

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CENTRO DE POSGRADOS**

## **MAESTRÍA EN ESTIMULACIÓN TEMPRANA MENCIÓN INTERVENCIÓN EN EL NEURODESARROLLO**

---

Tema: Paneles digitales en el desarrollo de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Estimulación Temprana Mención Intervención en el Neurodesarrollo

Modalidad De Titulación Proyecto de Desarrollo

Autora: Licenciada Victoria Elizabeth Mayorga Santana

Director: Ingeniero Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.

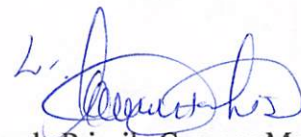
Ambato - Ecuador

2022

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud.

El Tribunal receptor de la Defensa de Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta Especialista, e integrado por las señoras: Licenciada María Cristina Raza Suárez, Magister y la Doctora Jacqueline Alexandra De Mora Coloma, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “Paneles digitales en la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años”, elaborado y presentado por la Licenciada Victoria Elizabeth Mayorga Santana, para optar por el Grado Académico de Magister en Estimulación Temprana mención Neurodesarrollo; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Angela Priscila Campos Moposita

**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**



Licenciada María Cristina Raza Suárez, Magister

**Miembro del Tribunal de Defensa**



Psicóloga Jacqueline Alexandra De Mora Coloma, Magister

**Miembro del Tribunal de Defensa**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema **PANELES DIGITALES EN EL DESARROLLO DE LA GRAFOMOTRICIDAD EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS**, le corresponde exclusivamente a la Licenciada Victoria Elizabeth Mayorga Santana, Autora, bajo la Dirección del Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Magíster, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



.....  
**Lic. Victoria Elizabeth Mayorga Santana**  
**C.C. 1804612487**  
**AUTORA**



.....  
**Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres Mg.**  
**C.C. 1804003497**  
**DIRECTOR**

## **DERECHOS DEL AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además, apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



.....  
Lic. Victoria Elizabeth Mayorga Santana  
C.C. 1804612487  
AUTORA

## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Justificación .....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. General.....	4
1.3.2. Específicos .....	4
CAPITULO II.....	5
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	5
2.1. Grafomotricidad .....	5
2.1.1. Definición .....	10
2.1.2. Evolución de la grafomotricidad .....	10
2.1.3. Historia de la grafomotricidad .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4. Elementos grafomotores .....	12
2.1.4.1. El sujeto .....	12
2.1.4.2. Soporte y posición .....	14
2.1.4.3. Instrumentos.....	14
2.1.4.4. Trazos.....	15
2.1.5. Habilidades grafomotoras .....	15
2.1.6. Factores.....	16
2.1.7. Niveles de grafomotricidad.....	18
2.2 Paneles digitales .....	19

2.2.1 Definición .....	19
2.2.2 Aplicaciones colaborativas .....	19
CAPITULO III.....	20
MARCO METODOLÓGICO .....	20
3.1. Ubicación.....	20
3.2. Equipos y materiales .....	20
3.3. Tipo de investigación .....	20
3.4. Pregunta científica – Idea a defender .....	20
3.5. Población o muestra .....	20
3.5.1 Criterios de inclusión.....	20
3.5.2 Criterios de Exclusión .....	21
3.5.3 Aspectos Bioéticos .....	21
3.6 Recolección de la información.....	22
3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	24
3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados .....	25
Tabla N°1.....	25
CAPÍTULO IV .....	26
RESULTADOS, PROPUESTA, DISCUSIÓN .....	26
4.1 Resultados.....	26
Tabla N° 2.....	26
Tabla N° 3.....	26
Gráfico N° 1.....	27
4.2 Propuesta.....	27
4.2.1 Objetivos.....	27
4.2.1.1 General.....	27
4.2.1.2 Específicos .....	27
4.2.3 Fundamento teórico .....	27
4.2.4 Características .....	28
4.2.5 Edad a la que van dirigidos los paneles digitales .....	28
4.2.6 Ambiente y estrategias de aplicación de los paneles digitales.....	28
4.2.7. Evaluación.....	29
4.3. Discusión .....	29
CAPÍTULO V.....	31
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	31
5.1 Conclusiones .....	31

5.2 Recomendaciones.....	32
5.3 Bibliografía .....	32
5.4 Anexos .....	37
5.4.1 Consentimiento informado .....	37
5.4.2 Test de Denver II.....	39
5.4.3 Paneles digitales .....	40

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Operacionalización de variables .....	25
Tabla N° 2 Características demográficas .....	26
Tabla N° 3 Clasificación del desarrollo global y grafomotricidad .....	26

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Frecuencia del desarrollo anormal de la grafomotricidad .....	27
--	----

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 .....	40
Figura N° 2 .....	40
Figura N° 3 .....	41
Figura N°4 .....	42
Figura N° 5 .....	43
Figura N° 6 .....	44
Figura N° 7 .....	45
Figura N° 8 .....	45
Figura N° 9 .....	47
Figura N° 10 .....	48
Figura N° 11 .....	49
Figura N° 12 .....	50
Figura N° 13 .....	51
Figura N° 14 .....	52

## **AGRADECIMIENTO**

Infinitamente a Dios, por ser el creador de los días que hoy me permiten estar aquí, en este escalón que ha estado lleno de inspiración y se ha convertido en uno de los anhelos más deseados.

A la Universidad Técnica de Ambato, por ser quien me abrió sus puertas para conocer y amar esta profesión tan noble.

A cada uno de los docentes que me han formado y me han permitido crecer como profesional, como ser humano más sensible, con más empatía, con más conocimiento para servir con calidad y calidez a la población materno infantil.

Lic. Victoria Elizabeth Mayorga Santana



## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a:

Dios, quien me guía, me guarda y me lleva de su mano cada día.

A mis hijas, esposo, porque son el motor de mi vida, son mi inspiración, a quienes deseo ofrecer mi esfuerzo, mi amor más sincero.

A mis padres, quienes han sabido inculcarme valores sólidos, que con su amor y paciencia me han impulsado a seguir soñando, me han enseñado a esforzarme por no temer a las adversidades.

A mis familiares quienes, con sus palabras de aliento, con su apoyo han hecho que este proceso esté lleno de alegría y motivación.

Lic. Victoria Elizabeth Mayorga Santana

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA EN ESTIMULACIÓN TEMPRANA**

**Tema:**

Paneles digitales en el desarrollo de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años

**Autora:** Licenciada Victoria Elizabeth Mayorga Santana

**Correo electrónico:** vmayorga2487@uta.edu.ec

**Director:** Ingeniero Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg

**Línea de investigación:** Epidemiología y salud pública con énfasis en la salud materno-infantil. Sub línea Atención Integral en Salud

**Fecha:**

**RESUMEN EJECUTIVO**

Debido al confinamiento como respuesta a la emergencia sanitaria por la Covid-19 los niños no han tenido la oportunidad de recibir una estimulación adecuada, por lo que se plantea este estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo, a fin de indagar sobre una parte importante del desarrollo, la grafomotricidad, siendo el propulsor de un proceso dinámico que se consolidará en la escritura; se estudió a 20 niños comprendidos entre los 3 y 5 años de edad del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile, para cumplir los objetivos propuestos se caracterizó a la población en una edad media de 3.45 años con un desvío estándar de 0.60; una razón por sexo de 1.85/1: hombre/mujer, se clasificó con la aplicación del Test de Denver II el desarrollo global anormal en un 50% y el de grafomotricidad tomado desde las destrezas de motricidad fina en un 40%. Estos resultados permitieron realizar esta propuesta de innovación como medio de solución a los problemas encontrados, diseñando y creando paneles digitales dirigidos a desarrollar la grafomotricidad mediante la ejecución de actividades con diferentes niveles de dificultad, para así mejorar las destrezas de manos, dedos, establecer una mejor coordinación visomotora y mejor control postural desde edades tempranas y disminuir en la medida de lo posible problemas futuros.

