitivas (área 1, 2, 3 de Brodman, en el lóbulo parietal ascendente), el lóbulo frontal (4 y 6 de Brodman), las áreas motoras y premotoras. En la parte inferior de cada hemisferio, se encuentran los núcleos grises de la base, estructuras subcorticales de las que forman parte el hipotálamo, tálamo y cuerpos estriados. El tálamo, relacionado con la atención, mientras que los cuerpos estriados forman el *sistema motor extrapiramidal* (Gallego, 2010).

Luria, describe en su teoría tres unidades funcionales que se organizan de una manera jerárquica, en la primera participan el tronco cerebral, la formación reticular y la corteza primitiva; está

encargada de la regulación del tono, vigilia y atención, recibe la información sensorial y elabora los programas necesarios de conducta, remitiendo la información a la corteza; se rige por la ley de fuerza, donde un estímulo fuerte evoca una respuesta fuerte. Este bloque permite el estado de vigilia permanente para tener contacto constante entre el medio interno y externo. La segunda unidad, es el bloque receptor, de codificación y almacenamiento de la información que proviene del exterior, el área de proyección-asociación, las estructuras que participan son las posteriores de la corteza cerebral que recibe información sensorial. Se rige por tres leyes: “ley de la estructura jerárquica de las zonas corticales”, donde las primarias se encargan de analizar la información sensorial y las secundarias las sintetizan e interpretan, “ley de especificidad decreciente”, “ley de la lateralidad progresiva de las funciones”. La tercera unidad funcional, localizada en el área terciaria o de supervisión, es responsable de programar, regular y modificar la actividad mental, se encuentra en las regiones frontales de la corteza cerebral, tiene una función principalmente motora-ejecutiva. Este bloque es el último en desarrollarse y madurar, es de suma importancia, ya que permite programar y mantener un plan de acción coherente, tener una intención, autoregularse, tener un pensamiento flexible, por mencionar algunas funciones.

Por otra parte, Portugal (2020) explica que en la conducta motora intervienen tres áreas del cerebro, área motora primaria, área motora suplementaria y el área premotora; la primera se sitúa en el área 4 de Brodman, mientras que el áreas motora suplementaria y premotora se encuentran en el área 6. El área motora primaria se representa de manera desproporcionada, en función al requerimiento de movimiento, la mitad contralateral del cuerpo, llamado Homunculo Motor. Esta área recibe aferencias y referencias desde la corteza somatoestésicas en las áreas 1, 2 y 3 de Brodman y aferencias desde los núcleos del Tálamo, la corteza motora primaria contralateral y proyecciones del cerebelo, específicamente del núcleo dentado contralateral quien selecciona los músculos más adecuados para realizar un movimiento de actividad enérgica, sincronización y fuerza de sus contracciones.

El área motora suplementaria se encuentra en la parte medial del lóbulo frontal, se conecta con el área motora primaria ipsilateral, corteza premotora y somatosensorial; las aferencias que recibe son de los ganglios basales y del cerebelo por medio es estos ganglios. Dentro de sus

funciones, interviene en la planificación de los movimientos, aunque no se los realice, y en la reprogramación de secuencias de movimientos que previamente fueron aprendidos. El área prefrontal se encuentra en la superficie lateral del lóbulo frontal, en el área 6 de Brodman, encargada del movimiento voluntario y recibe información sensorial que proviene del lóbulo parietal. Aparte de participar en el desempeño de las funciones ejecutivas, también permite evaluar las escenas visuales para que se pueda tomar la respuesta correcta ante la situación, ya sea en forma de acción o de inhibición de la conducta, para lo cual realiza un mapa de la escena virtual (Portugal, 2020).

Otras estructuras que son parte del sistema nervioso central son el tronco cerebral y el cerebelo, el primero es un puente entre los núcleos grises y la médula espinal, contiene los centros de regulación vegetativa; mientras que el cerebelo se sitúa en la parte dorsal del tronco cerebral, tiene funciones fundamentales; controlar y regular el tono muscular (vía de la formación reticular), control del equilibrio tanto en posición estática como en movimiento; por su vínculo con la corteza interviene en los movimientos automáticos y voluntarios, al regular la coordinación de las sinergias musculares (Gallego, 2010).

Es conocida la importancia del cerebelo en el movimiento y en la adquisición y regulación de las praxias, si este tiene alteraciones se pueden presentar: ataxia (error en el ritmo), dismetría (dificultad para medir distancias), hipermetría, adiocinesia (incapacidad para realizar movimientos repetitivos y rítmicos), discronometría (dificultad para medir el tiempo de la secuencia de motora), disartria, temblor intencional, nistagmo cerebeloso, rebote e hipotonía de los músculos afectados, astenia (pérdida de fuerza) y fatiga muscular. Estas dificultades se presentarán de acuerdo al lugar de la afectación en el cerebelo, si la afectación es en el arquicerebelo, se podrá identificar nistagmo o síntomas de los reflejos posturales, si la lesión se encuentra en el paleocerebelo, la coordinación motora, la marcha, la realización de secuencias motoras coordinadas, la localización de las partes del cuerpo en el entorno físico inmediato. Una lesión en los hemisferios cerebelares podría afectar la adquisición de nuevas habilidades motoras, en la elaboración mental de nuevos aprendizajes, además de las funciones motoras menos estereotipadas y de ejecución compleja (Gallego, 2010).

Finalmente, la médula espinal localizada en el canal vertebral, en su parte interna se encuentra la sustancia gris (formada por los cuerpos celulares de las neuronas), la parte externa, la sustancia blanca, conformada por los axones, de ella nacen los 31 pares nerviosos espinales que llegarán a todo el cuerpo, son mixtos, ya que en la parte posterior llevan información sensitiva y en la parte anterior motora.

Sistema Nervioso Periférico, se encuentra conformado por las vías sensitivas o nervios aferentes, llevan la información desde los sentidos a las estructuras superiores, y las eferentes o motoras que ejecutan la información. El Sistema Nervioso Autónomo está formado por el sistema nervioso vegetativo, tiene la función de dirigir y regular la función de los órganos vitales mediante el sistema simpático y parasimpático.

La información ingresa del mundo exterior por medio de los órganos de los sentidos, esta información se transforma en impulsos nerviosos por medio de una trasducción sensorial, activando los receptores somestésicos y del sistema nervioso autónomo, por vía aferente, al llegar al encéfalo es elaborada e integrada, luego de ser analizada, se procede a dar una respuesta a través del sistema de ejecución o de acción, donde la información llega a los músculos y glándulas por medio de la vía eferente (Gallego, 2010).

2.2.3 Neurodesarrollo infantil

El desarrollo infantil tiene como base el neurodesarrollo, que se identifica por sus manifestaciones motoras gruesas y finas, área sensorial, lenguaje y socioemocional. Se trata de un proceso dinámico que ocurre mediante la interacción de la genética del niño o niña, la estimulación del medio y la afectividad que lo rodea, lo cual tiene como resultado la maduración del sistema nervioso, al producir mayor cantidad de sinapsis neuronales, es decir una integración de las funciones cerebrales (Medina, P., Caro, I., Muñoz, P., Leyva, J., Moreno, J., Vega, S. (2015).

Si bien, se sabe que el neurodesarrollo tiene un componente genético y neurohormonal (endógeno), en los últimos años se ha demostrado que los factores exógenos como el ambiente de estimulación, afectividad y nutrición, permiten que el desarrollo del niño o niña tengan un neurodesarrollo exitoso. Otros elementos que contribuyen este desarrollo neurológico son la lactancia materna, características de la gestación y el tipo de parto (Medina P, Caro I, Muñoz P, Leyva J, Moreno J, Vega S; 2015).

El proceso de desarrollo del sistema nervioso o neurogénesis inicia en la vida uterina y termina en la adultez con la maduración de regiones anteriores de la corteza; tiene periodos críticos, especialmente la gestación y el primer año de vida. La maduración tiene un eje vertical, inicia con la formación en estructuras subcorticales, hasta terminar con la corteza, que es una estructura más compleja y evolucionada. En el proceso de maduración de la corteza se sigue una dirección horizontal, iniciando en áreas primarias, para continuar con las regiones corticales de asociación.

Este proceso sigue leyes psicofisiológicas que se dan antes y después del nacimiento. Ley céfalo-caudal, la cual describe un proceso de desarrollo de estructuras y funciones que inicia en la cabeza y va descendiendo hasta llegar al desarrollo de las extremidades inferiores; por otra parte, la Ley próximo-distal, indica que el desarrollo inicia en el eje central y termina en las extremidades (Arnais y Loza no, 1992).

El neurodesarrollo consta de cuatro etapas, estas no son consecutivas, se superponen y van ocurriendo en diferentes zonas del cerebro, de acuerdo al proceso de maduración; son: proliferación neuronal, migración, organización y laminación, y mielinización.

La proliferación neuronal, ocurre principalmente durante el primer trimestre, las neuronas se reproducen llegando hasta cien mil millones, al igual que las células gliales inician la proliferación alrededor del quinto mes, procesos que continúa hasta los dos años después del nacimiento; gracias a esta etapa el cerebro aumenta tres veces su peso. Cuando las células nerviosas inmaduras se desplazan hacia el lugar que les corresponde, se denomina migración, esto ocurre de acuerdo a la carga genética que tienen, respetando la ley próximo distal, es decir que las células más antiguas migran hacia el centro del cerebro y las más nuevas se dirigen hacia la corteza, el momento más crucial de esta etapa es entre el tercer y quinto mes de gestación, si en esta etapa la madre consume sustancias o medicamentos no autorizados, tiene alguna infección o sufre de un estrés significativo, se pueden presentar malformaciones cerebrales (Medina P, et. Al. 2015).

La etapa de organización tiene diferentes subprocesos e inicia alrededor del quinto mes hasta concluir el desarrollo del sistema nervioso central, a los 2 años después del nacimiento; estos son diferenciación de las neuronas de la suplica, crecimiento de las neuritas, sinaptogénesis, apoptosis, eliminación selectiva de la sinapsis y la diferenciación de las células gliales. El proceso de laminación permitirá que se organice y alineen adecuadamente las capas corticales; paralelamente las neuronas crecen en tamaño y en ramificaciones, preparándolas para la sinaptogénesis que sigue nuevamente el principio de próximo distal, en el que las primeras neuronas en hacer sinapsis se encuentran en la subplaca y las que realizan la sinaptogénesis cortical ocurre en la etapa posnatal. La apoptosis es la etapa en la que un 50% de las sinapsis originadas son eliminadas de manera programada, lo cual permite la eliminación de conexiones innecesarias o incorrectas. Finalizando la etapa de organización ocurre la diferenciación de las células gliales, convirtiéndose en astrocitos o en oligodendrocitos.

Mielinización o mielogénesis, un proceso en el que la mielina recubre los axones para mejorar la transmisión de impulsos sinápticos, es fundamental para la maduración funcional del sistema nervioso. Este proceso inicia en el segundo trimestre de la gestación y continúa hasta la adultez,

sin embargo, el primer año es fundamental para un neurodesarrollo posterior. Esta acción puede afectarse debido a una malnutrición, hipotiroidismo, anemia, falta de estimulación.

Una vez mielinizados los axones, las neuronas pueden cumplir sus funciones al presentar una conducción rápida y eficiente. Durante la etapa prenatal la mielinización inicia en el sistema nervioso periférico, en la etapa posnatal la mielinización ocurre en las áreas sensoriales y motoras de la corteza cerebral, las áreas de asociación frontal y parietal son posteriores. El cuerpo calloso inicia su desarrollo en etapa prenatal y lo culmina alrededor de los 5 años. El proceso de mielinización va conjuntamente con el desarrollo cognitivo, la presencia de conductas más elaboradas implica que las conexiones nerviosas son más complejas (Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., 2010).

Brodal (1992, como se citó en Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A., 2010) menciona que los axones reconocen su vía por una afinidad química entre el final del axón y la neurona objetivo, este proceso se presenta en ciertas etapas del desarrollo, lo cual asegura que la conexión sea la correcta. La sinaptogénesis es la formación de la sinapsis, es decir la unión entre dos neuronas. En edades tempranas la sinapsis es abundante, posteriormente existe una eliminación selectiva, el ritmo de las conexiones va disminuyendo con la edad, pero son más eficientes, mejorando las habilidades cognitivas.

El cerebro continúa creciendo rápidamente debido a los procesos dendríticos y de mielinización, a medida que se incrementan las conexiones nerviosas, aumenta el espesor de las capas de la corteza cerebral. A partir del segundo mes después del nacimiento hasta los 6 años, se presentan una continuidad de conductas sensoriales, perceptuales y motoras, una gran cantidad de respuestas ante estímulos del medio ambiente que se correlaciona con el desarrollo de conexiones, en especial de áreas de asociación. El cuerpo calloso va madurando con el desarrollo de las vías nerviosas que lo integran, facilitando la comunicación entre las áreas de asociación de ambos hemisferios cerebrales (Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010).

La plasticidad cerebral durante el primer año es significativa, permitiendo que el cerebro se adapte y moldee con facilidad; a pesar de esta condición de gran beneficio, también es susceptible a un daño global si en etapas tempranas ocurren lesiones en el cerebro.

En los dos primeros años después del nacimiento, el niño o niña presentan un desarrollo significativo en las vías de asociación cortical, que se reflejan en el desarrollo sensoriomotor y las bases para la adquisición de habilidades cognitivas, en especial a partir de los 3 años de edad. Los periodos de desarrollo cortical, formación de conexiones se presentan por oleadas, se han observado que estas ráfagas ocurren entre los 3 a los 4 años, los 6 y los 8, de los 10 a 12 años y entre los 14 a 16 años (Epstein, 1986, como se citó en Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010).

A medida que los hemisferios maduran, estos se van especializando, a pesar que se han encontrado evidencia que esto sucede desde el nacimiento, esta especialización va madurando, promoviendo una mayor asimetría cerebral funcional, donde se diferencian las funciones de cada hemisferio. Al rededor de los dos años los movimientos son cualitativamente semejantes entre los hemisferios, posteriormente, entre los 4 y los 6 años inicia la motricidad diferenciada, paralelamente, el lenguaje se va desarrollando; estos cambios se deben a la maduración de las áreas corticales terciarias, existe una internalización del lenguaje que modulará y regulará la conducta.

Según Spreen y colaboradores (1995, citado en Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010) el funcionamiento cognitivo infantil es un proceso que se lateraliza dinámicamente; Golderg y Costa (1981, como se citó en Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010) explican que la diferencia en el funcionamiento de los hemisferios cerebrales ocurre según el tipo de información, es decir que el derecho se activa cuando se trata de información nueva y el izquierdo participa al procesar información reconocida.

Como se ha ido mencionando los hitos del desarrollo son la representación de un proceso de maduración del sistema nervioso, es por eso que, si algún hito está retrasado, es necesario identificar si se trata de una cadena de alteraciones, un retraso en el desarrollo, o una regresión, es decir, una pérdida de habilidades previamente adquiridas. Durante el desarrollo se pueden identificar indicadores que se pueden señalar la presencia de una alteración cerebral mínima o un retardo en el neurodesarrollo, son los signos neurológicos blandos, por ejemplo: el pulgar cautivo, la dominancia establecida antes del primer año, la persistencia de los reflejos

primitivos, alteraciones en el tono muscular, demora en la aparición de reflejos; el progreso en el desarrollo en una determinada edad, asimetría en el movimiento, pérdida de habilidades previamente adquiridas, signos de alteración en el desarrollo motor, una curva de crecimiento craneal alterada, problemas en el desarrollo social y sensorial, especialmente a los estímulos visuales y auditivos en el primer trimestre después del nacimiento (Medina P, et. Al. 2015).

El desarrollo motor es la adquisición progresiva de las habilidades motoras que van desde mantener la postura vertical, desplazarse y la destreza manual, para poder llegar a la madurez adecuada es necesario que los reflejos primitivos ya no estén presentes, la participación del sistema musculoesquelético y nervioso; donde la interrelación con el entorno es fundamental.

La capacidad sensorial permite la interacción con el entorno y es la base del desarrollo cognitivo, motor, afectivo, mental y social. Al recibir la información externa a través de los receptores sensoriales, ésta es organizada e interpretada por medio de la percepción y posteriormente se emitirá una respuesta. Esta capacidad inicia su desarrollo en la etapa intrauterina, donde el feto puede escuchar sonidos externos, percibir la luz u oscuridad, sentir la temperatura. A medida que el bebé se va a desarrollando sus sentidos van madurando.

Se han propuestos diferentes teorías para explicar el desarrollo cognitivo, uno de ellos es Wallon, que da gran importancia a la función motora para el desarrollo de la conciencia corporal; en su teoría de la personalidad describe las siguientes etapas del desarrollo: a) estadio de la impulsividad motriz, se presenta en los primeros tres meses de vida, en los que el bebé tiene movimientos explosivos, son descargas musculares, movimientos bruscos e imprecisos, b) estadio emocional, se caracteriza por expresiones antes reacciones condicionadas, se establece una comunicación y comprensión entre madre y bebé por medio de gritos, actitudes o mímica, c) estadio sensoriomotor y proyectivo, inicia al final del primer año, donde el niño investiga y descubre los objetos, por medio de la ley del efecto desarrollará una expresión motora que le permite conocer el mundo exterior; esta etapa coincide con la adquisición de la bipedestación y desplazamiento, así como el lenguaje, lo cual le permitirá nombrar los objetos y posteriormente identificar el lugar donde se encuentran; d) estadio del personalismo, inicia alrededor de los 3 años, que está formado por tres periodos que tienen como objetivo la independencia del niño y

el enriquecimiento del yo, el primero es el de oposición e inhibición, con una actitud de rechazo y de conciencia del mí y el yo; el segundo es el de gracia, con conductas seductoras para obtener un beneficio y finalmente la imitación de un personaje o una persona a la que admira, es una etapa donde debe lidiar con la frustración; e) estadio categorial entre los 6 y 11 años, se caracteriza por un mejor autoconocimiento y conciencia de sus virtudes, a nivel cognitivo es capaz de clasificar los objetos según sus cualidades y f) pubertad y adolescencia, se caracterizan porque la prioridad nuevamente es la personalidad, los sentimientos son ambivalentes, debido a los significativos cambios que tiene el puberto y el adolescente sienten que no se conocen, lo cual los inquieta, además de la relación con la familia y sus pares.

Piaget, fundador de la teoría Piagetiana, que explica que el proceso cognitivo es constructivo, que la información que el niño o la niña adquiera afectará la percepción y el procesamiento de la nueva información. Este modelo explica que la información atraviesa por diferentes procesos que están biológicamente determinados, el de organización, que se refiere a integrar la nueva información a estructuras más complejas y la adaptación, cuando el organismo se ajusta según las demandas del ambiente. En el caso de los niños, cuando interactúan con su medio pasan por un proceso de asimilación, que consiste en la interpretación que hacen para ajustar a sus esquemas mentales, permitiendo que la conducta se conserve formando hábitos y automatismos; y la acomodación son los cambios que debe realizar en ellos para ajustar la nueva información. Si la información nueva no se puede asimilar a estructuras preexistentes, se entra en un desequilibrio o incongruencia cognitiva, la cual se resuelve en con la acomodación formando un nuevo esquema mental para lograr a un equilibrio (Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010).

El primer estadio, de los 0 a los 2 años, el pensamiento en esta etapa son las acciones que el bebé realiza sobre los objetos. Durante el primer mes, el bebé desarrolla los reflejos primarios, como el de succión, estos esquemas se mantienen por la repetición de la ejecución, hasta consolidarse y poderse adaptar a nuevas situaciones. Del primer al cuarto mes, los reflejos se convierten en actividades corticales, no de manera consciente, sin embargo, se inicia el desarrollo de una coordinación más compleja, iniciando con los hábitos más simples como el de chuparse el dedo. Entre el cuarto y el octavo mes, se desarrolla la intencionalidad, coordinación visual y de prensión de objetos, el bebé descubrirá al azar, lo cual podría iniciar con nuevos

esquemas. Posteriormente, a partir del octavo, no sólo investigará, explorará los objetos que tiene a su alcance, si no que le buscará un significado práctico, ya que utilizará esquemas previamente aprendidos, para otros aprendizajes, además de coordinarlos entre sí. Entre el año y medio y los dos años, inician las primeras manifestaciones de las funciones simbólicas, la interiorización de esquemas en forma de insights, al realizar esta interiorización pueden presentarse algunos gestos simbólicos, como abrir y cerrar la boca cuando desea abrir una caja.

La etapa preoperacional, entre los 2 y los 7 años, se caracteriza por un pensamiento intuitivo y sin reversibilidad, otras características que se desarrollará en este periodo son la centralización, el niño o niña puede concentrarse en un solo aspecto u objeto; el animismo, creencia que los objetos tienen acciones y emociones humanas; el egocentrismo, son el centro de su universo, toda gira en torno a su experiencia. en esta etapa se desarrolla el lenguaje, lo que le permite comprender símbolos y lo practican en el juego simbólico; representando, simulando situaciones, objetos y personas para comprender el mundo que les rodea, aprender, practicar, conocimientos de roles establecidos (Fernández, 2017).

En la etapa de operaciones concretas (entre los 7 y los 11 años), se desarrolla las constancias de las relaciones cuantitativas y la capacidad para clasificar en categorías concretas, un pensamiento de conservación a pesar de las transformaciones perceptuales. Entre los 11 y los 15 años se encuentra la etapa de operaciones formales, en la que el pensamiento es lógico, hipotetico-deductivo y simbólico que no requiere de objetos reales presentes.

2.2.3.1 Factores epigenéticos en el neurodesarrollo

El desarrollo del sistema nervioso central es el resultado de factores genéticos y modificado por influencias ambientales, es por esta razón que el ser humano es tan vulnerable a lo que sucede en su entorno, en especial durante los primeros años de vida; factores como el aire contaminado, el consumo de agua potable contaminada, drogas, alcohol, sustancias tóxicas, exposición a agentes químicos o enfermedades durante la gestación pueden alterar el desarrollo del sistema nervioso. Es así que se dice que a pesar que los genes tienen una información, el entorno tiene un potencial para producir cambios epigenéticos.

La epigenética es la ciencia que estudia los procesos químicos que modifican la actividad del ADN, es decir puede cambiar el genoma sin modificar el material o la secuencia genética (Ensañat, A., Roig, T., García, A).

Como se mencionó anteriormente los factores ambientales influyen en el desarrollo, además de la exposición a diferentes sustancias, la alimentación, la lactancia materna y los estímulos a los que está expuesto el niño o la niña. Durante la vida uterina el estado de ánimo de la madre también es un factor que puede influir en el desarrollo de las células nerviosas, el estrés activa el eje hipotalámico-pituitario-adrenal, que promoverá la liberación de cortisol, el cual actúa como transcriptor y regulador de la expresión genética, por lo que en altos niveles podrá afectar en el desarrollo estructural del cerebro, afectando en el desarrollo cognitivo. El grado de afectación en el neurodesarrollo está determinado por el tipo del estímulo, la magnitud, frecuencia y momento de exposición, respuesta biológica y psicológica de la madre ante el estrés (Ensañat, A., Roig, T., García, A).

2.2.3.2 Praxias y motricidad

La motricidad es la capacidad para realizar movimientos del cuerpo con un sentido de desplazamiento; es fundamental para evaluar las funciones neurológicas, ya que es fundamental para la realización de las praxias.

Los movimientos se clasifican en dos, los reflejos, instintos primarios, innatos, y los voluntarios y automáticos, que son el resultado del aprendizaje; el automático ocurre cuando una actividad primitiva voluntaria se repite hasta lograr una coordinación que no necesite de la atención, ni la consciencia y se pueda reproducir en otras ocasiones; mientras que en un movimiento voluntario necesariamente si deben estar presentes, ya que deben tener un control continuo para realizar una serie de coordinaciones musculares complejas y cumplir un objetivo determinado. A medida que el niño o niña experimente, desarrollará mayor control de sus movimientos voluntarios, hasta incrementar los movimientos automáticos; en esta conversión participan la retención y memorización de la acción voluntaria, de esta manera tendrá mayores posibilidades para afrontar diferentes situaciones y ser creativo/a (Gallego, 2010).

De manera muy sintética el proceso de la ejecución de un movimiento según Guyton (1979, como se citó en Gallego, 2010) inicia con el pensamiento del movimiento que se realizará, posteriormente se determinará las secuencias que se utilizarán para llegar al movimiento y finalmente viene la ejecución y control del mismo. Este conjunto de órdenes musculares que se organizan previamente a la ejecución se denominan programa motor, según Hauert existen niveles de organización, el primero es el programa motor general, al cual le continua el programa motor específico; estos contienen información de tipo biomecánico (estructura de coordinación), espacial, temporal, cinemática (velocidad) y dinámica (intensidad).

Para ejecutar un movimiento es necesario que la persona tenga conciencia de la posición del cuerpo, del entorno y de las extremidades en relación al espacio. A nivel del sistema nervioso, la circunvolución angular y la supramarginal izquierdos permiten la conversión de los elementos de la percepción en acción, se conecta con estructuras límbicas y áreas prefrontales, en las primeras se relaciona con aspectos motivacionales, mientras que las segundas permiten realizar planeación de programas de acción y verificación de la ejecución (Jordi Peña-Casanova, 2007).

El movimiento voluntario se encuentra a cargo de la vía piramidal, que nace en la corteza cerebral y crea un patrón de movimiento; la vía extrapiramidal es responsable de los movimientos automáticos que se dividen en dos aparatos, el vestíbulo cerebelar, encargado del equilibrio del cuerpo y coordina múltiples sistemas motores; y el cortico-estriado, del que es parte de un circuito cerrado, junto con el tálamo.

La corteza sensitivo-motora se localiza en las áreas 1, 2 y 3 de Brodman en la corteza somestésica, correspondiente al lóbulo parietal ascendente, y las áreas 4 y 6 (motora y premotora) del lóbulo frontal. En éstas últimas están representadas las partes del cuerpo y la superficie que ocupan corresponde a la importancia que tiene por su función y movimiento, se encuentra en cada hemisferio, pero el control del movimiento corresponde al lado opuesto, es decir que el hemisferio derecho controlará los movimientos de hemicuerpo izquierdo y viceversa.

En el área 6 de Brodman selecciona los músculos que participarán en un movimiento e inicia la programación de la secuencia, mientras que en el área 4 iniciará el impulso eferente hasta llegar a los músculos, activando las fibras agonistas y antagonistas, además de los órganos sensoriales que podrían intervenir en la precisión de los movimientos (Gallego, 2010).

En los núcleos grises de la base se encuentra la coordinación de la motricidad gruesa, donde el núcleo caudado y el putamen inician y regulan los movimientos voluntarios además de los automáticos, mientras que el núcleo pálido contribuye a mover los segmentos de manera global y fina. Estas estructuras son de gran importancia en el movimiento, por lo que, si llegan a afectarse, provocaría una rigidez generalizada.

El cerebelo, debido a su gran cantidad de referencias, tiene una participación fundamental en movimientos voluntarios y automáticos, recibe información de la corteza, de los núcleos grises de la base, de la sustancia reticulada, de los receptores propioceptivos y de las fibras sensitivas que provienen de los músculos, debido a que el centro de control de la retroalimentación recibe información del aparato vestibular es posible se puedan reconocer y calcular posiciones del cuerpo en todo momento, calcular el tiempo en que debe realizar un movimiento, predecir el movimientos siguiente para encadenarlo ordenadamente, permitiendo una coordinación y autorregulación si es necesario (Gallego, 2010).

Todo el proceso anteriormente descrito podrá tener éxito solo si existe un desarrollo motor, que, según Ajuriaguerra (1977, como se citó en Gallego 2010) comprende diferentes fases; la primera consiste en la organización del esqueleto motor, ya que previo a cualquier movimiento es fundamental que exista la acomodación postural; la organización perceptiva y desaparición de reacciones primitivas; la segunda se refiere a la organización del plano motor que transforma los movimientos sucesivos en una unidad de movimiento o melodía cinética, donde se presentan una variación en postura corporal, modulación tónica y rítmica; finalmente el tercero consiste en la automatización de los movimientos adquiridos previamente. Este proceso dependerá de la maduración motora desde una perspectiva neurológica. Por otro lado, Boscaini menciona que para la organización de la motricidad se necesitan tres movimientos fundamentales, el repliegue y la preocupación por sí mismo; la coordinación posturomotora y el eje corporal, que se

conforma de la verticalidad, el equilibrio dinámico y el sentimiento de identidad psicomotora, que junto con la coordinación óculo-manual conformarán el esquema corporal.

El desarrollo motor tiene diferentes hitos, en los primeros seis meses de vida se desarrolla la presión manual, postura y habilidades visomotoras, que se van mejorando hasta los 18 meses hasta lograr una adecuada organización espacial y precisión motora. A medida que se desarrolla la mielinización cerebral, las habilidades motoras complejas se van presentando, como sentarse, caminar, además de la adquisición del lenguaje. Para una adecuada locomoción, el niño o niña debe tener equilibrio, capacidad para determinar la distancia de los objetos a su alrededor, para lo cual necesita información visual para planear sus movimientos; la maduración del sistema motor y el visoespacial, permitirán que se ejecute este movimiento (Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010).

Una praxia es más que un movimiento, es una coordinación de movimientos que se ejecutan, necesitan de una intencionalidad, para formar una imagen mental y tener un significado. Son acciones que tienen un proceso de adquisición que dependen de diferentes factores, como la experiencia de la persona y de procesos internos, como la regulación o la estabilización adquirida de las coordinaciones tanto internas como externas, las primeras son movimientos preexistentes o que tienen una previa coordinación; mientras que la externa es el resultado de dos o más praxias. Dentro de las praxias hay algunas simples y que se adquieren a edades tempranas, por ejemplo, deglución, succión, elevar cejas; otras son complejas, como encender un fósforo, cortar con tijeras, por mencionar algunos.

La praxia global es la capacidad para controlar, modificar la postura y mantener el equilibrio al realizar el movimiento. La organización de la praxia implica una planificación interiorizada, en la que se presenta una preprogramación del movimiento que inicia en el cerebelo, las áreas de asociación y los ganglios basales, donde se le da significado y finalidad a la intención, todo esto ocurre antes se produzca la resolución motora. El sistema de control postural es el encargado de mantener una postura bípeda, está compuesto por el sistema músculo-esquelético y el sistema nervioso, se va desarrollando bajo el principio céfalo-caudal. Se localiza en la parte anterior de la corteza, específicamente en la zona motora, en las áreas 4, 6 y 8 de Brodman. El área 6 es la

encargada de la comprensión de este tipo de praxias y las funciones que desempeña son la de preparación, regulación y reafirmación.

El desarrollo de la praxia fina se rige bajo la ley próximo distal, que busca controlar el movimiento de segmentos específicos como el brazo, la mano, dedos, entre otros. La praxia fina se localiza en la corteza de los lóbulos frontales, se reacciona más con el área 8 de Brodman, en la coordinación visual-manual, en la que participan la atención y la manipulación de los objetos como una forma de conocer al mundo. Este tipo de praxia tiene una estrecha relación con la percepción visual, y ambas juegan un papel importante para el desarrollo psicomotor y el aprendizaje.

Dentro de las praxias hay cuatro categorías: movimientos intransitorios, movimientos transitivos, los que se realizan utilizando un objeto, que pueden ser intencionales o reflexivos. Los primeros, aquellos que se realizan sin un objeto, se subdividen en aquellos que son elementales para cada parte del cuerpo, por ejemplo, los de la cara son abrir y cerrar la boca, los ojos, toser, por; los movimientos hacia las diferentes direcciones de la cabeza, la rotación e inclinación del tronco y las diferentes opciones de movimiento de los miembros, tanto superiores como inferiores. El movimiento expresivo forma parte de esta subdivisión, movimientos que permiten expresar emociones; movimientos descriptivos con los cuáles se puede representar una acción, por ejemplo: lavarse los dientes o dormir; así como los movimientos que tienen una simbología universal, como persignarse, saludo militar.

Otra clasificación se divide según la finalidad de la praxia, comunicativa, según el uso y por la finalidad de construcción. Las praxias con finalidad comunicativa se relacionan con los gestos simbólicos, la gestualidad que acompaña el lenguaje; la que tiene la finalidad de uso se relaciona con el manejo de objetos o la mímica de estos; dentro de este tipo se encuentran un tipo de uso simple, secuencial (actos sucesivos), transitivo e intransitivo; finalmente las praxias con finalidad de construcción de un todo utilizando elementos de diferente naturaleza, se divide en dos, la gráfica y la manipulativa, que pueden ser sencillas o complejas.

Desde un punto de vista neuropsicológico, el movimiento es una actividad de las aferencias en los diferentes niveles del sistema nervioso, uno de los principales representantes es Luria, quien afirma que un movimiento voluntario se realiza a partir de un sistema funcional complejo, que debe cumplir los siguientes requisitos: la aferentización kinestésica, la información que llega al cerebro desde los miembros con información de tono muscular y la ubicación de las diferentes articulaciones que participarán; la secuenciación práxica, es la segunda condición, para que se realice una praxia, la anterior deberá desactivarse, después de realizarse, cada praxia deberá tener su propio impulso activador y después de varias repeticiones estas praxias se convertirán en una sola, finalmente, la intencionalidad de la conducta o el objetivo al que está dirigida la praxia es el tercer requisito, este último punto indica que una praxia no es sólo una acción motora, sino que lleva implícita un componente simbólico (Gallego, 2010).

Para Le Boulch una praxia es una habilidad motriz en la que se designan sistemas de movimientos coordinados con el objetivo de obtener un fin o una intención. Estas se adquieren tanto de la experiencia ante una situación a la que está expuesto el niño o niña y la resuelve o mediante la educación, transmisión de saberes por medio de experiencias previas o de transmisión de generación en generación, por ejemplo, lavarse los dientes. Rigal (como se citó en Gallego, 2010) menciona que en una praxia el sistema nervioso controla las características espaciales, temporales y cuantitativas para transformarlas a una acción muscular que tiene como fin adaptarse o actuar ante una situación. Por otra parte Fonseca señala que las praxias son sistemas de movimientos adquiridos que son el resultado de un alto nivel de integración, ya que para su ejecución se deben realizar movimientos parciales con coordinaciones externas que llevan a que se ejecute una nueva praxia de mayor nivel, de manera cognoscitiva, el proceso de asimilación, que es un proceso de integración, inicia con la funcional y reproductora (repetir la acción), que lleva a una asimilación reconocitiva (discriminar los objetos relacionados con algún esquema), posteriormente se presenta la asimilación generalizada, que se refiere a extender el dominio de la acción. De esta manera la asimilación precede al esquema (Gallego, 2010).

Para la teoría piagetiana una praxia es un esquema o una integración que antecede a la función simbólica y que se refleja en la coordinación de acciones, debe cumplir cuatro condiciones un proyecto, varios engramas, la unión de los dos primeros y el sistema músculo esquelético que será dirigido para lograr el proyecto (Gallego, 2010).

Según Levin, una praxia, tiene una secuencia motriz, que sigue los siguientes pasos, el reconocimiento y la implementación del objeto, es decir reconocer un objeto y su utilidad; la anticipación mental de los movimientos que se deberá realizar, la proyección cinética, finalmente el tercer paso es la ejecución de la acción (Gallego, 2010). Un niño o niña, en ciertas ocasiones sabe lo que debe hacer, el primer paso, sin embargo, presenta dificultades reproducirlo, provocando una dispraxia.

A diferencia de un movimiento automático, Mayer Gross, menciona que en una praxia se presentan características de acciones voluntarias, como: el conocimiento del miembro que se utilizará, conocimiento de las relaciones espaciales entre el miembro y el objeto, conocimiento de él orden de la secuencia de movimientos y finalmente noción del objetivo de la acción y del sentimiento de esfuerzo que se percibe durante la actividad. Por otra parte, Núñez y Berruezo, también mencionan características que debe cumplir una praxia como la intencionalidad, integración del espacio en el que se llevará a cabo la acción, organización para que el cuerpo tome la postura adecuada y la programación del cuerpo para realizar la acción.

La praxia ocurre cuando el impulso nervioso se transforma en energía que resultará en movimiento, mientras más intenso sea el impulso más unidades motrices intervendrán, cada unidad motriz está formado por una motoneurona, su axón y las fibras musculares. En otras palabras, el sistema nervioso controla la información espacial, temporal y cuantitativa para transformarla en movimiento muscular que se adaptará de acuerdo a la situación.