**Palabras claves:** Grafomotricidad, paneles, digitales, estimulación, desarrollo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA EN ESTIMULACIÓN TEMPRANA**

**Topic:**

Digital panels in the development of graphomotor skills in children from 3 to 5 years old

**Author:** Victoria Elizabeth Mayorga Santana

**Email:** vmayorga2487@uta.edu.ec

**Director:** Engineer Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg

**Research line:** Epidemiology and public health with emphasis on maternal and child health.  
Comprehensive Health Care Subline

**Date:**

**ABSTRACT**

Due to confinement due to the health emergency caused by Covid-19, children have not had the opportunity to receive adequate stimulation, which is why this quantitative, descriptive, prospective study is proposed, in order to investigate an important part of development, the graphomotricity, being the driver of a dynamic process that will be consolidated in writing; 20 children between 3 and 5 years of age from the Center for Early Stimulation and Prenatal me Smile were studied, to meet the proposed objectives, the population was characterized at a mean age of 3.45 years with a standard deviation of 0.60, with a sex ratio of 1.85/1: male/female, with a direct question to the representative as an indicator, with the application of the Denver II Test, abnormal global development was classified by 50% and graphomotor development by 40%. These results allowed us to carry out this innovation proposal as a means of solving the problems encountered, designing and creating digital panels aimed at developing graphomotricity through the execution of activities with resolution of different levels of difficulty, in order to improve the skills of hands, fingers, establish better visual-motor coordination and better postural control from an early age and reduce future problems as much as possible.

**Keywords:** Graphomotricity, digital, panels, stimulation, development,

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Introducción

Esta investigación tuvo el propósito de crear paneles digitales que contribuyan al desarrollo de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile como un aporte interactivo, lúdico, que debe ser aplicado bajo supervisión con objetivos direccionados a lograr destrezas importantes implicadas en la grafomotricidad; por lo que el proyecto surgió como respuesta a esta problemática.

Mejorar la grafomotricidad depende en gran medida del desarrollo neuro-perceptivo-motor, que requiere de capacidades psicomotoras de inhibición, de control neuromuscular, de coordinación óculo manual, de organización espacio temporal, entre otros factores que están relacionados a las buenas prácticas neuro motrices, mismas que deben trabajarse desde temprana edad; es necesario también que se entrene los movimientos de direccionalidad y trazado de letras para que posteriormente no se generen problemas de desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Segura Meix et al., 2017).

La importancia de la grafomotricidad radica en que es una disciplina científica que tiene como objetivo analizar el aprendizaje de signos gráficos, comprende una relación interactiva con la cognición, con la comunicación. Al escribir mediante el movimiento gráfico de la mano el niño debe lograr procesos armónicos, fluidos, con buen tono muscular, ritmo, además de un pulso adecuado para favorecer tanto la legibilidad como automatización de la escritura con firmeza, con seguridad en las cadenas gráficas (Martínez García & Martín Hernán, 2018).

La metodología empleada fue cuantitativa – descriptiva – prospectiva, se trabajó con una población de veinte individuos a quienes se les aplicó el Test de Denver II para encontrar el nivel de desarrollo del área motora fina adaptativa que está implicada directamente en la grafomotricidad y su especialización depende de la misma, además de sus otras áreas, personal social, lenguaje y motor grande. Estos datos sirvieron para establecer los parámetros de creación del contenido de los paneles digitales, así como de su implementación y sugerencias para el posterior uso en los niños participantes.

El trabajo se desarrolló bajo una estructura organizacional dividida en capítulos, el primero, que contuvo el problema de investigación para describir su relevancia, se plantearon los

objetivos, general y específicos; el segundo capítulo contiene los antecedentes investigativos, se plantearon diferentes fundamentos teóricos relacionados con el tema; el tercer capítulo desarrolló el marco metodológico que planteó el lugar de estudio, los equipos y materiales utilizados, el tipo de investigación, se determinó la idea a defender, se describió la población, la recolección de información y cómo ésta fue procesada y analizada; en el cuarto capítulo se desarrollaron los resultados, propuesta y discusión; finalmente, el quinto capítulo contiene las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los respectivos anexos.

Es necesario mencionar que existen diversas estrategias para trabajar la grafomotricidad en los niños. Una de estas es la intervención basada en realidad virtual, que tienen efecto sobre el equilibrio, la motricidad funcional, eficiencia energética y control postural, reducción del estrés asociado a enfermedades, entre otros, lo que a su vez mejora considerablemente la función motora (Gómez Álvarez et al., 2018). Otra alternativa, es el uso de pantallas táctiles, que proporcionan una fuente intuitiva y atractiva de estimulación sensorial/cognitiva para niños, pues los desplazamientos por la pantalla evidenciaron grandes logros en el desarrollo motriz, conductual, cognitivo y neural (Bedford et al., 2016).

Evidentemente existe diversidad de acciones que se pueden realizar para mejorar el desarrollo de la grafomotricidad de los niños. Sin embargo, esta investigación se centró en el uso de paneles digitales, que son una alternativa didáctica y entretenida basada en aspectos neurocognitivos, adecuados para la individualidad del niño y que aporten al desarrollo desde los grafismos del lenguaje infantil como unidades gráficas que paulatinamente con entrenamiento llegarán a convertirse en grafías que contengan y transmitan significados a partir de sus propios conceptos (Ardila et al., 2019).

La principal limitante para el desarrollo del tema fue la falta de investigaciones previas que aporten de manera amplia el sustento teórico, además cabe mencionar que en tiempos y condiciones de pandemia por la Covid-19 no se tuvo acceso a una población mucho más amplia que pueda aportar a la obtención de datos de mayor impacto.

La idea a defender fue encontrar el nivel de desarrollo de la grafomotricidad a través de las destrezas motoras finas de los niños participantes para identificar los criterios que permitieron la elaboración de paneles digitales.

## **1.2 Justificación**

Esta investigación surgió de la experiencia en el trabajo con niños en quienes se pudo encontrar que la grafomotricidad es una de las destrezas con mayor falencia puesto que no se ha ejercitado de manera adecuada debido al confinamiento al que los niños han estado expuestos a causa de la Covid-19. El niño debe formarse como un ser integral, dinámico y activo con una base estable que le permita ir adquiriendo cada eslabón de su desarrollo de manera lúdica, divertida, interactiva, acorde a su entorno, por lo que es necesario buscar cada vez más estrategias que lo incentiven a alcanzar cada hito a lo largo de su vida.

La grafomotricidad empieza a desarrollarse desde que somos pequeños, permite comprender el mundo, deja echar a volar la imaginación, es una fuente de alegría e inspiración, además, estimula los dos hemisferios del cerebro, pues contribuye al desarrollo de muchas competencias, entre ellas las motrices y el aprendizaje de la escritura. Son frecuentes las recomendaciones para integrar las herramientas tecnológicas al desarrollo de los niños ya que pensar que se puede combinar este medio físico con un medio digital supervisado y adecuado, enfocado en un propósito claro, otorga una visión más amplia y acorde a la era digital en la que los niños de hoy en día crecen, la utilización de los paneles digitales puede permitir que el niño se sienta incentivado a realizar actividades que de manera tradicional pueden carecer de motivación y resultarle aburrido o cansado, he ahí su impacto. Es conveniente mencionar que este tema de estudio se desarrolló dentro de las líneas de investigación que la Universidad Técnica de Ambato otorga: Epidemiología y salud pública con énfasis en la salud materno-infantil. Sub línea Atención Integral en Salud.

Es importante aportar estudios en el Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile para favorecer la estimulación de la grafomotricidad dando solución a problemas latentes en esta área desde edades tempranas, reduciendo los factores de riesgo que pueden surgir en etapas posteriores, por ejemplo, en el proceso de la preescritura y escritura. Es por esto que se propuso realizar este estudio para crear paneles digitales como apoyo al ejercicio de la grafomotricidad en la población conformada por los niños beneficiarios.

La investigación es original porque no se ha encontrado trabajos previamente enfocados en la creación de paneles digitales para ejercitar la grafomotricidad específicamente, lo que otorga el valioso aporte teórico para futuros estudios y se justifica en los beneficiosos propósitos que se plantean al aplicar el producto de innovación como herramienta de interacción y motivación

en los niños para que alcancen un correcto desarrollo grafomotriz, misma que será la base de un proceso complejo de funciones posteriores.

Es factible y viable porque el entorno otorga la posibilidad de contar con los aspectos necesarios para llevar a cabo la investigación, la población participante tiene déficit en el desarrollo del área implicada en la grafomotricidad, la elaboración de los paneles digitales se considera enmarcado dentro de los parámetros económicos y humanos para su realización, lo que le permite ser accesible al recurso humano que lo necesite como medio de ejercitación de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

Identificar el desarrollo de la grafomotricidad de los niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile para establecer los criterios que permitan el desarrollo de los paneles digitales.

#### **1.3.2 Específicos**

- a. Caracterizar a los niños del estudio según sexo, edad, grafomotricidad.
- b. Establecer la frecuencia del desarrollo anormal global y de la grafomotricidad en los niños estudiados.
- c. Elaborar los paneles digitales para mejorar la grafomotricidad en los niños

## CAPITULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS Y MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes investigativos

En distintos países se han realizado trabajos investigativos relacionados al tema en desarrollo, los mismos revelan que el problema planteado no se encuentra solamente en nuestro contexto más próximo, sino que es un tema que requiere la atención suficiente en los niños alrededor del mundo, pues la grafomotricidad es el primordio de distintas habilidades y destrezas mucho más complejas en etapas posteriores.