Según Dernas-Marsalet (1961, como lo cita en Gallego, 2010), en el área 6 de Brodman se encuentra la praxia del lenguaje, en el 4 se localiza la de la boca lengua y faringe; además de las praxias gráficas y la de la marcha. Sin embargo, para que el área 6 pueda organizar adecuadamente movimientos secuenciales necesita del 4, por lo que si se retiran o lesionan ambas áreas el individuo no podrá realizar movimientos finos. Otras áreas que participan en el movimiento son la 5 y la 7, especialmente en la coordinación visomotriz del brazo, uniendo información visual y somatosensitiva.

Para la coordinación de una praxia, en especial cuando está en proceso de aprendizaje intervienen dos tipos de engramas sensorial y motor, que son patrones o modelos teóricos que son traducidos paso por paso hasta que se automatizan. En el engrama motor se experimentan los efectos de los movimientos y quedan almacenados como recuerdos, que serán utilizados cuando sea necesario realizarlo nuevamente; se encuentra en el área sensorial del cerebro (Gallego, 2010).

Cuando no existe un programa motor previo para un aprendizaje praxico, se denomina aprendizaje praxico-primitivo, es la base del desarrollo, la racionalidad y la efectividad; tiene dos finalidades, realizar el movimiento y conocer el objetivo a realizar, en él participan el módulo reflejo, que con la intervención de las estructuras nerviosas del tronco cerebral improvisan de manera refleja ante un estímulo sensorial, constituyendo una conducta sensoriomotriz o perceptivomotor. El cerebelo será el encargado de integrar y coordinar esta información refleja con el equilibrio y la coordinación óculo-segmentaria, específicamente el lóbulo floculonodular y el vermis, pero su mayor participación se centra en controlar, regular y establecer ajustes para corregir la actividad motriz generadas por otras partes del encéfalo. El cerebelo intermedio, compara el movimiento planificado y el ejecutado; mientras que el cerebelo lateral será el organizador central, el esquema corporal inconsciente, que integrará la información cutáneas y visuales. Sin embargo, este último también participa en el aprendizaje motor voluntario, conectándose con el lóbulo prefrontal, mediante el circuito cerrado corticopontocerebelo-dentotálamocortical.

Según Levin (como se citó en Gallego, 2010), en la participación de una praxia participan tres operadores, el motriz, un aparato biomecánico; el psíquico, el deseo y la representación del movimiento, y los operadores psicomotrices, la ejecución de la acción, como realizar y utilizar el movimiento.

El aprendizaje de la praxia primitiva se formará durante el desarrollo del sistema nervioso y la aparición de las funciones cognitivas que permitirán una organización equilibrada del movimiento, lo cual, implica el paso de la función de alerta, los reflejos primarios, a la intencionalidad, que es la razón de la organización praxica.

Durante el segundo año de vida, con la aceleración de la madurez del cerebelo izquierdo, el aprendizaje primitivo pasará del de ensayo error a un aprendizaje por *insight*. Así mismo, el cerebelo derecho, encargado de tomar decisiones de manera rápida e inconsciente, procesará información espacial y de la situación en la que se encuentra el cuerpo, donde se decidirá, a través del módulo reflejo la respuesta más adecuada a la situación, la cual podrá tener modificaciones o adaptaciones de acuerdo a la situación, las cuales producirán en la memoria automatismos cada vez mejor adaptados mejorando la confianza en sí mismo o misma.

Se entiende por aprendizaje al proceso de adquirir y eliminar conductas, estas se retienen para ser utilizadas en el momento preciso o se olvidan al no ser útiles; para esto es necesario tres elementos: la comprensión de la situación, emitir una respuesta o movimiento y retener la información, aplicarla y relacionarla con experiencias pasadas. Le Boulch existen dos tipos de aprendizaje a nivel motor y de estructuración del esquema corporal, el primero es a nivel global, que ocurre antes de los 9 años, el aprendizaje primitivo; y el segundo es el cognitivo o secundario, que es un apoyo al automatismo.

Luria, utilizó el término de melodía cinética, una serie de movimientos complejos que primero se realizan como impulsos aislados, que forman una secuencia de movimientos, que, a partir de una constante práctica, se convierten en impulsos comunes o integración simultánea, como ocurre en el aprendizaje de la escritura o alguna coreografía. Este aprendizaje no sólo tendrá una modificación funcional, sino que también habrá una modificación a nivel cerebral, donde ya no será necesaria la participación de la áreas auditivas y visuales de la corteza que participaron durante el aprendizaje, si no que dependerá de otras áreas de trabajo concentrado.

La práctica de las actividades es fundamental para su interiorización, en el caso de niños se dará mediante la exploración, alimentación, actividades biológicas y juego.

2.2.3.3 Alteraciones en el desarrollo de praxias y motricidad en la infancia

Un adecuado desarrollo sensorial durante los tres primeros meses de vida es fundamental, una alteración en el desarrollo visual puede generar dificultades en el desarrollo motor grueso y fino, además del lenguaje y habilidades sociales; por otra parte, cuando las dificultades auditivas no se identifican a temprana edad el desarrollo del lenguaje se ve afectado. La disfunción sensorial, ya sea hipo o hiperrespuesta a la información sensorial, conlleva a que el niño o niña presente problemas en el inicio de la adquisición del lenguaje y problemas de conducta, además de alteraciones en la atención y concentración.

Cuando un niño o niña presenta alteraciones en las habilidades motoras, puede ser reflejo de una inmadurez cerebral, un problema de desarrollo o una lesión cerebral; una forma de identificarlos son los signos neurológicos blandos o menores, como dificultad de saltar en un pie, realizar movimientos alternos de los dedos, la realización de movimientos asociados innecesarios, sincinesias, trastornos del tono muscular (hipo o hipertonia), dificultad para realizar movimientos rápidos con alternancia de manos, dispraxia en el agarre del lápiz, dispraxia constructiva, pérdida del equilibrio al pararse en un pie o caminar sobre una línea, problemas para discriminar derecha e izquierda; para la evaluación de estos signos se debe realizar de acuerdo con la edad del niño o niña y los hitos que debe cumplir (Rosselli, M., Matute, E., Ardila, A. 2010).

Como se mencionó anteriormente, existe algunos signos de alerta que se presentan en edades tempranas, previamente a que se manifieste un trastorno o síndrome, algunos de estos se presentan en el desarrollo motor, como el pulgar cautivo, la persistencia de los reflejos primitivos o retraso en la aparición de los demás reflejos, dominancia establecida antes de cumplir el primer año, alteraciones persistentes en el tono muscular (Medina P, et. Al. 2015).

Los problemas clínicos que se pueden presentar en la adquisición de la praxia se agrupan en tres categorías, la primera donde existe dificultades en la coordinación interna o externa, la segunda, problemas en la relación de la praxia y la inteligencia, y el tercero, cuando existen problemas entre las coordinaciones y la función simbólica, que afecta a la imagen mental (Gallego, 2010).

Una dispraxia es una alteración del esquema corporal y una estructuración espacial. Para Luria se trata de la pérdida de una función adquirida previamente. Según Rigal (1979, como se citó en Gallego, 2010) es una alteración de la ejecución motriz, del gesto, que no es coordinado, que afecta a los programas aprendidos, puede ser durante la planificación, la programación o la ejecución de la praxia. Por otra parte, el Manual de Neurociencias define la apraxia como la dificultad en la realización temporal de movimientos que tienen un fin en el espacio exterior, que tienen que ver con una lesión en lóbulo parietal.

Las dispraxias evolutivas son alteraciones del sistema, pero no la desintegración de la función, se describen dos tipos; el primero tiene que ver con dificultades motoras, que se pueden reflejar en pruebas motoras insuficientes; el segundo tipo tienen que ver con la dificultad en la precisión de la acción, aunque el aspecto motor está conservado.

Baucher menciona que las dispraxias están relacionadas con dificultades espacio-temporales, en la lateralidad, coordinación y trastornos del tono; que pueden dar lugar a diferentes tipos de alteraciones. Guzmán menciona que los desórdenes apraxiográficos son el resultado de una alteración cognitiva respecto al exterior, que surgen de la relación del cuerpo en acción con problemas de percepción y de la acción, algunos ejemplos son el síndrome de negligencia contralateral, desorientación derecha-izquierda, agnosia digital, síndrome de Gerstmann.

Existen diferentes condiciones en el desarrollo motor, se clasifican como retrasos en el desarrollo motor, trastornos neurodegenerativos y trastornos motores de origen central, neuromuscular u osteoarticular. La aparición tardía o la no manifestación de una o todas las manifestaciones motoras se encuentra en la clasificación de retrasos en el desarrollo motor; la pérdida de las habilidades motrices adquiridas previamente se deben a trastornos motores neurodegenerativos y finalmente en los trastornos motores de origen central se encuentran las condiciones que afectan el sistema nervioso central adquiridas en etapas previas como lesión cerebral aguda, accidente cerebrovascular, encefalopatía hipóxico-isquémica, infecciones, entre otros (Medina P, et. Al. 2015).

Los trastornos motores de origen neuromuscular son aquellas condiciones que afectan al nervio periférico, a la unión neuromuscular o al músculo, que repercute en hipotonía con reflejos bajos. Y los trastornos motores de origen osteoarticular que se deben a lesiones traumatológicas que afectan en el desarrollo motor (Medina P, et. Al. 2015).

Desde un aspecto genético, se pueden presentar problemas genéticos que conllevan a una alteración en la motricidad global; el retraso en el desarrollo y retardo mental también afecta el desarrollo motriz enlenteciendo la adquisición de destrezas y la armonía de la motricidad y finalmente las alteraciones sensoriales (Medina P, et. Al. 2015).

Algunas de las causas de una alteración en la integración del esquema corporal se encuentran las dificultades visuales y el desarrollo psicoafectivo es de gran importancia en la regulación motriz de las praxias finas. También tiene una estrecha relación con las agnosias, con los trastornos somatognósticos y las gnosias espaciales. Entendiendo a la agnosia como una alteración en los procesos de percepción, es decir que la persona recibe la información, pero no puede analizar sus características, siendo incapaz de reconocerla, Esta alteración puede ocurrir en los diferentes sentidos, visual, auditivo, del olfato, somestésicas, a nivel espacial. (Padilla, A., Téllez, A., Galarza, J., Téllez, H., Garza, M., Garza, C., 2016).

2.2.4 Esquema corporal

El esquema corporal es la base para cualquier movimiento coordinado, se trata de un sistema de conocimiento del cuerpo desde la postura, coordinación, movimiento, equilibrio, control y lateralidad.

Peña- Casnova (2007) describe al esquema corporal como un prerequisite para una interacción con el medio, es el conocimiento de las características espaciales del cuerpo que se construye gracias a la experiencia sensorial actual y previa.

El ser humano percibe las diferentes sensaciones por medio del cuerpo, lo cual le permite ser consciente de este y así tener el control para movilizarse. El esquema corporal comprende el reconocimiento de las sensaciones y las capacidades de movimiento; por lo que se puede definir

como la percepción consciente del cuerpo, de las experiencias de sus partes sus límites y la movilidad, aquellas experiencias son el resultado de impresiones sensoriales propioceptivas y exteroceptivas (Dedontaine, 1979). Por otra parte, Coste (1979) describe al esquema corporal como una organización psicomotriz global que está conformado por mecanismos y procesos motores, tónicos, perceptivos, sensoriales, expresivos y afectivos; la interacción entre estos elementos conduce al conjunto de automatismos que proporcionan una motricidad normal, posibilidad de control que inhibirán estos automatismos mediante la actividad motriz voluntaria y corticalizada (Arnais y Lozano, 1992).

Algunos autores que desarrollan en tema de esquema corporal son Piaget, Wallon, Zazzo y Koupernik. Para Wallon, se va construyendo a partir de la experiencia que tiene el niño o la niña con su entorno, logrando una representación de su cuerpo que contribuye al mismo tiempo a la construcción de su personalidad; durante este proceso se presenta la dificultad para que el cuerpo kinestésico y visual tengan una coherencia.

Mendilaharsu (1980, como se citó en Gallego, 2010) define al esquema corporal como un término complejo neuropsicológico en los que participa la percepción, aspectos cognitivos y afectivos que se relacionan con el cuerpo.

El esquema corporal es dinámico, está en constante modificación al construirse de sensaciones, recuerdos, intencionalidad, objetivos, además de la necesidad de expresar la emociones y sentimientos; el aspecto emocional es de gran importancia en la integración de este esquema, ya que interviene en la formación de hábitos motores.

Como se dijo anteriormente el aprendizaje de una praxia significa pasar de un proceso de adquisición de acciones motoras a un estadio cognitivo que tendrá posteriormente una representación mental, que llevará a la evolución del esquema corporal y que el niño o niña es consciente de él, tiene una imagen de su cuerpo, que será necesaria para una buena coordinación.

La imagen mental, desde un aspecto neurológico es una representación mental diagramática de la conciencia corporal. Ballesteros (1982, como se citó en Gallego, 2010), menciona al esquema

corporal como el conocimiento inmediato del cuerpo propio en estado de reposo y en actividad, en relación con el entorno, se va adquiriendo paulatinamente hasta los 11 o 12 años, cuando existe una maduración del sistema nervioso y como se relaciona con su medio externo.

El esquema corporal va evolucionando a medida que el niño o niña experimentan motrizmente, a la par el sistema nervioso y sensoriomotor van madurando, permitiendo tener mayor conciencia y discriminación su cuerpo que le permite tener mayor relación con el mundo exterior.

El esquema corporal se construye y elabora progresivamente, en diferentes etapas:

Nacimiento – 2 años, etapa maternal.

Durante los primeros dos años el niño o niña delimita su cuerpo del de los objetos. La construcción de la imagen del cuerpo inicia con las sensaciones bucales, al pasar sus manos y pies por su campo visual que se produce cuando el bebé diferencia su cuerpo del de su madre.

El proceso inicia cuando el bebé endereza y mueve la cabeza gracias a los reflejos nucleares, lo que lleva a la postura sedente, progresivamente utiliza sus miembros para iniciar el desplazamiento al reptar y gatear, que fortalece los músculos preparando para bipedestación; para la posición erecta es necesario que el niño adquiera equilibrio, de esta manera preparará para la marcha y primeras coordinaciones. Aproximadamente a los 9 meses, el desarrollo motor permite nuevas impresiones laberinto-perceptivo-motrices que se van incrementando progresivamente hasta integrar la sensación, visual, motriz y de distancia que constituirán la primera noción de espacialidad. El progreso de la conciencia del cuerpo puede mejorar al tener mayor estimulación, desde los choques, dolores, encontrarse objetos al caminar, hasta realizar esfuerzos de resistencia y contraresistencia.

De 2 – 5 años, periodo global del aprendizaje y el uso de sí.

El niño o niña en esta edad, coordina mucho mejor la locomoción. Siguiendo las leyes psicofisiológicas, el niño adquiere mayor habilidad para utilizar sus extremidades y de manera coordinada, buscando la precisión e independencia.

El desarrollo de la anterior etapa le permite integrar información sobre el espacio corporal para convertirlo en una unidad, permitiendo una mejor organización, reconocimiento y control de las diferentes partes de cuerpo, miembros superiores e inferiores, tronco y cabeza; comienza a tener más conciencia de partes más específicas del cuerpo, como la boca y los esfínteres. Esta evolución en el reconocimiento de la imagen corporal, llegando a reconocer la imagen exteroceptiva y propioceptiva.

Los elementos motores y cinestésicos son los más relevantes durante los primeros cuatro años y permiten que el niño o niña utilice su cuerpo de manera más diferenciada y precisa, por lo que en este periodo es fundamental; posteriormente los elementos visuales y topográficos adquieren mayor importancia.

A partir del cuarto año surge la conciencia del “yo” y el “no yo”, cuando el niño o niña descubre su sexo y lo compara con el de otra persona, pudiendo clasificar según las características. Al inicio del quinto año ya tiene una conciencia corporal que le permite representar por medio del dibujo una persona con cabeza, cara con sus partes, tronco brazos y piernas con dedos.

De 5 – 7 años, periodo de transición.

Durante esta etapa la integración del cuerpo se va consolidando, dando relevancia a la representación, donde las asociaciones motrices y cinestésicas a los datos sensoriales, que permitirá un mejor control postural y de la respiración, la adquisición de la lateralidad e independencia de las diferentes partes del cuerpo, extremidades en relación al tronco.

De 7 – 12 años

Es la última etapa para la consolidación del esquema postural, implica que el niño o niña tiene un control de su cuerpo tanto global como segmentario, control del lado derecho en relación al izquierdo, la capacidad de relajarse de manera global como segmentaria, además de la trasposición de sí mismo hacia los demás. El objetivo final será la autonomía. Aproximadamente a los 7 años, la niña o niño maneja las praxias operativas, necesitando objetos, mientras que a partir de los 10 años ya no los necesitan para formar sus conocimientos.

La integración del esquema corporal ocurre paralelamente con la maduración del sistema nervioso, que se rige por el proceso de mielinización de las fibras nerviosas que siguen las leyes cefalocaudal y proximodistal, siguiendo la misma evolución del desarrollo psicomotor y su relación con el mundo exterior (Arnaiz, P. Lozano J. 1992).

Ferrandíz (1980, como se citó en Gallego, 2010) menciona que para la adquisición del esquema corporal participan aspectos perceptivos, motores, verbales y cognitivos, considera que existe una diferencia entre la percepción que tiene el niño o la niña de su cuerpo y la toma de conciencia de los nombres que se les asigna a las partes del cuerpo, así como la lateralidad. Fonseca menciona dos tipos de lateralidad, una tiene que ver con una presión social y la segunda es innata, instintiva y se relaciona con las actividades gestuales no aprendidas.

Autores con un enfoque neuropsicológico describen un modelo del esquema corporal con tres niveles para representar y procesar la información corporal en la arquitectura cognitiva funcional, la descripción estructural del cuerpo, la conciencia del propio cuerpo y el conocimiento general del cuerpo (Peña-Casanova, 2007).

El sistema de descripción estructurales es un mapa topográfico del cuerpo, a partir de la información visual se construye un esquema sobre los límites del cuerpo y las relaciones de proximidad entre sus partes, lo cual permite tener una representación del espacio tipo egocéntrico, calcular la equivalencia de las partes del cuerpo y el de otras personas. La conciencia del propio cuerpo es una representación actualizada constantemente de las posiciones

de las diferentes partes corporales, información que se obtiene por medio de una serie de entradas sensoriales y motoras. Finalmente, el conocimiento general, imagen corporal o semántica corporal, es decir el conocimiento léxico, semántico y funcional de las partes del cuerpo; es fundamental para la producción e imitación de gestos pero que tengan un significado (Peña-Casanova, 2007).

2.2.4.1 Elementos del esquema corporal

El esquema corporal es dinámico, está en constante modificación y perfección de los diferentes elementos o factores que lo componen, según Ferrándiz (1981, como se citó en Gallego, 2010) son las aferencias sensoriales de los sentidos, como la vista, oído, gusto, olfato, tacto y el equilibrio, la más relevante es la vista que contribuye en la formación de la imagen corporal y el equilibrio. Y los sentidos somáticos, los mecanismos nerviosos que recaban la información de los sentidos y se dividen en tres: mecanorreceptores, sentidos termorreceptores y el sentido del dolor. Estos receptores, para Sherrington, pueden ser exteroceptivos, propioceptivos e interoceptores.

Droops, toma a la armonía como un aspecto importante del esquema corporal, que refleja un desarrollo adecuado o no del tono y la motricidad, que permiten realizar los elementos del movimiento que son el espacio, el tiempo y la energía. Por otra parte, Martínez y Núñez consideran que los componentes son el tono muscular o control tónico, el equilibrio corporal, control de la respiración, la estructuración espacio-temporal, lateralidad y el control motor praxico. De la misma manera Vayer menciona la existencia de tres aspectos del esquema corporal, el tono, la representación y la motilidad; las dos primeras son indispensables, inseparables y complementarios en las funciones mentales del niño o niña.

Tono muscular

El tono, control tónico o tono muscular es fundamental, es el que permite la posición corporal y la representación permite controlar, coordinar y comparar las acciones, gracias a la formación reticular que al activar los procesos de atención provoca una activación tanto muscular como

cerebral. Como menciona Vayer, desde la fisiología se presenta como tono de reposo o estado de tensión permanente que se conserva incluso durante el sueño, y el tono de actitud, que es el resultado de las sensaciones propioceptivas y los estímulos externos.

La educación y reeducación psicomotriz se enfoca en el desarrollo de la capacidad tónica, con ejercicios de contracción y relajación; desarrollo de los inhibidores de la conducta y del movimiento, control del equilibrio, tanto estático y dinámico; desarrollo de la capacidad expresiva, verbal y no verbal. Las actividades deben buscar la mayor cantidad de sensaciones posibles, en diferentes posiciones, dinámicas y estáticas, así como diferentes grados de dificultad.

Existe una relación estrecha entre el tono muscular y la afectividad, por esta razón al realizar ejercicios de relajación y reeducación psicomotriz se tiene influye en la afectividad.

Control postural

También conocido como equilibrio, es fundamental en el esquema corporal, ya que participa en todas las experiencias sensoriomotoras. El aparato vestibular es el órgano que se utiliza para el control postural y el equilibrio, la regulación postural, los movimientos oculares y la orientación espacial.

Control respiratorio

Existen dos tipos de respiración, la consciente y la inconsciente. La respiración puede ser influenciada por aspectos emocionales y atencionales, sin embargo, se regula por el reflejo pulmonar y los centros de respiración bulbares; en el caso de que sea consciente puede dar lugar a un aprendizaje respiratorio, que es importante en la niñez.

Estructura espacio temporal

Es una doble dimensión que constituye el espacio y el tiempo, requiere de un análisis de información sensorial que llevará a un movimiento que debe adecuarse al espacio que ocupará cierta parte del cuerpo y el tiempo que tiene para realizarlo, este último es un elemento fundamental para evaluar la calidad de la ejecución.

Las áreas que intervienen en esta habilidad es el sistema occitoparietal, occitotemporal, que interactúan y estructuras temporales mediales (Rosseli, 2015, como se citó en Ostrosky, F., Lozano, A., González, M.2016).

El desarrollo de este elemento sigue las leyes próximo-distal y de lo interior hacia el exterior, por lo que la evolución del conocimiento del espacio inicia a nivel corporal, pasando al ambiental y hasta desarrollar espacio simbólico; es por esto que en esta habilidad participan la imagen corporal y las representaciones mentales.

El conocimiento visoespacial incluye habilidades visuales que requieren la manipulación espacial y memoria. Esta habilidad se ha desarrolla en el hemisferio derecho, aunque las funciones espaciales sencillas se llevan a cabo por ambos hemisferios.

En niños y niñas en edad preescolar se identifica con el conocimiento mediante referentes lingüísticos como arriba, abajo, adelante; y en las tareas de copia.

Para reforzar la espacialidad es necesario realizar actividades de desplazamiento, observación de móviles, manipulación, construcción, actividades que permitan explorar, descubrir y asimilar diferentes orientaciones.

El tiempo es el movimiento en el espacio, su noción corresponde a la duración que separa dos percepciones espaciales sucesivas, por lo que está muy relacionado con la espacialidad. La noción de velocidad es el inicio del desarrollo de la temporalidad, la noción lento o rápido son los antecesores del antes y después. La maduración de la noción del tiempo será

aproximadamente a los 7 u 8 años y se puede trabajar por medio de actividades rítmicas y actividad física corporal, posteriormente se podrá utilizar elementos de percusión o sonoros.

Lateralidad

Filogenética y ontogenéticamente es la última en desarrollarse, se refiere a la preferencia para utilizar más frecuentemente y con mayor precisión una mitad lateral del cuerpo. Su desarrollo es paulatino y sigue tres fases: la indefinición, en la que no existe una diferencia clara y son los primeros dos años de vida, posteriormente pasa a la fase de alternancia, que busca afianzar la preferencia mediante un contraste de rendimientos, en los que se utiliza ambos lados y cada uno se especializa en actividades diferentes; la tercera fase es la automatización, en la que se afianza la lateralidad y el niño o niña utiliza de manera automática el lado dominante.

Debido a que el desarrollo del cerebro es asimétrico, tanto en la corteza como en las áreas subcorticales, por lo tanto, la actividad cognitiva también se localizará en diferentes partes, la espacialidad se localiza en el hemisferio no dominante.

En esta área se evalúa la orientación derecha e izquierda personal, sin cruzar y cruzando la línea media, así como hacer inversiones mentales para identificar el lado derecho o izquierdo de la persona que se encuentra en frente, tener la capacidad de asumir puntos de vista extrapersonal

Control motor praxico

Este elemento es la integración de los demás, ya que para realizarla es necesaria una intencionalidad, la integración espacio-temporal, el tono, control postural, control respiratorio, lateralización, además de una organización postural y una programación del movimiento.

La imagen corporal es un elemento importante que compone al esquema corporal, se trata de la imagen que tiene la persona sobre su propio cuerpo, las actitudes y sentimientos que se producen en la memoria en relación al su cuerpo. André- Thomas la define como el resultado de un conjunto de estímulos, sensaciones táctiles, térmicas, de dolor, entre otras, que provienen de

todo el cuerpo; y aferencias. Raich incluye también un aspecto subjetivo, los pensamientos y sentimientos. Thompson, menciona que está compuesta por tres componentes, el perceptual, un componente subjetivo, el cognitivo afectivo, y el conductual.

2.2.4.2 Relación praxias y esquema corporal

La atención, programación, iniciación y control del comportamiento voluntario se llevan a cabo en lóbulo frontal, donde intervienen los núcleos grises de la base, al mantener la coordinación de los movimientos generalizados, y el cerebelo con su relación con el córtex, desarrollarán esquemas motores y automatismos que están relacionados con algunas praxias (Gallego, 2010).

El desarrollo cognitivo es un proceso de adquisición acumulativa, donde el aprendizaje motor se transformará en cognitivo; una praxia, que implica una representación mental del programa motor que al almacenarse será un nuevo automatismo; es así como el esquema corporal consciente pasará a ser consciente, es decir tener una representación mental del cuerpo operativo (Gallego, 2010).

La interiorización es la atención perceptiva que el niño o niña tiene sobre su propio cuerpo, que le permite ser consciente de sus características corporales, pasa de comprender el mundo exterior a prestar atención a su interior, sus sensaciones propioceptivas, lo cual le permite relacionar lo visualizado y lo percibido, es decidir lo gnóstico y relacionarlo con lo práxico, se trata de la estructuración del esquema corporal, que es la base del aprendizaje motor. En el plano gnóstico, la atención está dirigida hacia el propio cuerpo y alternando con información externa, mientras que en el aspecto motor permitirá disociar los movimientos con el objetivo de mejorar la praxia. De esta manera aumenta las experiencias motrices y dejan huella en la memoria por medio de la repetición. Se trata de la toma de conciencia sobre lo que se descubre y vive, Paloma Santiago (1985, como se cita en Gallego 2010) menciona que cuando un niño interioriza, se ve una inmovilidad externa antes de la ejecución de la acción.

Da Fonseca investigó la relación entre los obstáculos tónico motores y tónico posturales que produce un aprendizaje motor, detectando problemas de interiorización a partir de la lateralidad

y la función tónica, relacionada con el esquema corporal. Durante el aprendizaje motor se realizan movimientos más exagerados u otros movimientos hasta lograr el movimiento correcto.

Piaget, menciona que, en el sexto estadio, inicia la función simbólica y los *insights*, procesos de interiorización que se le otorga un contenido simbólico para la formación de representaciones.

Respecto al desarrollo motor, en la adquisición de la habilidad del salto, el esquema motor se une al desarrollo de la coordinación dinámica y el control del movimiento. Esta actividad física, como otras actividades permiten que el niño se conozca a sí mismo, tener conciencia de sus movimientos.

2.2.4.3 Déficit y trastornos del esquema corporal

Un problema de interiorización del esquema corporal puede derivar a problemas en la ejecución de praxias, ya que tienen problemas en el conocimiento de la imagen corporal y el control de las praxias.

Gallego (2010), menciona que las dificultades en la interiorización pueden afectar ligeramente el control postural en el equilibrio estático, pero el impacto se verá en el conocimiento del esquema corporal, la coordinación dinámica general que se reflejará en la dificultad para realizar las praxias. Para Le Boulch un esquema corporal mal estructurado afectará en el niño o niña en tres aspectos, en cuanto a la percepción, puede generar dificultades en la estructuración espacio-temporal; en el plano de la motricidad, afectará al desarrollo motriz, dando como resultado torpeza motriz, movimientos descoordinados, problemas en el ajuste corporal o equilibrio y malas actitudes corporales; y en el plano de relacionamiento social afectará en seguridad y problemas para relacionarse (Arnaiz, P., Lozano, J., 1992).

Para Moscaini un trastorno del esquema corporal puede deberse a deficiencias en los canales perceptivos, como alteraciones en las cenestesias, a nivel visual o vestibular; o a la maduración deficiente de la corteza cerebral; tanto la recepción de información de los canales perceptivos, como una alteración de la maduración se estimulan cuando el niño o niña realizan movimientos.

A consecuencias de estos trastornos se pueden presentar dificultades en el aprendizaje, habilidades sociales, dificultades en el plano perceptivo, motor y racional, además de la calidad en la ejecución de las praxias (Gallego, 2010).

Las distorsiones del esquema corporal para Ferrandíz son alteraciones perceptivo-motoras y de lenguaje, como problemas con la lateralidad, acalculia, agrafia, agnosia de los dedos, apraxia, alteraciones cenestésicas, entre otros.

Masson (1985, como se citó en Gallego, 2010), agrupa a los trastornos del esquema corporal en cuatro grupos, aquellos que se expresan con perturbaciones psicomotrices, los que el mejor tratamiento es por medio del cuerpo y los trastornos que no están ligados directamente con los trastornos motores. En el primer caso se presentan tres subdivisiones, los grandes trastornos psicomotrices en los que se dificulta el control tónico-emocional y la construcción de la vida social; los trastornos donde está afectada la eficiencia motriz y la organización praxica, como son los retardos motores que pueden ser globales o manuales, las disarmonías psicomotoras y las dispraxias; y los trastornos de esquema corporal, en los que la dificultad radica en conocimiento del cuerpo, la lateralidad, la adaptación y la integración simbólica del espacio-temporal (se ve afectadas habilidades como la escritura, lenguaje), aquellos relacionados con comorbilidades de la deficiencia mental.

En el libro “Manual de Psiquiatría infantil”, Ajuriaguerra (1977, como se citó en Gallego, 2021) menciona a los trastornos del esquema corporal con el término de trastornos del conocimiento corporal y de la conciencia de sí mismo, los distingue en dos tipos, trastornos motivados por la mala organización del conocimiento corporal como retrasos en la integración somatognósica, psicosis infantil, dispraxia infantil, por mencionar algunos; y las alteraciones de la conciencia y vivencias corporales como las transformaciones corporales ilusorias, fenómeno de despersonalización, otros.

Las alteraciones en el esquema corporal se deben a una alteración de la praxia, especialmente la motriz, constructiva y el trastorno gnóstico o agnosia, se ven reflejadas en dificultades como la lateralidad, que llevan a desarrollar problemas instrumentales que se caracterizan por signos de imperfección, lentitud motora, dislexias, disortografía, tartamudez, problemas de estructuración

espacial. La desorganización motora conlleva a un problema de lateralidad que se desencadena en la eficiencia motora, espacialidad, regulación de la función tónica y el esquema corporal.

Desde un punto de vista educativo, Jimenes describe que las alteraciones en el esquema corporal son el resultado de un déficit en la interacción del niño o niña con el exterior, como la percepción, déficit en la estructuración espacio-temporal, déficit motriz, torpeza, incoordinación, malas actitudes, dificultades para relacionarse con otra persona, también la propioceptividad muscular y postura corporal.

Durante la construcción del esquema corporal, como se dijo anteriormente, el equilibrio es un elemento muy fundamental, y su un mal equilibrio afectará la conciencia de la movilidad de algunas partes del cuerpo.

2.3 DESARROLLO DEL ESQUEMA CORPORAL Y EL USO DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES

En este capítulo se describen algunas investigaciones que se realizaron en relación al uso de tecnología digital, los efectos que podrían tener en el desarrollo del esquema corporal, además de la importancia del juego y tradicional durante la primera infancia.

2.3.1 Antecedentes

La presente investigación busca relacionar el efecto que tiene el uso de los dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal desde un punto de vista neuropsicológico. La información respecto al esquema corporal proviene en su mayoría de la educación, por lo que una explicación desde la neuropsicología es escasa y es necesario realizar una relación entre la información del neurodesarrollo, neuroanatomía y neurofisiología con el desarrollo del esquema corporal y como este se ve afectado por un uso inadecuado de la tecnología.

2.3.2 Esquema corporal y neuropsicología

Peña-Casanova (2007) menciona que el esquema corporal es un término que tiene una variedad de definiciones y no ha sido ampliamente aceptado, desde un punto de vista clásico, existen críticas sobre este tema debido a que las alteraciones que se presentan en este aspecto se han descrito en pacientes con problemas visoespaciales o de lenguaje, otra de las posibles razones por las que no es aceptado es porque las alteraciones son raras y difíciles de diagnosticar con los métodos de evaluación neurológica y neuropsicológica de rutina, por lo que sería necesario realizar exámenes clínicos más adecuados para su diagnóstico. Sin embargo, las investigaciones actuales muestran que el esquema corporal es una función psicológica que tiene una representación neurobiológica y que muchas alteraciones se presentan aisladas, no como parte de una síndrome afásico o visoespacial.

Existe bastante información sobre el esquema corporal desde un enfoque educativo, sin embargo, estudios e información a partir de una explicación neuropsicológica es escasa, es por esta razón que en diferentes momentos de esta investigación se menciona a autores que tienen un enfoque educativo. Longo, Azañon y Hagggar (2010, como se citó en Torres-Oquendo, F., Toro-Alfonso, J., 2012) mencionan que existe una serie de investigaciones enfocadas sobre los mecanismos de somatosensación que se relacionan con la representación del cuerpo, pero que no se tiene mucho conocimiento sobre como el cerebro construye niveles superiores del cuerpo.

Un estudio que se realizó por Auxter (1981, como se citó en Gallego, 2010) donde se comparó la ejecución del salto de una grupo de niños con un desarrollo normal y grupos de niños con retraso en el desarrollo, la realización del salto vertical y con los dos pies del primer grupo fue superior al de los niños con retraso en el desarrollo. La coordinación se desarrolla mediante un proceso madurativo de las estructuras neurológicas. Las praxias globales como el salto, carrera, por mencionar algunos, requieren precisión, rapidez de reflejos, coordinación neuromotriz, equilibrio, decisión; cuando hay una alteración en el equilibrio, se consume más energía, distrae la atención, que se refleja en la torpeza, contracturas musculares y sincinesias en los niños; de esta manera se evidencia que el equilibrio juega un papel muy importante en la interiorización del esquema corporal.

Como se mencionó anteriormente, no existe información exacta sobre el efecto que tiene el uso de los dispositivos móviles en niños o niñas, ni la edad de exposición adecuada; se ha identificado es que un uso prolongado de estos artículos si tiene efectos en aspectos emocionales, cognitivos, conductuales, sin embargo estudios que se enfoquen la repercusión del uso en el desarrollo e integración del esquema corporal no se han identificado; teniendo en cuenta, la importancia de un adecuado desarrollo del sistema nervioso que se ve reflejado en la integración del esquema corporal.