“Una revisión sistemática de ensayos aleatorizados y de casos y controles que investigan la efectividad de las intervenciones escolares de habilidades motoras en niños de 3 a 12 años” es uno de los estudios que arroja evidencia sobre la eficacia que tienen las intervenciones basadas en habilidades motoras, pues, según lo investigado, cuando estas se encuentran deterioradas necesitan de enfoques con una visión y aplicación fuera de lo tradicional para que los niños puedan superar los déficits en dichas áreas, muchas investigaciones se esfuerzan por encontrar intervenciones efectivas, pero su beneficio puede depender de muchos factores; en países como Reino Unido es cada vez más evidente la escasez de personal para brindar atención mediante visitas clínicas o domiciliarias originando complicaciones en los tiempos de espera, en el nivel de satisfacción de los padres de familia, por estas razones, buscan recursos más avanzados para tratar de disminuir esta situación (Eddy et al., 2019).

La grafomotricidad puede definirse como la capacidad de controlar movimientos de los músculos pequeños de la mano para ejecutar tareas apoyadas en la coordinación ojo-mano, en la precisión e integración, cuyo desarrollo puede extenderse hasta incluso la etapa adolescente. En el estudio “Relaciones entre la motricidad fina y la inteligencia en niños con desarrollo típico y niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad” se propone que de acuerdo con el modelo de aprendizaje motor donde la habilidades motrices se automatizan mientras cursa el desarrollo, se puede valorar el mismo utilizando pruebas medidoras de tareas de publicación con una mano, de ensamblaje bimanual, trazado de senderos, colocado de clavijas, enhebrado, trazado de líneas, giros, construcciones. Los autores determinaron mediante este estudio la importancia de la grafomotricidad como indicador de aspectos como la inteligencia enmarcada en el desarrollo típico de los niños (Klupp et al., 2021).



No solamente se realizan estudios en niños típicos sino también se le da énfasis a la motricidad fina en niños con Síndrome de Down como es el caso del trabajo “Effect of an intervention based on virtual reality on motor development and postural control in children with Down Syndrome”, al considerar que las intervenciones basadas en realidad virtual y su efecto en el desarrollo motor son escasos, realizan un estudio en Chile, con un enfoque cuantitativo a 16 niños asignados aleatoriamente a quienes evaluaron (prueba – post prueba) su desarrollo motor con TGMD-2 y encuentran cambios significativos referentes a la manipulación ( $p < 0.010$ ) después de aplicar su programa de intervención utilizando la Nintendo Wii junto a la Wii Balance Board, 2 veces por semana durante 5 semanas (Gómez Álvarez et al., 2018).

“Toddlers’ Fine Motor Milestone Achievement Is Associated with Early Touchscreen Scrolling” es un Artículo de Investigación Original realizada en Reino Unido con un total de 715 padres de niños comprendidos entre 6 y 36 meses, quienes mediante un cuestionario en línea otorgaron datos relevantes. Al menos el 75% de los niños pertenecientes al estudio utilizó una pantalla táctil diariamente, existe una prevalencia y rápido aumento del uso de este dispositivo durante los 3 primeros años, sin embargo, según los resultados del trabajo no mostraron evidencia alguna de la asociación perjudicial entre el uso de la pantalla táctil y el cumplimiento de los diferentes hitos del desarrollo, así encontraron referente a la motricidad fina una asociación positiva entre el logro de habilidades motoras finas más tempranamente en niños que utilizan activamente una pantalla táctil, ésta alienta la experimentación del control de los dedos y las manos que posteriormente pasarán a objetos del mundo real, la edad del primer uso como el hito se informan retrospectivamente, por lo que no se puede dar un efecto directo, sino que necesitaría de estudios longitudinales a futuro con medidas más detalladas y precisas (Bedford et al., 2016).

Basados en la literatura, varios autores proponen que la infraestructura neuronal incluye capacidades altamente especializadas en los ganglios basales y el cerebelo que se van construyendo durante el desarrollo motor con una sofisticada capacidad de control adaptativo para propiciar el aprendizaje. Al querer estimular nuevas investigaciones sobre el desarrollo y neurociencia, en su artículo “Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators.”, analizaron datos longitudinales que rastrearon la información de varios niños durante el tiempo anterior al ingreso a la escuela para identificar los indicadores de preparación escolar, encontrando que las habilidades motoras finas son un predictor importante y constante en un gran número de logros posteriores a lo largo de la vida de un individuo (Grissmer et al., 2010).

Uno de los medios para lograr el avance del estado de la motricidad fina es la pintura con dedos, así lo indica el Artículo “Fine Motor Skill and Cognition Development in Children with Autism Using Finger Painting Method” en Indonesia, aplica un diseño pre-experimental a 6 niños con autismo. En una evaluación inicial el 100% de niños se colocó en la categoría menos desarrollada sin poder colorear el papel de manera independiente, luego de la intervención con un entrenamiento adecuado el 50% se encontró en la categoría buena y el otro porcentaje se categorizó en moderada. A través de la pintura con dedos los niños pueden mover / rotar de manera libre las yemas de sus dedos, los movimientos gruesos y finos en términos de flexibilidad y precisión son más hábiles desencadenando la participación de los músculos tanto de las manos, dedos e incluso los ojos (Alabbasy et al., 2019).

Adicionalmente, Gómez et al. (2018) señalan que el uso de la tecnología, especialmente la relacionada con la realidad virtual, es una estrategia con resultados importantes en la intervención de problemas afines a las habilidades motoras. Con esto concuerda Brons et al. (2021) quienes mencionan que la estimulación temprana puede ejecutarse a través de herramientas digitales y tecnológicas que, además, permiten tener excelentes diagnósticos, lo cual es importante para que se trabaje la intervención de mejor manera, pues se conocerá a ciencia cierta los problemas motores que puedan tener los niños y así definir las estrategias ideales.

Se hizo mención que las herramientas digitales son el complemento ideal para todo lo relacionado a la motricidad fina de los niños. Con respecto específicamente a la grafomotricidad, se debe tener claro que esta tiene como finalidad completar y potenciar el desarrollo psicomotor mediante diferentes actividades, las cuales se basan en el uso de los sentidos para experimentar nuevas sensaciones, además, se trabaja nociones básicas de orientación en el espacio, asimismo, se usa la imitación de diferentes acciones, entre otras que promueven la observación, la exploración (Pacheco, 2011),

Según Basantes (2015) la grafomotricidad se puede trabajar con la pintura digital, que beneficia de manera exponencial la necesidad que tienen los niños para identificarse con las actividades motrices, otra de las ventajas es que es una técnica adecuada para trabajar la coordinación visomotora, que mejora la motricidad fina. El uso de esta técnica digital mejora la psicomotricidad fina de los niños y desarrolla su flexibilidad, agilidad, fuerza, destreza y equilibrio, favorece la percepción del movimiento y la inmovilidad (Jove & Mamani, 2018).

La necesidad de trabajar con herramientas digitales se da porque los niños en la actualidad son considerados “nativos” digitales, es decir, la tecnología está en sus manos y si es aprovechada aporta exponencialmente el desarrollo de todas las habilidades (Vintimilla, Garcia, Álvarez, & Erazo, 2020). Otras razones por las cuales se debe usar herramientas digitales, en especial las pantallas, es que provocan una atracción audiovisual que está acorde a los parámetros de la hiper formación digital, adicionalmente, brindan la posibilidad de trabajar en el aula de clase, así como también fuera de ella, por último, varios estudios han demostrado que la intervención complementada con herramientas digitales tiene mejores resultados en comparación con las tradicionales, así lo afirma el autor en su estudio “Aplicaciones digitales para el desarrollo de la lectoescritura para el alumnado de Educación Infantil y Primaria” (Sanchis, 2019).

Mediante el uso de la tecnología, se puede lograr el adiestramiento de las yemas de los dedos de los niños para que sean capaces posteriormente de diferenciar de mejor manera las formas, texturas, tamaños, entre otros, usando el sentido del tacto; adicionalmente, trabaja los reflejos grafomotores y el grado de presión de los instrumentos que le permita una buena independencia segmentaria fina y el control del pulso; asimismo, ayuda a mejorar el dominio de la mano para activar adecuadamente los reflejos neuromotores para que los movimientos no sean rígidos y distorsionados; además, ayuda a la desinhibición de los dedos, lo cual se refleja en la agilidad en las actividades; contribuye a que exista una adecuada coordinación general de manos y dedos, para lograr su fluidez de manera armónica (Rius, S.f).

En la investigación denominada “Evaluación de la psicomotricidad en niños menores de 3 años durante la teleeducación en tiempos de confinamiento”, se plantea el trabajo con 100 participantes que se encuentran en un 49% de desarrollo anormal, haciendo referencia a los factores de riesgo que han surgido a raíz de la pandemia, se menciona además, que se ha podido mediante la tecnología crear oportunidades para lograr la educación virtual, aquí se concluye que la pandemia se relaciona en gran medida con las condiciones desfavorables para el desarrollo adecuado; la tecnología posibilita una oportunidad para el desarrollo durante los primeros años (Arias, 2021).

Otra investigación, “Relación entre motricidad fina y disgrafia, en los estudiantes de 5to, 6to, y 7mo año de Educación General Básica de la Academia General “Miguel Iturralde” de Quito, en el año lectivo 2017-2018”, indica que el 68% de la población de estudio no ha alcanzado una correcta motricidad fina, en el estudio se hace relación a una alta inhabilidad del eje que favorece el desarrollo de tareas más complejas como la escritura. Determinan la relevancia de

ciertos factores como la visomotricidad gestual y dígito manual, grafomotricidad que se ven afectados, sugieren que se puedan mejorar a través de diferentes actividades según el grado de dificultad que puedan presentar los alumnos (Maldonado Umatambo, 2018).

“Maestra Delivery” y el desarrollo de la grafomotricidad en niños, Ilave – (Perú) 2021 es una investigación en la que se planteó el objetivo de encontrar el nivel de mejora de la grafomotricidad después de la intervención propuesta, se estudió a 53 individuos de 5 años de edad, 30 hombres y 23 mujeres, se aplicó el método deductivo-inductivo, cuantitativo, de corte longitudinal, cuasi experimental, con pre y postest, la intervención duró seis meses. En la evaluación inicial se encontró un valor aritmético de  $X_e = 10.3$  referente a un nivel de inicio en un 43% y en proceso el 45%, lo que coloca a la mayoría en estos rangos teniendo problemas al realizar trazos sincréticos, lineales tensos, distendidos, iconográficos, opacidades, debido a la falta de desarrollo motor de acuerdo a la edad. Una vez aplicado el protocolo de intervención se alcanzó en el postest una mejora notable, encontrando a la totalidad de la población en cambio, en los rangos de escala “logro” y “logro destacado” (Maquera et al., 2021).

El estudio “Relación entre la percepción visual y el desarrollo de las habilidades motrices finas para afianzar la autonomía en los niños y niñas de cinco años de la Institución Educativa Particular Arcángel San Miguel, Arequipa -2019”, pues se enuncia que ningún niño tuvo un desarrollo deficiente en el área de motricidad fina, solo el 20% de niños tuvo un desarrollo regular en su proceso de habilidades finas, concluyen que la mayoría de niños de la institución tienen un desarrollo favorable en su percepción visual, mismo que permite asimilar, interpretar, diferenciar los estímulos del entorno, lo que habilita el logro de habilidades motoras finas con buenos movimientos coordinados, precisos, además de que los niños han estado expuestos a lo largo de su vida a experiencias perceptivas, cognitivas, sociales (Chua Díaz, 2020).

En el artículo realizado en Ámsterdam “Scikit-learn: Machine Learning in Python” se expuso el 5% al 10% de niños con retraso en el desarrollo de la grafomotricidad, proponen los autores un enfoque de aprendizaje automático como medio de solución ante las herramientas de evaluación tradicionales, la población de 95 niños en estudio realizaron la prueba fina MABC-2 con sus subpruebas que consistían en colocar 12 clavijas en una tabla con 12 agujeros, pasar un cordón de un lado a otro a través de una tabla de cordones con agujeros, dibujar líneas sin cruzar límites, entre otras, y jugaron con juguetes con sensor aumentado: “Futuro Cube”, “Correcaminos”: velocidad, “Laberinto”: precisión, cada uno con diferentes niveles de dificultad que posteriormente se compararían en cuanto a desempeño de los juegos y

clasificadores, luego el nivel de dificultad con la precisión y puntuación. Los puntajes determinaron que 49 niños mostraron problemas con la grafomotricidad, 46 niños no los tenían; señalan que este enfoque puede servir no solo para evaluar sino como una herramienta para detectar posibles problemas motores, además de ser valiosos recursos con fines de entrenamiento o rehabilitación, aunque es necesario más investigaciones para desarrollar herramientas lúdicas, confiables y sobre todo válidas (Pedregosa et al., 2011).

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Definición de la grafomotricidad**

La grafomotricidad es el movimiento gráfico que realiza la mano previo a la escritura, inicialmente es un acto macro que pasa a una motricidad media, finaliza con la motricidad fina al usar los segmentos más distales de las extremidades superiores, los dedos, para plasmar trazos en diferentes superficies con o sin instrumentos externos al cuerpo (Reynoso, 2019).

### **2.2.2 Evolución de la grafomotricidad**

La grafomotricidad inicia con un acto impulsivo que el niño no puede controlar voluntariamente, responde al placer motor, luego, gracias a que su sistema nervioso y procesos grafomotores van madurando adquiere poco a poco el control de los elementos gráficos, de la representación esquemática hasta el dominio de la grafomotricidad que le facilitará realizar gráficamente formas desde lo más simple a lo más complejo, este proceso se inicia alrededor de los cuatro años, va ejercitándose hasta el quinto año y más adelante hasta lograr el aprendizaje sistemático de la escritura (Segura Meix et al., 2017).

El camino que atraviesa la grafomotricidad es importante para lograr un acto motor dinámico, fluido y funcional, pasa por las etapas precaligráfica, caligráfica, poscaligráfica. Empieza con el trazo libre, progresa en el espacio gráfico con el desplazamiento en diferentes direcciones, verticales, horizontales, oblicuos, bucles, grafías, sílabas, hasta lograr palabras con la mayor soltura posible, de manera automatizada una vez que se ha interiorizado este proceso que a su vez puede estar influenciado por lo afectivo, cognitivo, dándole mayor significado a los trazos sobre los paneles (Pacheco, 2011).

Este proceso puede llevarse a cabo en los distintos grupos de edad durante los primeros años de vida, a los 18 meses inicia la auto expresión mediante el garabateo utilizando algún material con movimientos descontrolados, acelerados e impulsivos que requieren amplitud del brazo sin una definida coordinación óculo manual, a los 20 meses inicia el trabajo en codo generando el garabateo en barrido sin fijación visual en lo que está garabateando, luego pasa a un garabateo

circular (Molina, 2009). Aparecen los grafismos redondos porque el cerebro del niño tiene un sin número de alternativas de representación, de acuerdo al volumen puede significar una manzana, una cabeza, si se asigna superficie puede parecerse a un plato, una galleta, representando el perímetro puede significar un aro, un anillo, para esto es necesario que esté presente el concepto de lo que está produciendo (Estrada, 2021).

Las producciones infantiles en la edad de 2 a 3 años y medio no tienen una denominación, lo hacen por simple placer, son aisladas, sobre bases amplias no pautadas, lo ideal es que lo hagan en posición prona sobre el piso o bípedos frente a una pared, pizarra o panel; para comunicar el código infantil con el del adulto es importante preguntarle al niño qué dibujó y colocar el rótulo de su respuesta cerca al garabato.

A los tres años y medio hasta los cuatro y medio los niños empiezan los garabatos con denotación, pueden no planearlo pero una vez que lo realizan le otorgan un concepto, también planifican lo que van a realizar antes de hacerlo, deciden ejecutarlo, utilizan figuras y distintas formas de manera estructurada, pueden replicar ideogramas territoriales, de identificación de la especie, de inserción en el medio, por ejemplo, una casa, el esquema corporal, la nube; mediante el dibujo representativo el niño va a expresar su interacción con el mundo en un espacio total y expansivo, aunque empieza una disminución gradual del soporte, aun no debe ser pautado, su posición debe ser la más idónea, en posición prona en el piso, en bipedestación, sentado a la mesa (Estrada, 2021).

Las producciones infantiles se evidencian alrededor de los cuatro años y medio a cinco años y medio como continuación de la etapa previa, llamándose dibujo representativo-figurativo, se enmarca en dos contenidos, el primero el dibujo enumerativo, mismo que es ejecutado sin el control del espacio donde los están realizando y sin previa planificación, el niño puede mover la base, desplazar su dedo en cada espacio, empieza el límite del mismo. El segundo es el dibujo temático en el que se escoge un título, el espacio se encuentra notablemente orgánico, armónico, todo aquello que forma parte del dibujo está compensado y se observa estético (Estrada, 2021); en esta etapa y la anterior el uso de la propuesta de esta investigación es ideal para propiciar el desarrollo de la grafomotricidad por las cualidades que cada una presenta y por la estructura de los paneles digitales que favorecen el desarrollo de las mismas.