2.3.3 Uso de dispositivos móviles y desarrollo del esquema corporal

Fernández (2017) cita a Romero (2002), quien menciona que existen software con fines didácticos y actividades que le permitan al estudiante un papel activo, lo cual puede ayudar en el desarrollo de diferentes habilidades: cognitivas, memoria visual, auditiva; desarrollo psicomotor, mediante el manejo del ratón se trabajaría la coordinación visomotriz; perfeccionamiento del lenguaje; al expresar ideas, trabajar con cuentos interactivos; pautas de convivencia y relación social, al trabajar en grupos, fomentar valores o respetando actividades del resto de los compañeros; descubrimiento del entorno, mediante programas de diseño donde se pueda crear imágenes que representen la vida cotidiana. Si bien el uso de la tecnología contribuye al desarrollo de algunas habilidades, existen otras que no son posibles porque son necesarias una experiencia real. Rachel Bar, psicóloga de la Universidad de Georgetown, menciona que a los niños en edades tempranas les cuesta distinguir entre el mundo bidimensional y el tridimensional, por lo que tienen dificultades en transferir de la pantalla al mundo real, lo cual dificultaría su aprendizaje en edad preescolar a un 50% menos de lo esperado si el niño o niña tiene una interacción real.

Como menciona Defontaine (1979) el esquema corporal es una percepción del cuerpo que se desarrolla a partir de las diferentes experiencias, impresiones sensoriales, propioceptivas, exteroceptivas; bajo este enunciado un prolongado uso de dispositivos móviles permitirá que

solamente se desarrollen programas de movimiento específicos para esta actividad, dejando de crear programas necesarios para otros ámbitos de la vida cotidiana.

Spitzer (2017, citado en Fernández, 2017) menciona que el uso de dispositivos móviles pueden afectar el desarrollo de la capacidad reflexiva básica, habilidades de comunicación real, cara a cara, ya que evita un trabajo mental, así mismo comenta que una exposición temprana puede desembocar adicción. Por otra parte, Velasco (2018) menciona que el uso prolongado de estos dispositivos limita actividades sensoriomotoras como la manipulación, construir, escalar, que contribuyen al desarrollo de habilidades sensoriomotoras.

2.3.4 El uso de dispositivos móviles y el juego tradicional

El término juego se refiere a una actividad que se realiza para entretenerse y/o divertirse, además de ejercitar una habilidad (Oxford Dictionary, 2017, citado en Fernández, 2017).

El juego afecta todos los procesos de desarrollo, físico, sensorial, psicomotor, afectivo, cognitivo, de lenguaje, habilidades sociales, desarrollo del esquema corporal (Fernández, 2017).

Spitzer (2017, citado en Fernández) comenta que la tecnología no debería suplir el juego convencional, ya que en este se desarrollan diferentes aspectos como valores, transmisión cultural, aproximación con la realidad, motricidad, mejora de autoestima, promueve la creatividad, pensamiento flexible, autoconocimiento, conocimiento espacial, desarrollo de praxias y gnosias; de esta manera promueve la salud física, mental y social, aportando al desarrollo de habilidades sociales.

El juego tecnológico, tiene algunas ventajas, permite que el niño o niña pueda vivir algunas experiencias que no las puede replicar con un juego tradicionales o conocimientos concretos, permite trabajar algunas dificultades o problemas de aprendizaje, sin embargo, un abuso promueve al sedentarismo, adictivo, promueve agresividad, no es real, lo cual no favorece al contacto humano (Fernández, 2017). Como lo menciona Velasco (2018), un tiempo prolongado de exposición a los dispositivos móviles impide interacciones que promueven el lenguaje y un

juego con sus pares o cuidadores, promueve el aprendizaje de otras habilidades como autorregulación, empatía, habilidades sociales, resolución de problemas.

METODOLOGÍA

En este apartado se describen los pasos que se realizaron, así como el tipo y diseño de investigación, la operacionalización de variables, la descripción de la muestra y los instrumentos que se utilizaron para obtener la información que permitió realizar este trabajo.

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

En el presente estudio se utilizó un de enfoque mixto, el cual se denomina de esta manera porque tiene datos de origen cuantitativo y cualitativo. El enfoque cualitativo es un método de recolección de datos mediante observación y descripción de situaciones con el objetivo de comprender el fenómeno, buscando identificar características, perfiles, propiedades de grupos o personas; mientras que el enfoque cuantitativo es un método de recolección de datos que busca medir estadísticamente el fenómeno y analizarlo a partir de eso datos. El enfoque mixto es la recolección de datos cuantitativos y cualitativos que para su análisis serán integrados.

La investigación tendrá un diseño correlacional, buscando relacionar diferentes variables que lleven a tener conclusiones de datos cuantitativos como cualitativos. En el presente estudio se relacionó el efecto del uso de dispositivos móviles con el desarrollo adecuado del esquema corporal.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Definición

Esquema corporal: Conocimiento inmediato y continuo que tenemos de nuestro cuerpo en relación con el espacio y los objetos que lo rodean (Le Bouch, 1987, como se citó en Fernández, 2009).

Uso de dispositivos móviles: Uso de celulares y/o tablets con motivo de entretenimiento, es decir: videos, juegos, series, películas, aplicaciones de entretenimiento; las cuáles se diferencian del uso para el aprendizaje que tiene por objetivo que el niño o la niña adquiera conocimientos.

3.2.2 Operacionalización

Tabla 1.
Operacionalización de la variable Dependiente

Variable	Definición	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Técnica de medición
Esquema Corporal	Conocimiento inmediato y continuo que tenemos de nuestro cuerpo en relación con el espacio y los objetos que lo rodean (Le Bouch, 1987, como se citó en Fernández, 2009).	Motor	Acción relacionada con el movimiento y control muscular y psicomotricidad	Coordinación	Psicomotricidad – Test. Cumanin
				Velocidad	Observación directa
				Lateralidad	Lateralidad – Test Cumanin
		Sensorial	Acción que permite la relación con el entorno por medio de los canales perceptivos.	Estructura espacial	E. Espacial – Test de Cumanin
				O. Espacio – temporal	Ritmo – Test de Cumanin
				Ritmo	Ritmo – Test de Cumanin
				Coordinación visomotriz	Visopercepción – Test de Cumanin
Uso de los dispositivos móviles	Uso de celulares y/o tablets con motivo de entretenimiento	Entretenimiento	Uso de los dispositivos móviles con fines de entretenimiento	Juegos, aplicaciones, videos y series	Tiempo de uso: Alta: > 3 hrs. consecutivas Media: 1 – 3 hrs. discontinuas Baja: < 1hr.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Portellano et al. 2009 y Ferrandiz 1981 (como se citó en Gallego, 2010); Cascante 2017, en Santillán, Velazco, 2017.

Uso de dispositivos móviles: la técnica de investigación que se utilizará es por medio de una delimitación temporal, en cuanto al uso para entretenimiento:

La revista The Lancet, en el año 2020 publicó un estudio sobre la relación que tiene el uso de dispositivos electrónicos y el sedentarismo futuro en niños menores de 5 años, en el cual utilizan el tiempo de uso de dispositivos como una variable y la clasifican de la misma manera que se plantea en la presente investigación (Chen B, Bernard J, Padmapriya N, Ning, Y, Cai S, Lanca C, 2020).

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra se realizó con 17 sujetos que cumplieran con las características descritas a continuación:

Edad: 3 y 5 años (preescolar)

Escolaridad: Que se encuentren estudiando ya sea en modalidad virtual o presencial

Problemas en el desarrollo: Sin problemas en el neurodesarrollo o epilepsia

Lenguaje: Adecuado a su edad cronológica.

CI: Medio o superior

Recursos: Acceso a dispositivos móviles, así como internet.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Historia clínica – entrevista con los padres
- Cuestionario de preguntas cerradas y de selección múltiple. Mediante este cuestionario se pretende conocer el tiempo que la niña o niño utilizan los dispositivos móviles y si tiene un fin educativo, de entretenimiento o ambos. Esta información se utilizará para organizar los grupos experimental y control.
- Cumanin: Prueba de madurez neuropsicológica que se aplica a niños entre 3 y 6 años para evaluar las funciones neuropsicológicas, entre las que se pueden mencionar: psicomotricidad, lenguaje articulatorio, lenguaje expresivo y comprensivo, estructuración espacial, visopercepción, memoria, ritmo, fluidez verbal, atención, dictado, lectura y lateralidad.

- Observación directa del participante durante la aplicación de la prueba lo cual permitirá tener información cualitativa sobre el objetivo del estudio.
- Escala de Desarrollo, permitirá evaluar que el grado de neurodesarrollo en el que se encuentra el niño o niña y si cumple con las características para participar del estudio.

3.5 AMBIENTE DE INVESTIGACIÓN

El ambiente donde se realizaron las evaluaciones fue un espacio cómodo, con iluminación e inmobiliario adecuados, como mesas, sillas y espacio para realizar las diferentes actividades.

3.6 PROCEDIMIENTOS

Etapa 1:

Entrevista con madre o padres donde se recabará información acerca del desarrollo del niño o niña.

Aplicación de cuestionario sobre el uso de los dispositivos móviles a los padres o responsables de los sujetos.

Etapa 2

Proceso de selección de los participantes que no cumplen con los requerimientos para participar de la investigación.

Etapa 3

Aplicación de prueba Cumanin

Etapa 4

Calificación y análisis de las pruebas

Etapa 5

Análisis de los resultados, establecimiento de correlaciones, elaboración de conclusiones

Etapa 6

Construcción del informe final

3.7 REQUERIMIENTOS

Para la aplicación de este estudio se requirió:

- Consultorio adecuado para la aplicación de pruebas
- Formato de historia clínica
- Cuestionario
- Test de Cumanin

3.8 CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 2. Cronograma de trabajo

Actividad	Etap a 1	Octe 2020	24 de octe, 2020	Nov, 2020 – feb, 2021	Etap a 6	24 agost o, 2021	Sep 2021	Oct 2021	Nov, 2021	Dic, 2021 – enero 2022	Enero – marzo 2022	26 de abril, 2022	21 de abril, 2023
Planteamiento del tema y enfoque													
Entrega de perfil de tesis													
Defensa del perfil de tesis													
Elaboración del marco teórico													
Defensa del marco teórico													
Selección de participantes													
Entrevista padres													
Depuración de la base de información													
Aplicación de prueba neuropsicológica													
Análisis de las pruebas													
Análisis de resultados y correlaciones													
Conclusiones													
Defensa Resultados													
Defensa pública													

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE DATOS

En este apartado se describe el proceso de selección de la muestra y el análisis de los resultados obtenidos a partir de la información de los cuestionarios y los resultados de la aplicación de la prueba de Cumanin.

4. 1 Descripción de la población muestra

El proceso de selección inició con una convocatoria por medio de redes sociales, en la que las mamás de las y los participantes solicitaron y estuvieron de acuerdo en participar.

Como primer paso, se aplicó mediante una entrevista virtual la historia clínica y cuestionario del uso de los dispositivos móviles, a un total de 20 participantes, de los cuáles, dos no cumplieron con las características requeridas y una no pudo asistir a la aplicación de la prueba neuropsicológica, ya que esta fue presencial y en ese momento nos encontrábamos en pandemia por COVID-19, por lo que la población total fue de 17 participantes, compuesta por niñas y niños entre 3 años 0 meses y 5 años y 10 meses.

El grupo de niños y niñas de 3 años estuvo compuesto por 6 participantes (35%), de los cuales son 5 fueron niños y 1 niña. En el grupo de 4 años había 4 niños y 1 niña (29% niños y niñas de 4 años). En el grupo de 5 años (35%) participaron 4 niños y 2 niñas; siendo un total de 4 niñas (24%) y 13 niños (76%). (Tabla 4).

Tabla 3.

Relación sexo y edad

Edad	Mujeres	Hombres	N = / (%)
3 años	1 (6%)	5 (29%)	6 (35%)
4 años	1 (6%)	4 (24%)	5 (29%)
5 años	2 (12%)	4 (24%)	6 (35%)
N = / (%)	4 (24%)	13 (76%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

4.2 Selección de participantes

Como se describe anteriormente, los participantes que se tomaron en cuenta en la investigación, pasaron por una etapa de selección; previamente a la aplicación de la prueba de Cumanin, se tuvo una video llamada individual con la madre de cada niño o niña, en la cual se realizó la historia clínica, que permitió identificar antecedentes del embarazo y nacimiento, procesos del desarrollo motor y del lenguaje, desenvolvimiento escolar, socialización, antecedentes familiares de posibles problemas en el neurodesarrollo u otra enfermedad psiquiátrica, que podrían dar algún indicador de un posible problema en el neurodesarrollo.

Se utilizó tres categorías, bueno, regular y malo, para clasificar las diferentes variables. Bueno, cuando no presentó ningún problema; regular, cuando se presentó alguna dificultad sin afectaciones; malo, cuando la dificultad que se presentó tuvo consecuencias de importancia.

Tabla 4.

Antecedentes de historia clínica

	Embarazo	Nacimiento	APGAR	Salud	Desarrollo motor	Desarrollo del lenguaje
Bueno	14 (82%)	16 (94%)	17 (100%)	13 (76%)	15 (88%)	13 (76%)
Regular	3 (18%)	1 (6%)	-	4 (24%)	2 (12%)	4 (24%)
Deficiente	-	-	-	-	-	-
N = / (%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Del total de participantes, 3 madres presentaron leves problemas durante su embarazo, dos participantes (una niña y un niño) tuvieron alguna complicación durante el nacimiento; sin embargo, el total de los y las participantes obtuvieron un Apgar bueno; lo cual muestra que la

mayoría de los individuos no presentan factores de riesgo adquiridos durante el embarazo y nacimiento.

En cuanto a aspectos de salud, como si los niños o niñas tuvieron fiebres muy altas, alguna hospitalización, caídas con golpes fuertes en la cabeza, convulsiones, salud en general; se obtuvo que un 76% tiene una adecuada salud, el resto fueron problemas de alergias, una hospitalización por problemas pulmonares con una buena recuperación, caídas o golpes en la cabeza sin la presencia de síntomas y signos de un TCE (Tabla 5).

Un 88% de la población tuvo un adecuado desarrollo motor, sin embargo, 12% tuvo un retraso en el desarrollo, el cual no fue significativo. El área del lenguaje tuvo un 76% de participantes que obtuvieron un desarrollo adecuado, el resto presentó un adecuado inicio, sin embargo, en el momento de la evaluación presentaron dificultad para pronunciar algún fonema (Tabla 5).

El total de los voluntarios para participar en la investigación fueron 20, de los cuáles una no contaba con la edad requerida, tenía 2 años 11 meses, otra no pudo presentarse de manera presencial para las evaluaciones y el tercero presentaba antecedentes durante la gestación y desarrollo que indicaban un retraso del desarrollo, por lo que no cumplía con los requisitos para participar en la investigación.

Como parte del proceso de selección se aplicó a los niños y niñas la Escala de Desarrollo Abreviada (AD-3), que permite identificar, de forma temprana, el riesgo de retraso en el desarrollo, que permitieron evaluar a los niños en edades comprendidas entre los 3 y los 5 años y 11 meses. Dentro de las áreas que evalúa esta escala de tamizaje son los procesos sensoriales, motricidad fina y gruesa, lenguaje, desarrollo social y emocional.

Al aplicar la Escala de Desarrollo, se pudo corroborar que los 17 participantes cumplían con el grado que les correspondía según la edad, en las diferentes áreas, motricidad, desarrollo social,

emocional, en cuanto al lenguaje 4 de los participantes mostraron tener un poco de dificultar en la pronunciación.

4.3 Análisis de datos

Posteriormente a la etapa de selección, se inició con la aplicación de la prueba de Cumanin, relacionando la información con los datos recabados en el cuestionario y la historia clínica.

Tabla 5.

Actividades que realizan los y las participantes

	Act. Física	Act. Artística	Juego	Act. Al aire libre
Si	8 (47%)	1 (6%)	17 (100%)	14 (82%)
No	9 (53%)	16 (94%)	-	3(18%)
N = / (%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Un 53% de la población muestra no realizan actividades deportivas de manera extracurricular, 47% asisten a clases de algún deporte; mientras que solo una participante tiene realiza actividad artística. La actividad física en los niños contribuye a un buen desarrollo a nivel físico, cognitivo, emocional y social, además de contribuir al desarrollo del esquema corporal (Tabla 6).

El juego es una actividad fundamental para el neurodesarrollo y el conocimiento de su cuerpo. Un 59% juegan entre 2 y 3 horas al día, de manera convencional, mientras que el 35% juega entre 4 y 6 horas al día, sólo una juega más de 7 horas al día. Por otra parte, un 41% de los y las participantes van al parque o a espacios libres entre 2 y 3 veces por semana, un 18% van una vez a la semana y otro 18% no van nunca (Tabla 6).

Tabla 6.**Uso de dispositivos móviles**

	Uso de Celular	Uso de Tablet	Uso celular y Tablet	N = / (%)
Si	6 (35%)	4 (24%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Si bien un 35% de la población muestra tienen acceso a celular, este se lo prestan los padres, por otra parte, un 29% de los niños y niñas utilizan tablet, un 47% los padres se las compraron o regalaron. Es importante destacar que un 41% utilizan ambos dispositivos, mientras que el 0% no tiene acceso a los dispositivos móviles, mostrando así que todos los niños y niñas de la población muestra tienen acceso a dispositivos móviles (Tabla 7).

Tabla 7.**Tipo de uso de los dispositivos móviles**

Entretenimiento	Entretenimiento y Comunicación	Entretenimiento y Educación	N = / (%)
13 (76%)	3 (18%)	1 (6%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

El total de los participantes utilizan los dispositivos móviles principalmente para su entretenimiento, un 21% los utiliza también para comunicarse con familiares o amigos. Del total de la población muestra, el 88% de los participantes, mencionan, las madres que supervisan a sus hijos, en ocasiones el padre, un 12% no son supervisados sobre lo que los niños ven o juegan (tabla 8).

En cuanto al tiempo de uso, existe una diferencia en el uso durante la semana y el fin de semana, ya que las madres y padres tienen más tiempo para compartir con sus hijos. Durante la semana, el 41% de la muestra utiliza los dispositivos móviles menos de una hora, el 20% los utiliza entre 1 y 3 horas de manera discontinua, mientras que el 18% utiliza estos dispositivos entre 1 y 3 horas de manera continua.