Los grafismos aislados, como las líneas rectas en las diferentes direcciones, líneas en cruz, líneas en aspa, líneas redondas, cuadriláteros, triángulos, figuras cerradas, ángulos, arcos, se alejan para ir formando secuencias controladas con propiedad de posición, dirección,

orientación en el plano utilizado. El niño idealmente debe sentarse en una posición adecuada frente a la mesa, su visión frontal es mayor a la visión lateral (Estrada, 2021), las otras áreas del desarrollo también han ido madurando, lo que le otorga mayor independencia y autonomía en lo que plasma mediante los grafismos como código del lenguaje infantil, aumentan los detalles, el significado que le da a las representaciones (Molina, 2009) del mundo de acuerdo a la interacción con su entorno, así va analizando e interpretando la percepción, la linealidad, angulosidad, curvilíneas, la redondez como esquemas mentales sin llegar a conformar conceptos aún, sino que van más bien integrándose progresivamente a través de los trazos y garabatos durante los primeros años (Centro de enseñanza superior en humanidades et al, 2018).

Para pasar del grafismo a la grafía se debe trasladar el proceso desde el esquema a los signos, mediante diferentes estadios:

- Percepción manipulativo - vivencial, donde se debe favorecer la interacción entre el sujeto y el objeto activamente mediante propuestas de descubrimiento con el mundo que le rodea (Estrada, 2021).
- Simbolización, mediante el juego simbólico de manera libre, los objetos reales pueden ser representados por el mismo cuerpo sin que estén presentes siquiera, esto previo a que el niño ha utilizado objetos que se encuentran en su entorno, así se va creando el objeto interno produciendo estructuras simbólicas vinculadas con las estructuras emocionales. Inicia con la memoria primaria donde mediante la repetición se va creando el camino de un grafismo, mismo que será impregnado con el movimiento motriz, luego se vincula afectivamente hasta convertirse en un signo que se queda grabado en el cerebro (Estrada, 2021).
- Perceptivo-representacional: son las representaciones perceptivas no conservadas iniciales de los signos, aún no son conceptos (Estrada, 2021).
- Conceptualización: después de pasar por los estadios anteriores se va estableciendo los signos semióticos, desde las grafías a los signos como esquemas que se guardan indefinidamente (Estrada, 2021).

### **2.2.3 Elementos grafomotores**

#### **2.2.3.1 El sujeto**

A partir de los quince meses de edad el niño empieza a tener conciencia de que es capaz de realizar producciones gráficas, pasando por diferentes etapas consecutivas, en este sentido es

el elemento básico de la escritura, sin él simplemente este proceso no es posible (Estrada, 2021). El sujeto es visto como el ente poseedor de la maduración neurológica que dará el cumplimiento de las leyes del desarrollo formando las vías que permitirán establecer la escritura grafomotora (Martínez & Pérez, 2014), el niño debe aprender a controlar su cuerpo de acuerdo a como su sistema nervioso va madurando, cuando nace se encuentra totalmente en un patrón flexor, empieza a levantar levemente su cabeza, dos meses más tarde levanta su pecho, un mes después empieza a intentar atrapar objetos, en ocasiones sin lograrlo, inicia la sedestación pudiendo así manipular objetos con sus manos independientemente, alrededor de los seis, siete meses se sienta con un control total de esta postura, luego se desplaza en cuatro puntos con el llamado gateo, posterior empieza a colocarse de pie, primero con apoyo, hasta que puede hacerlo totalmente solo, se cumple de esta forma la ley del desarrollo que va a determinar indudablemente el proceso grafomotor, la ley céfalo caudal (Quispe, 2017).

El desarrollo de la grafomotricidad requiere que el brazo logre independizarse en sus movimientos, que el niño controle eficazmente la parte más distal, la mano con el dominio de la pinza digital; este proceso se lleva a cabo gracias a la ley próximo distal, que permite que los brazos que se encontraban inicialmente junto al cuerpo vayan extendiéndose, empiezan en una primera etapa con movimientos incontrolados en su intento de buscar y rastrear juguetes, empiezan a tener contacto con éstos utilizando la prensión cúbito palmar, con la prensión palmar, con la prensión radio palmar, finalmente la pinza digital (Quispe, 2017).

Otro aspecto importante es el logro de la coordinación, maduración e independencia de cada uno de los segmentos que están involucrados en la grafomotricidad, con un todo adecuado que le permita al niño manejar correctamente cada uno de los movimientos implicados en este proceso, así, se debe lograr la independencia de las cinturas, la segmentación del hombro logrando la independencia del brazo con relación al tronco; la segmentación del codo logrando la independencia del antebrazo con relación al brazo; la muñeca logrando la independencia de la mano con relación al antebrazo; lograr también la independencia de las falanges con respecto a la mano (Quispe, 2017).

Los paneles digitales deben aportar positivamente al cumplimiento de los elementos inmersos en la grafomotricidad para que el niño adquiera este proceso de manera correcta y así llegar al dominio del uso de las partes más distales de sus extremidades superiores como se explica en los párrafos anteriores, empleando posiciones adecuadas porque es preciso que el desarrollo sea idóneo en un medio con el que puede interactuar con dispositivos que corresponden a la



era en la que ya nacen como nativos digitales, siempre y cuando este manejo esté direccionado y supervisado.

### **2.2.3.2 Soporte y posición**

El soporte se puede definir como el área sobre el cual el niño puede desarrollar sus trazos o impresiones, pueden incluir materiales tan simples y cotidianos como el suelo, un vidrio, masa, arena, papel, plastilina, cartón, o paneles digitales mismos que pueden dar oportunidad para utilizar la imaginación y creatividad, no deben tener pautas para que el sujeto pueda desarrollar la percepción, la discriminación de la figura y el fondo, realizar sus propias trayectorias como esbozo del dinamismo grafomotor neuro perceptivo (Bordón, 2018).

El soporte en una base horizontal con la posición prona del niño en el piso, el soporte vertical en la posición bípeda y el soporte horizontal en la posición sedente son diferentes opciones que se pueden emplear (Quispe, 2017); la primera ocupa amplias dimensiones para que el cuerpo pueda trabajar toda la espaciosidad implicando al niño en todo su ser en la tarea que esté realizando en los paneles, la segunda posición a diferencia de la primera, le permite al niño establecer una separación en relación con sus producciones, para esto debe haber amplitud también, se puede utilizar los paneles digitales, murales, paredes, puesto que el sujeto toma la posición bípeda, además puede también encogerse, alternar las posturas que adopta, moverse, realizar trazos grandes. La tercera demanda un excelente control de la postura del cuerpo del niño, puede desarrollarse utilizando los paneles sobre una mesa con el sujeto sentado en una silla, cada vez se puede reducir en mayor medida la dimensión de la superficie, lo que requerirá cada vez más control perceptivo-motor-segmentario como parte del proceso para alcanzar la escritura (Bordón, 2018).

### **2.2.3.3 Instrumentos**

Los instrumentos como útiles de la elaboración grafomotriz son los que facultan la impresión de trazos sobre los soportes, obviamente en la posición que se esté trabajando, cuanto más amplia sea la gama de instrumentos, más satisfactoria será la pluralidad y complejidad obtenida (Bordón, 2018). El inicio del uso de instrumentos en el proceso grafomotor tiene su esbozo con instrumentos naturales, en el propio cuerpo, en la mano, dedos, pies, después empieza a utilizar diversos materiales externos al sujeto o artificiales que se encuentran a su alcance (Quispe, 2017).

Los paneles digitales brindan la oportunidad de que el niño pueda usar su dedo para desplazar el trazo motor en su intento por cumplir las actividades propuestas, esto le permite entrenar su

coordinación óculo manual que es importante en el desarrollo grafomotriz, además se puede aprovechar el estímulo visual, auditivo, conectando más sentidos y volviendo más significativo el aprendizaje. No se debe olvidar la emoción que cada actividad que se realice debe estar presente a tal punto de buscar que ame lo que hace para que aprenda, logrando que el automatismo se traslade a convertirse en una intención, un menester del individuo que ejecuta el mecanismo con iniciativa, de modo activo, formando un hábito de manera cada vez más autónoma, sintiéndose apto para potencializar su grafomotricidad sobre cualquier soporte (Bordón, 2018).

#### **2.2.3.4. Trazos**

Los trazos como componentes gráficos de la grafomotricidad comprenden trazos sincréticos, iconográficos también lineales. Entre las líneas rectas se puede mencionar la horizontal, vertical, inclinada, grande, pequeña, su acoplamiento da origen a la línea quebrada, figuras geométricas, estrellas, entre otras; la línea curva origina el bucle, círculo, elipse, parábolas, espirales, líneas onduladas, arabescos. Todas en conjunto permiten formar las grafías, números y letras del alfabeto (Quispe, 2017), lo que puede indicar que el proceso de los trazos grafomotores termina con la denominada escritura después de que su estructura interna se ha organizado gracias a la influencia del entorno al que el niño está expuesto, tomando en cuenta sus tiempos y procesos madurativos (Bordón, 2018).

#### **2.2.4 Habilidades grafomotoras**

Se enmarcan como habilidades coordinadas de los diferentes elementos grafomotores una vez que las secciones corporales han desarrollado las destrezas necesarias desde lo global hasta lo más segmentario permitiendo la integración entre otras, de una motricidad fina adecuada mediante un proceso idóneo:

- El adiestramiento de las yemas de los dedos es importante para lograr la sensibilidad, deben estimularse para manejar adecuadamente la fuerza, deben relajarse para alcanzar el tono apropiado; las actividades que pueden emplearse para ejercitar inicialmente las yemas de los dedos son las de manipulación y destreza, mientras las etapas avanzan se emplean tareas más concretas que incluyan movimientos independientes de cada dedo al irse relacionando con el uso del soporte digital (Estrada, 2021).
- La prensión, se refiere tanto a los reflejos grafomotores como al grado de presión que se ejerce, el primero permite manejarlo y el segundo dominar el pulso; tienen una gran complejidad neurológica puesto que se debe lograr una buena independencia

segmentaria fina y el control del pulso que permita la facilidad del trazado (Estrada, 2021).

- Dominio de la mano, es importante que el niño pueda mantener su mano relajada para que se activen adecuadamente los reflejos neuromotores que permiten emplear la grafomotricidad sin que los movimientos sean rígidos y distorsionados. El niño debe ir afianzando la disociación de la mano versus el instrumento, una ejerce el acto motor y la otra le sirve como soporte para sujetar el objeto sobre el que está ejecutando los movimientos grafomotores, la agilidad de los patrones correctos se puede acompañar con juegos o canciones si es necesario (Estrada, 2021).
- Desinhibición de los dedos, se debe lograr esta dimensión para que los dedos de la mano que son los partícipes activos de la grafomotricidad tengan consistencia en sí mismos, tengan agilidad, para que el individuo los sienta como parte de su cuerpo, pueden ejercitarse elevando, desplazando los dedos (Estrada, 2021).
- Separación digital tanto longitudinal como transversalmente, es importante para alcanzar una buena grafomotricidad, esto le permite al niño conocer sus posibilidades, sus limitaciones para que poco a poco pueda ir instrumentalizando esta habilidad, utilizando los gestos y ejercitando mediante tareas que le permitan mover sus dedos independientemente (Estrada, 2021.).
- Coordinación general de manos y dedos, debe estar comandada impecablemente por el tono para que los músculos experimenten una correcta co - contracción y logren la armonización de los movimientos con fluidez e intención (Estrada, 2021.).

### **2.2.5 Factores**

El factor fundamental y de primer orden de evolución en la grafomotricidad es el desarrollo motor que implica o sigue las leyes céfalo caudales – próximo distales, gracias a la maduración progresiva del sistema nervioso se considera como referencia el eje central corporal, además de las leyes de la actividad en masa a las específicas y la de desarrollo de flexores/extensores; para que el acto motor sea cada vez más preciso deben madurar primero las partes del cuerpo que anteceden a las siguientes hasta llegar a los procesos de dominio de los niveles altos (Segura Meix et al., 2017), por ejemplo, el control cefálico y dorsal es anterior al de las extremidades inferiores; los grupos musculares dorsales maduran antes que los de las extremidades superiores; el desarrollo motriz del codo se adquiere anterior al de la muñeca, y éste a la vez antes que los dedos. Los primeros actos motores son netamente automáticos,

necesarios para la supervivencia, luego a través de la exploración el niño empieza a prestar atención en el entorno (Bordón, 2018).

Puede facilitarse de manera más formal a partir de los tres años de edad, se ha favorecido el control neuromuscular para que el niño pueda tener una postura, tono muscular adecuado, equilibrio, incluso la relajación, funcionalidad independiente de las extremidades superiores o disociación de movimientos, lo que podemos englobar en la coordinación dinámica para dar paso a movimientos de mayor precisión como los de la mano, dedos, coordinación óculo manual que necesita coordinar los movimientos de los ojos en el espacio, percepción y las extremidades, así como la regulación de la fuerza al utilizar los paneles digitales, todos estos deben ser hábitos motores adecuados (Bordón, 2018).

El factor perceptivo requiere la interiorización de las nociones espacio temporales, desde las más simples a las más complejas para que el niño pueda asimilar las particularidades del trazo y pueda representarlo de manera eficaz en relación a la posición, orientación, tamaño, proporción de lo que está ejecutando, dándose cuenta él mismo de dichas características (Bordón, 2018).

La organización espacial es la forma en cómo se disponen los componentes del entorno en el tiempo, en el espacio o en los dos a la vez, con la correlación de proximidad, anterioridad, posterioridad, sobreposición. La capacidad de orientación se establece gracias a la lateralidad, que es el dominio de un hemisferio cerebral sobre el otro, cuando hay dominancia total se refiere a la lateralidad integral, la no integral sucede cuando la dominancia no está presente en un solo lado, es decir la lateralidad cruzada, y la lateralidad invertida o contrariada cuando se ha cambiado la dominancia de un segmento para realizar determinada actividad, también se puede mencionar la lateralidad ambidiestra cuando usan los dos lados del cuerpo sin una predominancia establecida (Quispe, 2017).

El siguiente factor implicado en el desarrollo de la grafomotricidad es el representativo, el niño puede dar significado a sus trazos, desde que inicia con un garabateo libre, durante todo este proceso, hasta llegar a un lenguaje propiamente dicho como la escritura codificada y objetiva, le da una razón a lo que suele plasmar, pintar, modelar, y éste puede ir cambiando en la misma representación, luego es el niño quien va a decidir qué va a plasmar y por qué lo va a hacer (Bordón, 2018).

### **2.2.6 Niveles de grafomotricidad**

Se puede citar el nivel motor, perceptivo, representativo, afectivo, donde cada uno cumple un papel funcional importante, así el primero o nivel motor es el que controla los movimientos gruesos de los músculos más grandes y finos de los músculos más pequeños del cuerpo, por ejemplo, la ejecución de movimientos con las manos, dedos, ojos, labios. Dentro del aspecto perceptivo hay un progreso que va integrando y madurando los reflejos sensoriales para que el niño sea capaz de recibir los estímulos tanto internos como del ambiente y pueda procesarlos de manera integral en una estructura organizada que le permita ejecutar movimientos adecuados, propositivos, dando origen al ámbito representativo. Finalmente, el nivel afectivo estará íntimamente relacionado con las funciones cognitivas (Segura Meix et al., 2017).

En el desarrollo de este proyecto se propone diseñar y crear paneles digitales como una respuesta, como una alternativa didáctica entretenida basada en aspectos neurocognitivos adecuados a la individualidad que aporten al desarrollo del niño, partiendo desde los grafismos enmarcados en el lenguaje infantil como unidades gráficas que paulatinamente con entrenamiento llegarán a convertirse en grafías que contengan y transmitan significados a partir de sus propios conceptos. Se busca entrenar significativamente la actividad grafomotora, desde una perspectiva donde el niño sea quien genere la necesidad de aprender, con el uso de paneles digitales como herramientas adecuadas, motivadoras para lograr los mejores resultados considerando cada aproximación que el niño realice como una oportunidad para seguir abriendo camino en un dinamismo que le permitirá llegar a recibir el conocimiento, crear el signo y representarlo de manera gráfica con su respectivo significado (Bordón, 2018).

Trasladar este proceso tan complejo de una hoja convencional a una intervención innovadora brinda oportunidades positivas para cambiar el erróneo concepto de que la grafomotricidad es el devastador proceso de repetición de modelos establecidos desde un código de la lengua adulta en libros, cuadernos, fichas, de forma sistematizada; García y Martín afirman: “La intervención de la Grafomotricidad no puede basarse en fichas o ejercicios reiterativos y mecánicos sobre una hoja de papel, sino en el diseño de actividades que constituyan procesos de aprendizaje que suponen acciones complejas. Gracias a ello, se podrá guiar ese viaje hasta llegar a ese momento mágico en el que cada niño y niña, en su momento, en el momento adecuado genere el signo como acto psíquico en su mente, que representa el concepto” (Bordón, 2018).