Tabla 8.**Tiempo de uso de los dispositivos móviles**

	< 1 hora diaria	1 - 3 horas discontinuas	1 - 3 horas continuas	> 3 horas	N = / (%)
Semana	7 (41%)	7 (41%)	3 (18%)	-	17 (100%)
Fines de semana	10 (59%)	4 (24%)	2 (12%)	1 (6%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes razones por las que las madres y padres de los niños y niñas le permiten utilizar los dispositivos móviles, el principal es para que los dejen hacer otras actividades, como trabajar, realizar que haceres en el hogar, atender a otro niño o alguna actividad personal; paralelamente un 88% de las madres que realizaron las entrevistas mencionan que ellas son las que supervisan a sus hijos, lo que ven, juegan o hablan; en menor medida los padres, ya que en la mayoría de las ocasiones se estos se encuentran trabajando.

Algunos estudios muestran que el uso prolongado de dispositivos móviles, puede generar conductas negativas cuando se le solicita al niño o niña que deje de utilizar el dispositivo, como enojo o desbordamiento emocional. En este estudio, las mamás mencionan que sus hijos entregan o dejan de jugar tranquilamente, sin embargo, si están cansados o con hambre, algunos hacen berrinche, lloran o se enojan.

4.4 Análisis de resultados de la Prueba Cumanin

La prueba Cumanin, cuestionario de madurez neuropsicológica infantil, se aplicó a los 17 participantes, específicamente las subpruebas de psicomotricidad, estructuración espacial, visopercepción, ritmo, atención, memoria icónica y lenguaje, que permitirán identificar el desarrollo del esquema corporal, en sus dimensiones sensorial y motor.

Esta prueba neuropsicológica mide por percentiles, sin embargo, para analizarlo con más facilidad se agruparon por intervalos (Tabla 10):

Tabla 9.

Intervalos

Percentil	Intervalos
<39	Bajo
40 – 60	Medio
> 61	Alto

Fuente: Portellano, 2000

Tabla 10.

Desarrollo total y tiempo de uso de dispositivos móviles

	Bajo	Medio	Alto	N = / (%)
< 1 hora	2 (12%)	3 (47%)	2 (12%)	7 (41%)
1 - 3 horas continuas	1 (6%)	2 (12%)	-	3 (47%)
1 - 3 horas discontinuas	4 (24%)	3 (47%)	-	7 (41%)
N = / (%)	7 (41%)	8 (47%)	2 (12%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

De manera general, en la prueba se identifica que un 41% de la población tiene un nivel de desarrollo total bajo, un 47% promedio y un 12% participantes tiene una puntuación superior al promedio. Se observa en la tabla 11, que solamente los participantes que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día tienen un desarrollo superior al promedio.

Tabla 11.
Desarrollo total y actividades al exterior

	1 día	2 a 3 días	4 a 5 días	7 días	Cada 15 días	1 vez al mes	Nunca	Total
Bajo	2 (12%)	2 (12%)	1 (6%)	-	-	1 (6%)	1 (6%)	7 (41%)
Medio	1 (6%)	4 (24%)	1 (6%)	-	-	-	2 (12%)	8 (47%)
Alto		1 (6%)	-	1 (6%)	-	-		2 (12%)
N = / (%)	3 (47%)	7 (41%)	2 (12%)	1 (6%)	-	1 (6%)	3 (47%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla No. 12 se observa que los niños y niñas que tienen actividades al exterior entre 2 y 7 días a la semana presentan un nivel de alto de desarrollo, los niños que tienen un nivel de desarrollo promedio asisten entre 2 y 3 días, mostrando así que existe una tendencia entre los niños y niñas que asiste a actividades al exterior como una forma estimular el desarrollo neurológico. En cuanto a los participantes con un bajo desarrollo, no presentan un patrón en cuanto a la cantidad de veces que tienen actividades al exterior. Por otra parte, el promedio de tiempo que juegan los niños y niñas es de 2 a 3 horas; en el grupo de niños y niñas con un desarrollo promedio es entre 2 y 6 horas, mientras que los niños con mayor desarrollo son los que juegan entre 2 a 6 horas (Tabla 13).

Tabla 12.**Desarrollo total y tiempo de juego**

	2 a 3 horas	4 a 6 horas	> 7 horas	N = / (%)
Bajo	3 (47%)	3 (47%)	1 (6%)	7 (41%)
Medio	6 (35%)	2 (12%)	-	8 (47%)
Alto	1 (6%)	1 (6%)	-	2 (12%)
N = / (%)	10 (59%)	6 (35%)	1 (6%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13.**Desarrollo verbal y no verbal**

	Bajo	Medio	Alto	N = / (%)
Desarrollo Verbal	7 (41%)	7 (41%)	3 (18%)	17 (100%)
Desarrollo No Verbal	5 (29%)	7 (41%)	5 (29%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la escala de desarrollo no verbal, se obtuvo los siguientes resultados, un 29% de la población puntuó bajo, un 41% se encuentra en la media y un 29% puntuó por encima de la media. En la escala verbal se puede observar que un 41% de la población muestra puntuó bajo, otro 41% medio y un 29% alto. (Tabla 14).

Tabla 14.**Relación desarrollo verbal y edad**

Edad	Bajo	Medio	Alto	N = / (%)
3 años	3 (18%)	2 (12%)	1 (6%)	6 (35%)
4 años	2 (12%)	3 (18%)	-	5 (29%)
Años	2 (12%)	2 (12%)	2 (12%)	6 (35%)
N = / (%)	7 (41%)	5 (29%)	3 (18%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se puede observar que el desarrollo verbal se encuentra en nivel de medio a bajo en los tres grupos de edades, en especial en el grupo de 3 años se observa un 50% de la población se encuentra en un intervalo bajo, al igual que un 40% del grupo de los 4 años y un 33% en el grupo de 5 años. Un desarrollo alto se manifiesta en los grupos de 3 años (17%) y el de 5 años (33%).

Tabla 15.

Relación desarrollo verbal y tiempo de uso de dispositivos móviles

Desarrollo Verbal	< 1hora	1 - 3 horas continuas	1 - 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	2 (12%)	1 (6%)	4 (24%)	7 (41%)
Medio	2 (12%)	2 (12%)	3 (18%)	7 (41%)
Alto	3 (18%)	-	-	3 (18%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Al relacionar el nivel de desarrollo verbal con el tiempo de uso de los dispositivos móviles se observa que los niños y niñas que utilizan tablets y celulares menos de una hora al día muestran un desarrollo verbal alto, siendo un 18% de los participantes que puntuaron de esta manera. No existe una diferencia significativa en el desarrollo verbal medio y bajo, sin embargo, se puede identificar que un alto desarrollo está relacionado con un menor uso de los dispositivos (Tabla 16).

Tabla 16.

Relación desarrollo no verbal y edad

Edad	Bajo	Medio	Alto	N = / (%)
3 años	2 (12%)	2 (12%)	2 (12%)	6 (35%)
4 años	2 (12%)	2 (12%)	1 (6%)	5 (29%)
5 años	3 (18%)	1(6%)	2 (12%)	6 (35%)
N = / (%)	7 (41%)	5 (29%)	5 (29 %)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se observa que 2 de los participantes de 3 años puntúa bajo en el desarrollo no verbal, otros 2 se encuentran en el intervalo medio y otros 2 se encuentran en un nivel alto en el desarrollo no verbal.

El grupo de 4 años tiene un comportamiento similar al de 3 años, excepto en el nivel alto que solo tiene un participante. Los niños y niñas de 5 años, un 50% del grupo que puntúa bajo, 33% alto y un 17% se encuentra en el promedio. Por medio de estos datos se puede observar que existe una mayor tendencia a un nivel bajo en el desarrollo no verbal, especialmente en el grupo de 5 años, mientras que el grupo de 3 años es más homogéneo.

Tabla 17.

Relación desarrollo no verbal y tiempo de uso de dispositivos móviles

Desarrollo no Verbal	< 1 hora	1 y 3 horas continuas	1 y 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	2 (12%)	-	3 (18%)	5 (29%)
Medio	3 (18%)	2 (12%)	2 (12%)	7 (42%)
Alto	2 (12%)	1 (6%)	2 (12%)	5 (29%)
N = / (%)	7 (42%)	3 (18%)	7 (42%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

De manera general, en el desarrollo no verbal, se puede identificar que de la población que utiliza los dispositivos móviles entre una y tres horas continuas, tiene un menor desarrollo, en relación a los que utilizan estos dispositivos menos de una hora (12%) y entre una y tres horas discontinuas (12%); como se puede observar en la tabla 18.

Tabla 18.**Relación psicomotricidad y tiempo de uso de dispositivos móviles**

Psicomotricidad	< 1 hora	1 y 3 horas continuas	1 y 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	4 (24%)	1 (6%)	2 (12%)	7 (41%)
Medio	1 (6%)	2 (12%)	5 (29%)	8 (47%)
Alto	2 (12%)	-	-	2 (12%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la subprueba de psicomotricidad se observa que el 88% de los participantes se encuentran en un rango de medio a bajo, mostrando así que existe una dificultad en la motricidad, especialmente en las actividades que implica actividades sensoriales y coordinación de motricidad fina. Un 12% tiene un desarrollo alto en psicomotricidad, los cuales utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día, un nivel de desarrollo medio lo mostraron los niños y niñas que tienen acceso a los dispositivos entre una y 3 horas discontinuas. De esta manera se observa que a medida que los participantes utilizan menos tiempo los celulares y tablets, o de manera discontinua pueden realizar actividades que contribuyen a desarrollar la motricidad (Tabla 19).

Tabla 19.**Relación estructuración espacial y tiempo de uso de dispositivos móviles**

Estructuración espacial	< 1 hora	1 - 3 horas continuas	1 - 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	3 (18%)	1 (6%)	2 (12%)	6 (35%)
Medio	2 (12%)	2 (12%)	2 (12%)	6 (35%)
Alto	2 (12%)	-	3 (18%)	5 (29%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Otro elemento que conforma el esquema corporal es la estructuración espacial, en la tabla 18 se observa que el 29% ha desarrollado esta habilidad de manera superior a la media, sin embargo, un 71% se encuentra en un nivel medio y bajo del desarrollo de la estructuración espacial. Es importante observar que la población que desarrolló mejor esta habilidad son niños y niñas que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora y entre 1 – 3 horas discontinuas (Tabla 20).

Tabla 20.

Relación visopercepción y tiempo de uso de dispositivos móviles

	< 1 hora	1 y 3 horas continuas	1 y 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	-	1 (6%)	4 (24%)	5 (29%)
Medio	5 (29%)	1 (6%)	2 (12%)	8 (47%)
Alto	2 (12%)	1 (6%)	1 (6%)	4 (24%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

La visopercepción también es un elemento que conforma el esquema corporal; en la evaluación un 47% de la población muestra ha desarrollado esta función dentro del promedio esperado, un 29% tiene un desarrollo menor y un 24% presenta un desarrollo superior. En la tabla de Relación visopercepción y tiempo de uso, se puede observar que no se presentan casos de niños o niñas que tienen un bajo nivel de desarrollo visoespacial y utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día, mientras que un 12% de la población tiene un desarrollo alto y tiene acceso a una Tablet o celular menos a una hora (Tabla 21).

Tabla 21.**Relación memoria icónica y tiempo de uso de dispositivos móviles**

Memoria Icónica	< 1hora	1 y 3 horas continuas	1 y 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	2 (12%)	2 (12%)	3 (18%)	7 (41%)
Medio	-	-	4 (24%)	4 (24%)
Alto	5 (29%)	1 (6%)	-	6 (35%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la subprueba de memoria icónica se puede observar que los resultados se parcializan, presentando un 41% de los niños o niñas que tienen un bajo nivel de desarrollo en la memoria icónica y un 35% la han desarrollado en un nivel superior al promedio, siendo que un 24% de los participantes se encuentran en el promedio. Los niños y niñas que presentan un nivel de desarrollo alto y utilizan menos de una hora los dispositivos móviles representan el 83% de ese grupo, mientras la mayoría de los participantes que puntúa bajo en esta subprueba está en contacto con los dispositivos móviles entre una y tres horas, ya sea de manera continua o discontinua. Y el grupo que se encuentra en un desarrollo promedio utilizan los dispositivos móviles de manera discontinua. De esta manera se puede observar que a menor uso de los dispositivos móviles el desarrollo de la memoria icónica presenta un mejor desarrollo. (Tabla 22).

Tabla 22.**Relación atención y tiempo de uso de dispositivos móviles**

Atención	< 1hora	1 - 3 horas continuas	1 - 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	-	2 (6%)	4 (24%)	6 (35%)
Medio	6 (35%)	1 (6%)	3 (18%)	10 (59%)
Alto	1 (6%)	-	-	1 (6%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

La atención es una función cognitiva fundamental para el aprendizaje, si el niño o niña tiene dificultades en esta función cognitiva podrá generar problemas en las diferentes áreas del desarrollo. Como se puede observar en la población muestra, existe una tendencia mayor a un desarrollo medio a superior, siendo que, quienes tienen un menor acceso a los dispositivos móviles o de manera discontinua presentan un mejor desarrollo. Los participantes que utilizan menos de una hora representan un 41% y tienen un desarrollo atencional de un nivel medio a alto y no se presenta ningún caso con desarrollo bajo. Los niños y niñas que utilizan los dispositivos de manera discontinua (41%), como se observa en la tabla 23, tienen la tendencia a un desarrollo de medio a bajo, al igual que los que utilizan de manera continua, que representan el 18%. De esta manera se puede observar que a mayor uso de los dispositivos móviles el desarrollo de la atención es menor.

Tabla 23.

Relación ritmo y tiempo de uso de dispositivos móviles

Ritmo	< 1hora	1 - 3 horas continuas	1 - 3 horas discontinuas	N = / (%)
Bajo	2 (12%)	1 (6%)	4 (24%)	7 (41%)
Medio	3 (18%)	1 (6%)	2 (12%)	6 (35%)
Alto	2 (12%)	1 (6%)	1 (6%)	4 (24%)
N = / (%)	7 (41%)	3 (18%)	7 (41%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En el caso del ritmo, un elemento fundamental en el desarrollo del esquema corporal, forma parte de la dimensión sensorial, permite medir dos factores la orientación espacio temporal y el ritmo como tal. Esta subprueba fue una de las que mayor dificultad presento para las y los participantes. El 41% de los niños y niñas presentaron un desarrollo bajo, un 35% medio y un 24% alto. Es importante resaltar que no se encontró alguna relación entre el tiempo de uso y la ejecución de los movimientos rítmicos (Tabla 24).

Tabla 24.**Velocidad y tiempo de uso de dispositivos móviles**

Velocidad	Lento	Medio	Ágil	N = / (%)
< 1hora	1 (6%)	2 (12%)	4 (24%)	7 (41%)
1 - 3 hrs. continuas	1 (6%)	-	2 (12%)	3 (18%)
1 - 3 hrs. discontinuas	-	3 (18%)	4 (24%)	7 (41%)
N = / (%)	2 (12%)	5 (29%)	10 (59%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

La velocidad es un elemento relevante para identificar la calidad de los movimientos, si los movimientos son ejecutados lentos y sin firmeza, indican que no se tiene mucha precisión y control de este, mientras que, si es ejecutado con agilidad, control, el movimiento tiene mayor calidad, para obtener esta calidad de movimiento es necesario la práctica, para que se vuelva un programa motor. En la tabla 25 se observa que la mayoría de los participantes que presentan mayor agilidad 80%, se encuentran en el grupo que utiliza los dispositivos móviles menos de una hora y de 1-3 horas de manera discontinua. Este grupo representa el 59% de la población muestra total, mostrando que la mayoría de los participantes tiene una precisión de los movimientos.

Tabla 25.**Lateralidad por edad**

	3 años	4 años	5 años	N = / (%)
D+	1 (6%)	1 (6%)	1 (6%)	3 (18%)
D-	4 (24%)	3 (18%)	2 (12%)	9 (53%)
I+	-	1 (6%)	2 (12%)	3 (18%)
I-	1 (6%)		2 (12%)	3 (18%)
				17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, se observa que solo un 35% de la población muestra tiene una lateralidad definida, el resto utiliza derecha e izquierda para realizar diferentes actividades. Es importante recordar que la lateralidad es de los últimos elementos del esquema corporal que madura. Un 18% son definitivamente diestros, 53% diestros no definidos, 18% diestros totales y 18% zurdos no definidos.

En el grupo de 5 años, un 42% tiene una lateralidad definida, de los cuales uno es diestro y dos son zurdos; en el grupo de 4 años, un 40% de esa población definió su lateralidad, siendo uno es diestro y el otro zurdo, finalmente, en los niños y niñas de 3 años, solo uno tiene una lateralidad definida, aunque para su edad no es un requisito.

RESULTADOS

En el apartado de Resultados se observa los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos obtenidos y relacionando las variables, así como el tipo de relación que existe entre las mismas.

La población de muestra consta de 17 participantes, de los cuales 4 son mujeres y 13 son hombres; en el momento de la evaluación, 6 de los participantes tenían 3 años, 5 evaluados, 4 años, y 5 participantes contaban con 5 años.

El cuestionario que se realizó a cada participante incluía preguntas enfocadas a la actividad física que los niños y niñas realizan, así como la cantidad de tiempo que juegan de manera tradicional, esto tomando en cuenta que el juego y deporte son fundamentales para el desarrollo infantil; por medio de estas preguntas se obtuvo que un 53% no tiene actividad extracurricular, mientras que el 47% si realizan actividad física; por otra parte un 59% juega entre 2 y 3 horas al día, una menor parte de la población, un 35%, juega más de 4 horas diariamente. Si a esto se sumamos con qué frecuencia asisten a espacios libres como parques, un 41% juega al aire libre 2 o 3 veces por semana, un 18% va una vez y un 18% no asisten a parques. Estos datos indican que la mayoría de los participantes tienen una menor estimulación mediante juego, interacción con otros espacios, lo cual podría ser un factor que limite el desarrollo, ya que la exposición a los estímulos contribuirá a que el desarrollo llegue a su óptimo nivel.

Los resultados sobre el uso de los dispositivos móviles muestran que todos los participantes tienen acceso a celular, tablet o ambas, un 68% de la población muestra tienen acceso a celular que es prestados por la madre o el padre; un 82% utilizan Tablet, de los cuales un 47% son propios. Como en anteriores capítulos se menciona, la edad no es una limitante para el uso de dispositivos móviles, ya sea con un objetivo de entretenimiento, que es el 100%, y un 21% lo hace para comunicarse con familiares o amigos.