## **2.3 Paneles digitales**

### **2.3.1 Definición**

Es un software multiplataforma que permite efectuar aplicaciones para ejercer una comunicación colaborativa en este mundo y era digital, existen un sinnúmero de herramientas para ejecutarlos tomando en cuenta que deben ser diseñados bajo parámetros de calidad, de patrones de interacción que permitan el desarrollo de habilidades y destrezas u otros fines, se constituyen en prototipos que se pueden usar como atributos de calidad, siendo facilitadores de patrones comunicacionales colaborativos (Cattafi & Zambrano, 2008).

### **2.3.2 Aplicaciones colaborativas**

Vivimos en una era digital, donde el computador o cualquier dispositivo está al alcance de cualquier persona, se les puede dar un uso social, computacional, de control, de ofimática y otras que colaboran en actividades cotidianas del ser humano porque prácticamente está presente de forma indispensable en todos los lugares y para muchas actividades, incluso las que requieren una intercomunicación de persona a persona gracias a las mejoras que en cuestión de tecnología se trata (Cattafi & Zambrano, 2008).

Las estrategias colaborativas por medios digitales están dentro de campos de investigación con principios, métodos, herramientas y técnicas para lograr soluciones computacionales a los que se les pueda dar un uso cómodo con un fin determinado (Cattafi & Zambrano, 2008). Utilizan herramientas que dependerán de distintos aspectos de acuerdo con el tipo de colaboración e interacción, por ejemplo, pueden ser pantallas compartidas, herramientas de coordinación, organizadores de proyectos, sistemas de escritura colaborativa, flujos de trabajo, transferencia de archivos, wiki, entre otros (Cattafi & Zambrano, 2008).

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La investigación se desarrolló en el Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile, ubicado en la parroquia Izamba, de la ciudad de Ambato que es la capital de la provincia de Tungurahua, misma que cuenta con una superficie de 27.2 km<sup>2</sup> y una población aproximada de 14563 habitantes según el INEC.

#### 3.2. Equipos y materiales

Se emplearon los equipos y materiales que se describen a continuación para el desarrollo de la investigación:

- Historias clínicas
- Test Denver II (Cruz, Vega & González, 2019).
- Material de evaluación
- Material de oficina
- Laptop táctil
- Software de los paneles digitales
- Software estadístico SPSS

#### 3.3. Tipo de investigación

Estudio cuantitativo descriptivo prospectivo.

#### 3.4. Pregunta científica – Idea a defender

¿Cuál es el nivel de desarrollo de la motricidad fina como parte de la grafomotricidad de los niños de 3 a 5 años de edad del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile para identificar los criterios que permitan la elaboración de paneles digitales?

#### 3.5. Población o muestra

El estudio se puso en ejecución en la totalidad de niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile en virtud de que fue dificultosa la entrada a otros espacios por tiempos de pandemia, de manera que no se realizó cálculo muestral.

##### 3.5.1 Criterios de inclusión

Para inclusión se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Niños cuyos padres pueden acudir al lugar de intervención en los horarios acordados.

- Niños cuyos padres o representantes acepten participar en el proyecto a través de la firma del consentimiento informado.

### **3.5.2 Criterios de Exclusión**

Para la exclusión se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Niños con alguna alteración o trastorno en el desarrollo diagnosticado previamente, incluyendo las alteraciones físicas en las partes del cuerpo que intervienen en el desarrollo de la grafomotricidad.
- Niños que reciban alguna intervención relacionada a la grafomotricidad.

### **3.5.3 Aspectos Bioéticos**

- De manera inicial se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato por cumplir con la totalidad de los principios bioéticos de Helsinki.
- La evaluación del desarrollo de los niños dio paso a encontrar las destrezas que no están adecuadamente establecidas, permitiendo buscar estrategias para solucionar los mismos.
- La firma del consentimiento informado (Anexo 1) fue el habilitador para que un niño pueda ser parte del estudio, cada padre de familia fue conocedor de manera clara y precisa sobre su contenido, así también obtuvo una copia del mismo.
- Se difundió a los padres de familia el procedimiento a seguir para la recolección de los datos, en este caso, el procedimiento de evaluación del desarrollo a través del Test de Denver II (Anexo 2)
- Se dio a conocer la confidencialidad de los datos obtenidos dentro de la investigación al garantizar el uso exclusivo de los mismos para los fines expuestos solamente.
- Se evitaron críticas o expresiones no acordes o no adecuadas frente a los padres de familia, participantes u otros.
- Al ser un estudio observacional, los participantes no fueron sometidos a riesgo.
- Junto con la sensatez científica se utilizaron los resultados obtenidos en el trabajo de evaluación para sustento de la elaboración de los paneles digitales, siendo un implemento de aporte para los participantes, padres de familia y el centro.
- Tomando en consideración los tiempos y condiciones de pandemia por la covid-19, se respetó las condiciones individuales de los niños, padres de familia y personal del centro.



### 3.6 Recolección de la información

- Se obtuvo la aprobación pertinente por parte del Comité de Bioética para el desarrollo de la investigación.
- Se contabilizó los niños comprendidos dentro de la edad de 3 a 5 años que asistieron al Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile.
- Entrenamiento previo de la responsable de la investigación para la acertada recolección de los datos del proyecto.
- Comunicación asertiva frente a cualquier inquietud de los representantes legales de los niños sobre el objetivo del proyecto, indicando que los niños serán beneficiados con la participación voluntaria en el trabajo de investigación, el respectivo procedimiento, así como las responsabilidades de cada participante, además se les indicó que los niños pudieran retirarse si es el caso, en cualquier momento; no recibieron ningún estímulo económico para ser parte del estudio.
- Se solicitó la autorización y por tanto la firma del representante legal del niño que participó en el proyecto mediante el respectivo consentimiento informado (Anexo 1).
- Se elaboró un cronograma en concordancia con los padres de familia para la organización de las actividades.
- La recolección de la información se realizó bajo los siguientes instrumentos:
  - Test de Denver (Anexo 2), desarrollado por William K. y J.B. Dobbs en 1976 y creado en el Centro Médico de la Universidad de Colorado en Denver. El test permite establecer la diferencia entre niños típicos y aquellos que pueden presentar retrasos, con el fin de atenuar los efectos que sobrellevan las dificultades asociadas a enfermedades (Cruz, et al., 2019).
  - Tiene una fiabilidad del 90%, su administración es sencilla, individualizada, rápida con una duración aproximada de veinte minutos, relativamente económica, ha sido estandarizada y normada en muestras diversas en cuanto a cultura, educación de la madre, lugar de residencia, etnia, además no necesita que el niño sepa leer (Cruz, et al., 2019).
  - Es una prueba de tamizaje que permite evaluar los progresos de las cuatro áreas de desarrollo en el niño de cero meses a seis años con criterio clínico, personal social (relación del niño con sí mismo y con otras personas, socialización con el medio que le rodea), motor fino-adaptativo (habilidades de coordinación ojo-mano, concentración, destrezas manuales del niño como la pinza), lenguaje

(habilidad para escuchar, comunicarse a través del habla o gestos), motor grande (movimiento, coordinación, control de segmentos del cuerpo como piernas, brazos, tronco, otros), constan dentro 125 reactivos establecidos por grupos (Cruz, et al., 2019).

- Se debe ejecutar su aplicación en un ambiente agradable, su familia puede estar presente para que el niño se sienta seguro, se puede iniciar evaluando el área de socialización sin que pueda llevarse un orden específico que puede variar según la situación, el niño debe estar sano, sin ningún malestar, hambre o sueño (Cruz, et al., 2019).
- Es importante considerar los límites de la normalidad, sus variantes, situaciones transitorias y benignas, conjugando el juicio clínico con el conocimiento del sistema de salud local previo a referir un caso sospechoso (Cruz, et al., 2019).
- Para administrar la prueba el examinador debe trazar una línea en la edad correspondiente sobre la hoja de la prueba que una la edad del niño en ambas escalas, en la parte superior escribir el nombre de quien examina y la fecha correspondiente, se debe evaluar las actividades que quedan atravesadas por la línea de edad o que estén ligeramente atrás de ésta si antes no han sido evaluadas. Se procede a evaluar las tareas seleccionadas, dependiendo del resultado colocar P (pasó) si el niño realiza la tarea, F (falló) si el niño no realiza una tarea que la hace el 90% de la población de referencia, NO (nueva oportunidad) si el niño no realiza la prueba, pero aún tiene tiempo para desarrollarla, R (rehusó) si el niño por alguna situación no colaboró para la evaluación, automáticamente se convierte en una NO porque hay que evaluar en la siguiente visita (Cruz, et al., 2019).