El tiempo que los niños y niñas invierten en utilizar los dispositivos móviles, resta el tiempo de juego convencional, visitas al parque o actividades al aire libre; limitando la exposición a un ambiente que promueva el desarrollo de las diferentes áreas: sensitiva, motriz, lenguaje, social, cognitiva y emocional.

Dentro de los indicadores en el uso de los dispositivos móviles es el tiempo de uso, que se dividió en menor a una hora, entre 2 y 3 horas discontinuas, entre 2 y 3 horas continuas. Un 41% utiliza menos de una hora al día, 20% los utiliza entre 1 y 3 horas de manera discontinua, mientras que el 18% utiliza estos dispositivos entre 1 y 3 horas de manera continua.

En los resultados de la prueba Cumanin se confirma la hipótesis, existe una relación entre el tiempo de uso de los dispositivos móviles y los diferentes elementos que están presentes en el desarrollo del esquema corporal, tanto en la dimensión motora, compuesta por: coordinación, velocidad y lateralidad, como en la dimensión sensorial, compuesta por estructuración espacial, orientación espacial, coordinación visomotriz y ritmo.

Los resultados generales de la prueba Cumanin muestran que la mayoría de la población se encuentra en el intervalo medio, sin embargo, se puede observar que solo los niños y niñas que tienen acceso a dispositivos móviles menos de una hora al día presentan un desarrollo superior al promedio.

El desarrollo del esquema corporal está compuesto por aspectos motores y sensitivos. En la dimensión motora, uno de los indicadores es la coordinación, que en el test se evalúa como psicomotricidad, en los resultados se identificó que la mayoría se encuentran en un rango medio a bajo, especialmente en la subprueba de coordinación fina. Al relacionar los resultados de este indicador con el tiempo de uso, se identificó que los participantes que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día presentan un desarrollo superior al promedio, que es el 12% de la población muestra: mientras que los que utilizan mayor tiempo, presentan un nivel de desarrollo se encuentra en el promedio o menor. Esta subprueba permite identificar el nivel de

desarrollo de estructuras encefálicas, relacionadas con lenguaje, corteza prefrontal, lóbulo parieto occipital, ganglios basales y cerebelo (Portellno, et all).

La velocidad, aunque se encuentra dentro del elemento de temporalidad, es un elemento motor del esquema corporal, ya que al realizar los movimientos de manera adecuada y con agilidad se identifica que el niño o niña tiene el grado de desarrollo para realizar el movimiento con calidad y coordinación. En los resultados se observó que los y las participantes presentan un alto nivel de agilidad (59%) en las diferentes actividades, de estos, el 80% utiliza los dispositivo móviles menos de una hora al día.

La lateralidad se refiere al conocimiento que tiene la persona sobre la mitad derecha o izquierda de sí mismo; la edad promedio en la que se define es alrededor de los 4 años, es uno de los últimos elementos del esquema corporal que madura, cuando existe un predominio (ojo, mano, pie) para realizar las diferentes tareas, se trata de una lateralidad integral, definida o automatizada; si sucede lo contrario, no existe una uniformidad en el uso de un lado corporal. La lateralidad está relacionada con el predominio del hemisferio, en su mayoría, para el lenguaje (Portellano, et. All.). Debido a que solo los niños mayores a 4 años se espera que tengan la lateralidad definida. En el análisis de estos datos, se pudo observar que la mayoría (65%) se encuentra en un grado esperado, 5 participantes han logrado automatizar la lateralidad, mientras que un participante mayor a 5 años no ha logrado definirla.

Al tomar en cuenta los resultados de los tres anteriores elementos, que conforman la dimensión motora, se puede observar que los niños y niñas que tienen acceso a celular o tablet menos de una hora tienen una tendencia a un desarrollo superior al promedio, mientras quienes utilizan más tiempo los dispositivos móviles, se encuentran en el promedio del intervalo bajo.

Tabla 26.
Componentes motores del esquema corporal

	Coordinación visomotriz	Velocidad	Lateralidad
Bajo	7 (41%)	2 (12%)	2 (12%)
Medio	8 (47%)	5 (29%)	10 (59%)
Alto	2 (12%)	10 (59%)	5 (29%)
N = / (%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo sensorial es fundamental para la integración del esquema corporal, un bebé tiene una calidad de percepción inexacta y confusa, que como parte de su maduración debe entrenar el proceso hasta desarrollar la claridad y diferenciación que se logrará por medio de la estimulación, práctica y el juego, realizando asociaciones entre las diferentes sensaciones visuales, táctiles, olfativas, auditivas, de propiocepción.

Dentro de la dimensión sensitiva se encuentra la visopercepción, el ritmo y la estructuración espacial; en esta última participan las áreas de asociación de la corteza parieto-temporo-occipital y son encargadas de la representación espacial sobre el homúnculo sensorial, permitiendo a la persona situar objetos o sujetos en un espacio tridimensional. En los resultados obtenidos se observa que los niños y niñas que utilizan los dispositivos móviles menos a una hora o entre 1 y 3 horas discontinuas han desarrollado esta habilidad en un nivel medio superior en relación al promedio.

La estructuración espacial, se refiere a la relación que le da la persona aun objeto o sujeto en relación a sí mismo, lo cual le permitirá medir distancias y realizar movimientos precisos. Del total de la población un 60% ha desarrollado esta habilidad abajo del promedio, mientras que un 35% lo ha desarrollado por encima de lo esperado y son los participantes que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora o entre una y tres horas discontinuas.

El test de Cumanin tiene la subprueba visopercepción, que ayuda a identificar el grado de maduración de la coordinación visomotriz, la capacidad para coordinar la visión con los movimientos corporales. Para que las diferentes praxias se desarrollen adecuadamente es necesario repetir la cadena de movimientos que crearán y fortalecerán las conexiones neuronales necesarias, sin embargo, si no existe un ambiente que estimule, estas no se desarrollarán o sólo se lo harán aquellas praxias que se ejecutan con frecuencia. Es así que en los resultados de la presente investigación se observa que un 47% de la población presenta un bajo nivel de desarrollo y un 29% se encuentran dentro del promedio esperado según su edad, un 24% presenta un desarrollo superior. En el caso de los niños y niñas que presentan un menor desarrollo de la coordinación visomotriz utilizan los dispositivos móviles un tiempo mayor a una hora al día, mientras que los que utilizan menos de una hora diaria tienen un desarrollo superior al promedio.

La subprueba de Ritmo, permitió identificar el grado de madurez dos elementos del esquema corporal, la orientación espacio-temporal y el ritmo, como tal. El primero está relacionado con la capacidad de situarse en el espacio, en relación a objetos o personas, en un momento específico, donde es fundamental el orden y duración de las acciones, que tiene que ver con la percepción temporal. El ritmo es natural en el ser humano, inicia su proceso de desarrollo desde edades muy tempranas, se trata de un movimiento que tiene un orden, una secuencia, de estructuras temporales que las realiza el cuerpo. Los resultados de la subprueba de ritmo mostraron que es una de las áreas con mayor dificultad, un 35% se encuentra con un desarrollo menor al promedio y un 41% ha desarrollado dentro de los parámetros esperados; sin embargo, no se encontró una relación entre el uso de los dispositivos móviles con el desarrollo de ritmo.

Tabla 27.**Componentes sensoriales del esquema corporal**

	Estructura Espacial	Visopercepción	Ritmo
Bajo	6 (35%)	8 (47%)	6 (35%)
Medio	6 (35%)	5 (29%)	7 (41%)
Alto	5 (30%)	4 (24%)	4 (24%)
N = / (%)	17 (100%)	17 (100%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Aunque la memoria icónica y la atención no son elementos del esquema corporal, son funciones cognitivas que contribuyen a su desarrollo; la memoria icónica se refiere a un almacenamiento de información visual de poca duración. Como se puede observar tanto en la memoria icónica, como en la atención la mayoría de los participantes se encuentran en el promedio, sin embargo, en cuanto a la atención solo un participante tiene un nivel mayor al promedio.

Tabla 28.**Memoria Icónica y atención**

	Mem. Icónica	Atención
Bajo	3 (18%)	6 (35%)
Medio	8 (47%)	10 (59%)
Alto	6 (35%)	1 (6%)
N = / (%)	17 (100%)	17 (100%)

Fuente: Elaboración propia

Como se ha estado presentando en los anteriores indicadores, los niños y niñas que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora diaria presentan un desarrollo superior al promedio en la memoria icónica, los que se encuentran en un intervalo medio utilizan los dispositivos móviles entre una y tres horas de manera discontinua. En cuanto a la atención, los resultados muestran

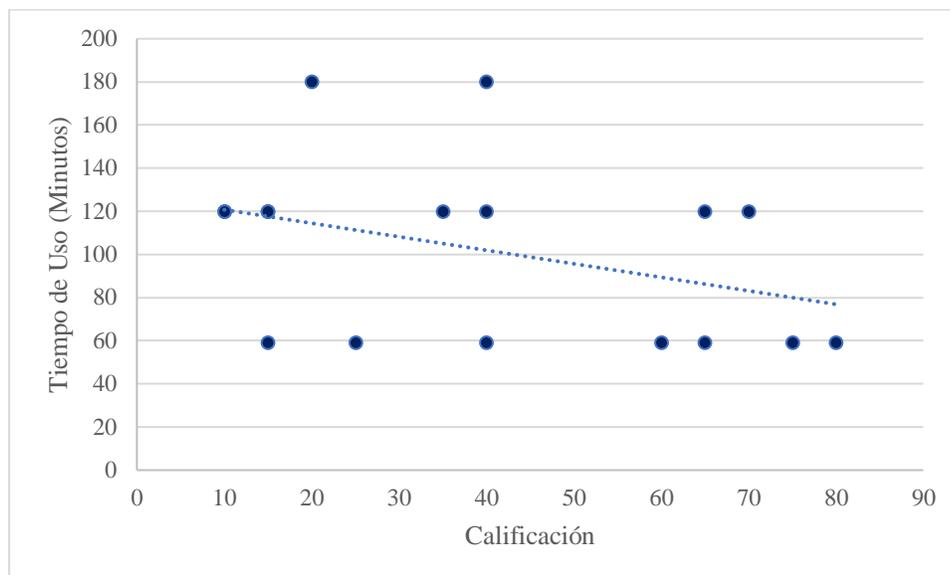
que los participantes presentan un desarrollo medio a superior, cuando el uso es de los dispositivos móviles es menor a una hora al día o de manera discontinua hasta tres horas (Tabla 29).

Tabla 29.

Calificación Test de Cumanin por participante y Tiempo de uso

Participante	Desarrollo total (Eje Y)	Tiempo de uso (Eje X)
P36	15	59
E39	80	59
N42	60	59
M43	15	120
I44	65	59
M47	40	120
F51	15	120
M52	40	180
M54	70	120
E55	35	120
J59	25	59
G64	65	120
P65	10	120
E66	75	59
A69	40	59
I70	20	180
I70	10	120

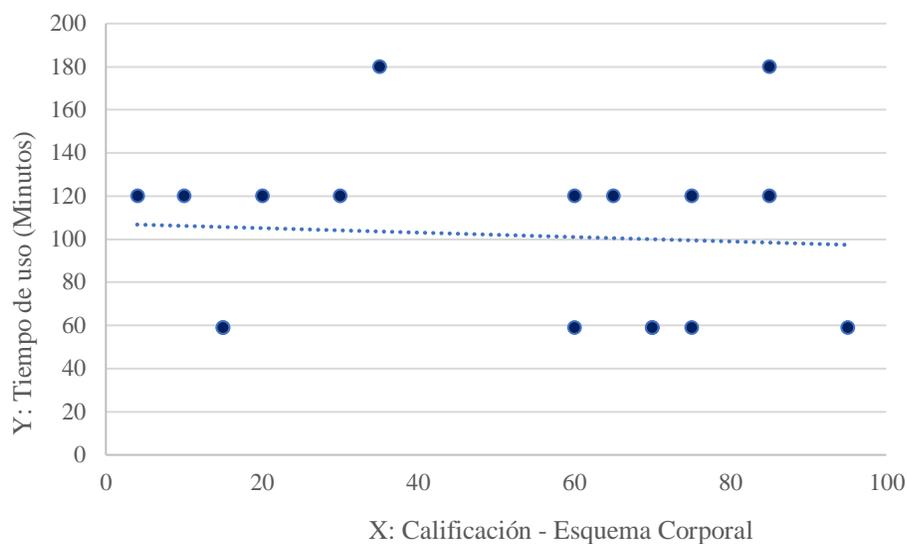
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 1:**Tiempo de Uso vs Resultados prueba de Cumanin**

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica de dispersión (gráfica 1), en la cual se correlacionaron el tiempo de uso (59, 120 y 180 minutos), como variable independiente (eje X) y el puntaje que corresponde al desarrollo total en la prueba neuropsicológica (eje Y), como variable dependiente. Se observa que a medida que incrementa el uso de los dispositivos móviles, la tendencia a un neurodesarrollo es menor, mientras que los participantes que utilizan menos horas de Tablet y celular presentan casos de altos niveles de desarrollo neuropsicológico.

Los datos muestran un coeficiente de Pearson de $-0,075$, por lo que la relación es inversa y débil, ya que a medida que los niños y niñas tienen mayor uso de los dispositivos móviles su desarrollo neuropsicológico y de su esquema corporal se ve afectado, aunque la relación que existe es débil, esto podría deberse a diferentes factores, en especial la cantidad de participantes.

Gráfico 2:**Tiempo de Uso vs Esquema Corporal**

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 2, se observa que a medida que se tiene un uso restringido de los dispositivos móviles el desarrollo del esquema corporal es mayor; aunque la tendencia es menor que los puntajes correspondientes al desarrollo neuropsicológico total, mostrando así una relación inversa entre las variables.

A partir de todos estos datos presentados, se llega a la conclusión que existe una relación que, a mayor uso de los dispositivos móviles el desarrollo es menor y por el otro extremo, a menor uso de tablets y celulares existe una mejor oportunidad en el desarrollo de los diferentes elementos que componen el esquema corporal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo identificar el efecto que tiene el uso de los dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal en niños y niñas entre los 3 y 5 años.

Para lograr el objetivo, se realizó una entrevista con la madre de cada niño o niña, en la que se aplicó un cuestionario relacionado con el uso de los dispositivos móviles y otro enfocado a identificar el proceso de desarrollo desde la gestación hasta el momento de la entrevista, lo información permitió identificar a los y las participantes que cumplían con los requisitos.

Una vez identificados los participantes se aplicó la prueba Cumanin, enfocada a ver el grado de desarrollo neuropsicológico que presentan y relacionarlo con el uso de los dispositivos móviles.

Como se ha visto en otras investigaciones el acceso a los dispositivos móviles es amplio, en esta investigación el total de la muestra tiene acceso a estos, ya sea celular, tablet o ambos; la diferencia se encuentra en el tiempo de uso.

Dentro de los resultados que se identificaron, en la correlación de las variables, existe una relación inversa, entre el tiempo de uso y el desarrollo de los indicadores del esquema corporal; es decir, que los niños que utilizan menos de una hora diaria los dispositivos móviles tienen a tener un mejor desarrollo neuropsicológico que los niños que están expuestos un mayor tiempo, esto se observa en los resultados totales de la prueba de Cumanin, tanto en la escala verbal, como no verbal.

El área sensorial es fundamental para el desarrollo de las demás áreas, como la motricidad, lenguaje, esquema corporal y emocional; gracias a esta inician las conexiones y redes neuronales, que se verán reflejadas en el desarrollo de cadenas de movimiento, conducta, permitiendo al individuo desenvolverse con su entorno. Sin embargo, si no existen estos estímulos o son limitados, solo se crearán las redes neuronales relacionadas con las situaciones con las que tuvo el niño o niña interacción.

Los resultados de la presente investigación muestran que, en cuanto a la dimensión sensitiva, un grupo menor a la mitad de la población muestra se encuentra en la media de desarrollo y quienes se encuentran en el grupo superior al promedio, utilizan los dispositivos móviles menos de una hora; por lo que la mayoría de la población se encuentra en un rango medio a bajo en la maduración del área sensitiva.

Dentro de los elementos que corresponden a la dimensión de motricidad y que forman parte del esquema corporal, también han mostrado resultados similares, ya que los niños con un desarrollo superior al promedio son aquellos que utilizan los dispositivos móviles menos de una hora al día, mientras que los niños y niñas que utilizan celulares y/o tablets se encuentran en un nivel de desarrollo de medio a bajo.

La atención y la memoria icónica son funciones cognitivas que contribuyen al desarrollo del esquema corporal, aunque no forman parte de sus elementos. La prueba empleada, también evalúa estos aspectos, los cuales presentan resultados similares que los anteriores indicadores. Esto refleja que el uso de los dispositivos móviles si tiene una repercusión negativa en el desarrollo del esquema corporal, además del lenguaje, la memoria icónica y la atención, como se ha visto en anteriores estudios.

5.2 RECOMENDACIONES

El uso de los TIC's es parte de la realidad actual, por lo tanto, es poco probable restringirlas en su totalidad, ya que esto impediría la adquisición de habilidades tecnológicas, siendo estas una premisa para integrarse a ámbitos de gran importancia como son el aprendizaje y áreas laborales. Sin embargo, es importante tener un uso adecuado de los dispositivos móviles, entendiendo como uso adecuado al tipo de contenido que se utiliza y tiempo de uso, los cuales están relacionados con la edad del usuario, ya que por las características en el desarrollo y circunstancias externas varían.

De manera paralela es importante combinar el tiempo de uso de los dispositivos móviles con otras actividades, como hacer deportes, actividades artísticas, entretenimiento al aire libre, contacto con la naturaleza, relacionarse social y especialmente el juego convencional, actividad fundamental para un adecuado neurodesarrollo.

En cuanto a la investigación y tomando en cuenta las limitaciones que se tuvo para realizarlo y los resultados, podría ser el detonador de nuevas investigaciones en las que se el tamaño de la población sea mayor, como lo menciona Villasis -Keever, et. al (2020), al decir que cuando no es posible comprobar fehacientemente las hipótesis se pueden realizar nuevos estudios o incrementar el tamaño de la muestra. También dentro de estas nuevas investigaciones se pueden incluir estudios de imagen, además que se realizaría en condiciones diferentes a la pandemia COVID-19, por lo que se podrían tener resultados más contundentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A., Llamas-Salguero, F. y Lopez-Fernandez, V. (2015). Aportaciones para la educación psicomotriz, aprendizajes lectoescritores y la asimilación del esquema corporal en niños/as de 5 años. *ReiDoCrea*, 4, 219-227. <http://hdl.handle.net/10481/37248>
- Arnaiz Sánchez, P., Lozano Martínez, J. (1992). Esquema corporal: evaluación e intervención psicomotriz. *Anales de Pedagogía*, (10), 221-239. <https://revistas.um.es/analespedagogia/article/view/287281/208581>
- Bahena, L. (2014). *Impacto del uso de dispositivos electrónicos en habilidades cognitivas de niños de 3 a 6 años*. Memorias del XVI concurso Lasallista de investigación, desarrollo e innovación.
- Beltrán Dulcey, C. (2010). Desde el nacimiento de la neuropsicología hasta la obra de A. R. Luria. *MedUNAB*, 12(3), 113-115. <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/22>
- CEUPE Magazine. (31 de marzo de 2020). ¿Qué son los dispositivos móviles?. *Tecnología*. <https://cutt.ly/N7tkG4u>
- Chen, B., Bernard, J., Padmapriya, N., Ning, Y., Cai, S., Lança, C., Hian Tan, K., Yap, F., Chong, Y., Shek, L., Godfrey, K., Saw, S., Chan, C., Eriksson, J., Tan, C. y Müller-Riemenschneider, F. (2020) Associations between early-life screen viewing and 24 hour movement behaviours: findings from a longitudinal birth cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(3), 201-209. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30424-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30424-9)
- Cuenca, M. (2018). Importancia de la adquisición del esquema corporal en la educación inicial. Fundación Universitaria Red Global Humanitaria.
- Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. (28 de junio de 2018). *Sedentarismo, falta de sueño y alteración en el desarrollo cognitivo, social y emocional, consecuencias del uso inapropiado de las nuevas tecnologías en niños* [Comunicado de Prensa]. <https://cutt.ly/i7smBsW>
- Enseñat Cantalops, A., Roig Rovira, T., García Molina, A. (2015). *Neuropsicología Pediátrica*. Editorial Síntesis. <https://cutt.ly/x7sWWfD>
- Fernández, A. (2017). *Las nuevas tecnologías en la primera infancia*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cádiz]. <https://acortar.link/OYzPpo>

- Figueiras, A., Neves de Souza, I., Ríos, V., Benguigui, Y. (2011). *Manual para la vigilancia del desarrollo infantil (0-6 años) en el contexto de AIEPI*. Organización Panamericana de la Salud.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2017). *Estado Mundial de la Infancia, Niños en un Mundo Digital*. División de Comunicaciones UNICEF. <https://www.unicef.org/es/informes/El-Estado-Mundial-de-la-Infancia-2017>
- Gallego del Castillo, F. (2010). *Esquema Corporal y Praxia: Bases Conceptuales*. Wanceulen Editorial Deportiva. <https://acortar.link/zNDiLd>
- Gatica Romero, M. (2014). *Programa de Intervención Psicomotriz en Educación Infantil* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Cádiz]. <https://acortar.link/Py1zKl>
- Geromini, G. N. (1998). Diagnóstico diferencial en neuropsicología: alteraciones gnósicas y prácticas en el niño [Anuario]. *Fundación Dr. J.R. Villavicencio Biblioteca Adina Rosario*, (6), 118-123. <https://acortar.link/044PDA>
- Guadarrama, J de J. (17 de febrero 2020). ¿Cuántos mexicanos tienen teléfono celular? Actualizado. *Excelsior*. <https://acortar.link/N3v7sj>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. Y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores. <https://acortar.link/4hqOE>
- Hervias, Malk Hernández, Cruz Arteaga, Huansi Sánchez, Montenegro Caballero, y Morales. (2018), Uso de dispositivo móvil en niños preescolares de un distrito de Lima, *Rev. Perú, salud pública comunitaria*; 1(2), págs. 61 -65
- Iñigues Menoscal, A. (2019). *La relajación infantil como técnica de mejora para el reconocimiento del esquema corporal en niños de 4 a 5 años* [Tesis de Licenciatura, Universidad Casa Grande]. Facultad de Ecología Humana, Educación y Desarrollo. <https://acortar.link/WiHnxg>
- INEGI. (2 de abril 2019). *En México hay 74.3 millones de usuarios de internet y 18.3 millones de hogares con conexión a este servicio: Endutih 2018* [Comunicado de prensa] 179/19. <https://acortar.link/q8f>

- Medina Alva, MDP., Caro-Kahn, I., Muñoz Huerta, P., Leyva Sánchez, J., Moreno Calixto, J. y Vega Sánchez, S.M. (2015) Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(3), 565-73. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1693/1653>
- Nogueira Pérez, M. A., y Ceinos Sanz, C. (2015). Influencia de la tablet en el desarrollo infantil: perspectivas y recomendaciones a tener en cuenta en la orientación familiar. *Tendencias Pedagógicas*, 26, 33–50. <https://acortar.link/cp4x62>
- Ostrosky Shejet, F., Lozano Gutiérrez, A., y González Osorno, M. (2016). Batería neuropsicológica para preescolares: presentación. *Edupsykhé. Revista de Psicología y Educación*, 15(1). <https://doi.org/10.57087/edupsykhe.v15i1.3906>
- Peña-Casanova, J. (2007). *Neurología de la Conducta y Neuropsicología*. Editorial Médica Panamericana. <https://acortar.link/2UpNBT>
- Padilla López, A., Téllez López, A., Galarza del Ángel, J., Téllez Olvera, H., Garza González, M. y Garza Yañez, C. (2016) *Diccionario de Neuropsicología*. El Manual Moderno.
- Portellano Pérez, J., Mateos Mateos, R., Martínez Arias, R., Tapia Pavón, A. y Granados-García, M. (2009) CUMANIN: cuestionario de madurez neuropsicológica infantil (4^a ed.). TEA.
- Portugal, S. (2020). *Neuropsicología de la percepción y motricidad* [Tesis de Maestría]. Universidad Mayor de San Andrés.
- Rosselli, M., Matute, E. y Ardila, A. (2010) *Neuropsicología del desarrollo infantil*. El Manual Moderno. <https://acortar.link/qPLi9>
- Sejas, H. (2020). *Taller de Tesis I* [Maestría en neuropsicología clínica]. Universidad Mayor de San Andrés
- Soler Ortiz, A. E. (2016). *La Conciencia Corporal y su Influencia en el Proceso Grafomotor y los problemas en la Escritura* [Tesis de Maestría, Universidad Libre]. Repositorio Unilibre. <https://acortar.link/3JULJH>
- Torres-Oquendo, F. y Toro-Alfonso, J. (2012) Las representaciones corporales: una propuesta de estudio desde una perspectiva compleja. *Eureka*, 9(1), 88-97. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/eureka/v9n1/a10.pdf>

- Velasco Rust, A. P. (2018). *Impacto del “tiempo de pantalla” (televisión, computadora, celular, tablets) sobre el desarrollo del coeficiente intelectual de niños de 12 a 48 meses* [Tesis de Maestría, Universidad Estatal de Milagro]. Facultad Ciencias Sociales. <https://acortar.link/ZD78bb>
- Villasís-Keever MA, Rendón-Macías ME, García H, Miranda-Novales MG, Escamilla-Núñez A. (2020) La revisión sistemática y el metaanálisis como herramienta de apoyo para la clínica y la investigación. *Rev Alerg Mex*; 67(1):62-72
<https://doi.org/10.29262/ram.v67i1.733>
- Zabaleta, S. (2012) Efectos del uso de dispositivos tecnológicos en niños pequeños. *KubernÉtika*. <https://acortar.link/uSSkRc>
- Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo Subcomisión de Tecnologías de Información y Comunicación. (2020). Uso de Pantallas en tiempos de coronavirus. *Sociedad Argentina de Pediatría, Suplemento COVID*, c142-c144. <https://acortar.link/OSt8fn>

ANEXOS

Anexo. Consentimiento Informado

Sr. O Sra. Participante:

Por favor lea atentamente el presente documento que tiene como objetivo explicarle la dinámica del estudio y confidencialidad de sus datos. Si tiene alguna duda, consulte a la psicóloga.

Uso y confidencialidad de los datos:

Aviso de Privacidad simplificado de participación en el proyecto de investigación **”Efecto del uso de dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal en niños y niñas en edad preescolar”**. La psicóloga **Andrea Isabel Beltrán Terrazas**, es la responsable del tratamiento de los datos personales que nos proporcione. Los datos personales que recabamos de ustedes, los utilizaremos para la investigación anteriormente mencionada.

Toda información concerniente a la entrevista con madre o padre y la evaluación con la niña o niño son confidenciales y no serán divulgadas a ninguna otra institución o individuo, sin el consentimiento expreso.

Participación en el estudio:

El proyecto de investigación, tiene como objetivo, Identificar los efectos del uso continuo de dispositivos móviles en el desarrollo del esquema corporal en niños y niñas en edad preescolar; consta de dos etapas, la primera es una entrevista con madre y/o padre, en la que se realiza una historia clínica del niño o niña y un cuestionario relacionado con el tema del uso de los dispositivos móviles. La segunda etapa consta de una evaluación neuropsicológica, aplicando una prueba para identificar el grado de desarrollo neurológico.

Es importante resaltar que sólo se utilizará el primer nombre, sin apellidos.

Declaración de Consentimiento

Yo, _____, mamá o papá de la niña o niño _____, manifiesto:

- 1) Mi aceptación en el proceso de evaluación de mi hijo/a realizado por la psicóloga Andrea I. Beltrán Terrazas, con cédula profesional 6290015
- 2) He leído y comprendido este documento, en su totalidad, acepto su contenido y que será utilizado como información para llevar a cabo la investigación.

Nombre, Firma y Fecha

Anexo 2. Cuestionario de Historia Clínica**HISTORIA CLÍNICA DE DESARROLLO****Lugar:****Fecha:****DATOS GENERALES**

Nombre del niño/a:	
Fecha de Nacimiento:	Edad:
Tipo de escuela:	Pública () Privada ()
Grado escolar:	

DESARROLLO**EMBARAZO**

Tiempo de gestación:				
40 sem	39 sem	38 sem	37 sem	36 sem
Otro: _____				
¿Durante el embarazo tuvo alguna complicación?			Si ()	No ()
Si su respuesta es sí, explique por favor.				
Durante su embarazo usted (mamá) se sintió:				
FELIZ	ESTRESADA	TRISTE	ENOJADA	
Fue un embarazo de riesgo:			Si ()	No ()
Si su respuesta es sí, explique por favor:				

NACIMIENTO

Semana de gestación _____	Calificación APGAR: /	
Nació: Cesárea ()	Parto ()	
En caso de cesárea explique la razón		
Peso al nacer:		
Se presentó alguna situación en nacimiento:		
a) Prematuro (semanas)	c) Asfixia	
b) Bajo peso (menos de 2,200 _____)	d) Otro, especifique:	
¿Durante el nacimiento hubo complicaciones? Si () No ()		
Si su respuesta es sí, explique por favor:		
¿Qué tipo de alimentación tuvo y por cuánto tiempo?		
a) Lactancia exclusiva	b) Fórmula	c) Mixta

DESARROLLO MOTOR

Edad en la que enderezó la cabeza	_____ meses
Edad en la que logró sentarse sin apoyos	_____ meses
Edad en la que gateó	_____ meses
Edad en la que se paró con apoyo	_____ meses
Edad caminó sin ayuda	_____ meses
Edad del control de esfínteres diurno	

Edad del control de esfínteres nocturno		
Presenta problemas motores: NO SI		
<hr/>		
Con que mano dibuja/ escribe		
a) Derecha	b) Izquierda	c) Indistinto
Con que pie patea		
a) Derecha	b) Izquierda	c) Indistinto

LENGUAJE

Primera palabra	Edad:
Edad de hablar:	
Presentó o presenta problemas del lenguaje	Si () No ()
Si su respuesta es sí, explique por favor:	

INDEPENDENCIA

Toma agua de un vaso o tasa	Si ()	No ()
Se alimenta solo	Si ()	No ()
Se baña solo	Si ()	No ()
Se viste solo	Si ()	No ()
Va al baño por sí mismo	Si ()	No ()

SALUD

¿Tuvo alguna cirugía? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Padeció alguna enfermedad de importancia? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Duerme durante toda la noche? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Tuvo fiebre mayor a los 38°? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Ha tenido caídas importantes o golpes en la cabeza? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Presentó crisis epilépticas? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Tuvo ingresos hospitalarios? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Alergias conocidas? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

¿Padece de dolores de cabeza, vómitos, mareos o dolores abdominales? Si () No ()

Si su respuesta es sí, explique por favor:

SUEÑO Y DESCANSO

Horario de dormir:	Horario de despertar:	
Concilia el sueño rápidamente	Si ()	No ()
Duerme toda la noche de corrido	Si ()	No ()
Tiene pesadillas	Si ()	No ()
Con qué frecuencia:		
Es sonámbulo	Si ()	No ()

ALIMENTACIÓN

Horario de comer:	Desayuno	Comida	Cena	Colaciones
Se alimenta solo:		Si ()		No ()
Se come todo su alimento		Si ()		No ()
Tiene hambre		Si ()		No ()
Come de todo		Si ()		No ()
Si no, explique la razón:				
Algún comentario respecto a la comida:				

EDUCACIÓN

Edad de inicio de educación	_____ Meses	_____ Años
Se adaptó con facilidad	Si ()	No ()
Explique la razón:		
Cuántos cambios de escuela ha tenido	Ninguno ()	Cuantos:
Explique la razón y como se adaptó a estos:		
Promedio de calificaciones:		
Presenta dificultades académicas	Ninguno ()	Cuantos:
Explique por favor		
Presenta dificultades para socializar	Ninguno ()	Cuantos:
Explique por favor		

APOYO EXTERNO

Ha requerido apoyo extra o medidas terapéuticas	No ()	Si ()
Diagnóstico		
Continúa con el apoyo	Si ()	Dado de alta ()
concluyó el proceso ()		

PRESENTA ALGUNA DE ESTAS OPCIONES

a) Miedos específicos	b) Temor a separarse de los padres
c) Conducta agresiva	d) Conducta inhibida
e) problemas de socialización	f) Alteraciones del estado de ánimo
g) Trastornos de ansiedad	h) Impulsividad
i) Otro _____	

ANTECEDENTES FAMILIARES

Indique si en la familia materna o paterna, extendida, se presentan antecedentes de:
Depresión:
Ansiedad:
Intentos de suicidio:
Suicidio:
TDAH:
Autismo:
Alteraciones cerebrales:
Discapacidad Intelectual:
Consumo de sustancias:
Problemas del lenguaje:
Otro: _____

HABITOS

Realiza ejercicio:	No ()	Si ()
	Frecuencia:	
Realiza actividades artísticas	No ()	Si ()
	Frecuencia:	

PADECIMIENTOS ACTUALES

Tiene alguna enfermedad:	Si ()	No ()
Está en tratamiento:	Si ()	No ()
Toma medicamentos	Si ()	No ()

Elaboración propia, basada en Figueiras A et. al (2011)

5. ¿El niño/niña tiene acceso a un celular?

SI NO

El dispositivo es:

PROPIO PRESTADO

6. ¿El niño/niña tiene acceso a una tableta?

SI NO

El dispositivo es:

PROPIO PRESTADO

7. ¿En su hogar tienen acceso a internet?

SI NO

8. ¿Tienen red Wifi en casa?

SI NO

9. ¿Cuál es el uso que le da el niño/niña a los dispositivos móviles?

EDUCATIVO ENTRETENIMIENTO COMUNICACIÓN

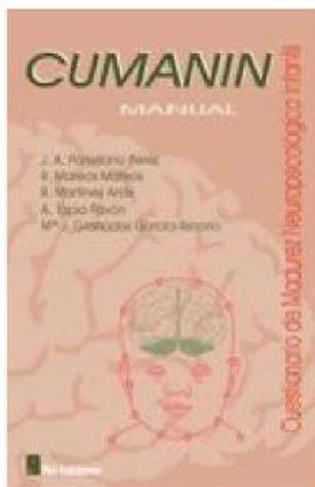
10. ¿Su hijo/hija tiene un tiempo determinado de utilizar estos dispositivos?

SI NO

11. ¿Cuál es el tiempo de uso que tiene acceso el niño o niña por día

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| a. Más de 3 horas al día | b. De 1 a 3 horas continuas |
| d. De 1 a 3 horas discontinuas | d. Menos de una hora al día |

Anexo 4. Test de CUMANIN



Apellidos y nombres	
Fecha de nacimiento	Fecha de nacimiento
Años	Meses
Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
Nombre del examinador	
Motivo del examen	
Institución educativa	
Domicilio y teléfono del niño	
Duración de la prueba	

OBSERVACIONES: Registrar el estado psicofísico del niño, su motivación y conducta durante la aplicación, integridad de las funciones motoras (tono muscular, fluidez motriz, tics, temblores, movimientos coreicos, etc.) También se pueden registrar posibles asimetrías faciales, trastornos sensoriales, deficiencia intelectual, onicofagia y, en general, cualquier peculiaridad que contribuya a mejorar cualitativamente los resultados de la prueba.

ESCALAS PRINCIPALES

1 PSICOMOTRICIDAD

Tareas					Punt.		Miembro usado		
1	A la pata coja				0	1	(P1)	D	I
2	Tocar la nariz				0	1	(M1)	D	I
3	Estimulación de los dedos (mano y secuencia)								
	3.1	derecha	1-medio	2-anular	0	1			
	3.2	izquierda	1-pulgar	2-anular	0	1			
	3.3	derecha	1-meñique	2-medio	3-pulgar	0	1		
	3.4	izquierda	1-pulgar	2-medio	3-meñique	0	1		
	3.5	derecha	1-índice	2-anular	3-pulgar	0	1		
4	Andar en equilibrio				0	1	(P1)	D	I
5	Saltar con los dos pies juntos				0	1			
6	En cuclillas con los brazos en cruz				0	1			
7	Tocar con el pulgar todos los dedos de la mano				0	1	(P1)	D	I

CUMANIN-1