Para la calificación se determina “Anormal” si hay uno o más sectores con dos o más fallos y “Dudosa” cuando hay dos o más sectores con un solo fallo, se debe tomar en cuenta que los niños que no realizan o cumplen una tarea y su edad se encuentra entre el 75° y 90° percentil, se consideran en riesgo y es urgente implementar la intervención para favorecer el desarrollo (Cruz, et al., 2019).

- Los horarios destinados a la evaluación fueron distribuidos durante las tardes en tiempo de atención del centro: 15:00 – 18:00

- En caso de que un niño no asistiera a la evaluación se le reprogramó el horario en un día distinto a los establecidos previamente.
- El proceso de evaluación tomó cuatro semanas.
- Se entregó los resultados a cada padre de familia sobre su hijo.
- Los datos recolectados se tomaron como base conjuntamente con el sustento científico para la creación de los paneles digitales, enfocados al desarrollo de la grafomotricidad de los niños.
- La propuesta, diseño y elaboración de los paneles digitales tuvo una duración de 12 semanas.
- Los niños que presentaron problemas relacionados al tema de estudio pueden hacer uso de los paneles digitales bajo las recomendaciones del profesional dentro del Centro donde se realizó la investigación.
  - Con los resultados obtenidos, se inició la creación de los paneles digitales, para lo que se plantearon los objetivos, estrategias y recursos destinados a su elaboración, por lo que se creó una plataforma basada en programación de actividades que les permita a los niños desarrollar la grafomotricidad, por ende también destrezas motoras finas.
  - Los paneles digitales se recomiendan para instaurar, ejercitar, mejorar destrezas como imitar líneas verticales, disociación de falanges, realizar círculos, dibujo de esquema corporal, dibujar cruces, diferenciar entre líneas largas y cortas, dibujar figuras geométricas, además, diferentes trazos como el zigzag, líneas onduladas, con direccionalidad, que deberán ejecutarse con continuidad y posturas adecuadas.
  - Las actividades propuestas deben emplearse según la individualidad del niño, pueden ir escalando los paneles por nivel de dificultad.
  - La aplicación está diseñada para ser ejecutada de manera interactiva y lúdica, se debe tomar en cuenta que su ejecución debe estar supervisada, guiada por un profesional, además se debe hacer uso de la misma por un tiempo establecido y éste debe ser limitado. (Ver anexo 1).

### **3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico**

El procesamiento de los datos recolectados durante la investigación para la tabulación y análisis de los resultados fueron procesados aplicando el programa Statal Package for the Social Sciences (SPSS), se realizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas

continuas como: edad, medidas de tendencia central, media, y medidas de distribución; desvío estándar (DS), rango mínimo y máximo; para las variables cualitativas como sexo, se empleó la razón.

### 3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados

**Tabla N°1**  
Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Escala	Tipo de escala
Edad	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento y que puede transcurrir en diferentes períodos (Carreton, 2018).	Fecha de nacimiento	Años	Cuantitativa continua
Sexo	Característica biológica que determina a una persona como hombre o mujer, desde el origen del nacimiento (Planned, 2022).	Pregunta directa al representante	Hombre Mujer	Cualitativa nominal
Desarrollo global	Adquisición de habilidades y destrezas a lo largo de la vida, todos estos influenciados por factores tanto intrínsecos como extrínsecos (Martínez, 2018.)	Test de Denver II	Normal: cuando en dos o más sectores del desarrollo no hay fallos. Dudoso: cuando hay dos o más sectores con un solo fallo Anormal: si hay uno o más sectores con dos o más fallos	Cualitativa nominal
Grafo-motricidad	Proceso madurativo mediante el cual la mano logra el proceso más fino, delicado, preciso y voluntario que desemboca en la escritura (Pacheco, 2011).	Destrezas motoras finas de Denver	Normal: cuando no hay fallos en el desarrollo motor fino. Dudoso: cuando hay un solo fallo en el desarrollo motor fino. Anormal: si hay dos o más fallos en el desarrollo motor fino.	Cualitativa nominal

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS, PROPUESTA, DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

**Tabla N° 2**

Características demográficas de 20 niños del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile, Ambato.2021

Característica demográfica	Mínimo – Máximo	Media (DS)
Edad	3 – 5	3,45 (0.60)
Sexo	Número	Porcentaje
Hombre	13	65%
Mujer	7	35%
Total	20	100%

Los resultados de esta investigación demuestran que la media de edad de los niños es de 3.45 años con un desvío estándar de 0.60. Existen más hombres que mujeres con una razón por sexo de 1.85/1: H/M o 185/100.

**Tabla N° 3**

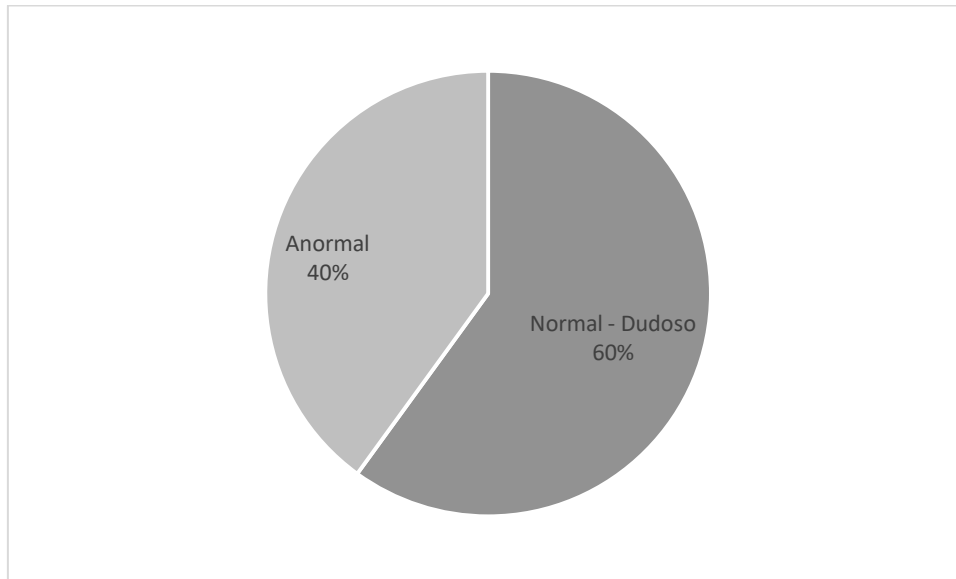
Clasificación del desarrollo global y grafomotricidad en 20 niños del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile, Ambato.2021

Clasificación del desarrollo global	Número	Porcentaje
Normal	5	15%
Dudoso	5	35%
Anormal	10	50%
Total	20	100%
Grafomotricidad	Número	Porcentaje
Normal	4	20%
Dudoso	8	40%
Anormal	8	40%
Total	20	100%

La tabla indica que la sumatoria entre el desarrollo global normal (15%) y dudoso (35%) es del 50% y el desarrollo anormal es del 50%. En el área motriz fina adaptativa, la sumatoria del desarrollo normal (20%) y dudoso (40%) es del 60%, el desarrollo anormal es del 40%.

### Gráfico N° 1

Frecuencia del desarrollo anormal de la grafomotricidad en 20 niños del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile, Ambato. 2021



El gráfico demuestra que la frecuencia del desarrollo anormal de la grafomotricidad es del 40%.

## 4.2 Propuesta

### PANELES DIGITALES PARA DESARROLLAR LA GRAMOTRICIDAD

#### 4.2.1 Objetivos

##### 4.2.1.1 General

Desarrollar la grafomotricidad a través del uso de los paneles digitales.

##### 4.2.1.2 Específicos

- Favorecer el desarrollo de las etapas grafomotoras.
- Mejorar las destrezas de manos, dedos, así como de la coordinación visomotora.
- Combinar la interacción de la grafomotricidad con la emoción, la autoestima, la confianza en sí mismo.
- Lograr establecer un control postural adecuado durante el uso de los paneles digitales.

#### 4.2.3 Fundamento teórico

Los paneles digitales se fundamentan en la teoría de Piaget, autor que afirma que las interacciones cognitivas, emocionales, simbólicas, sensorio motrices son la base del desarrollo global del ser humano, también dice el autor que la grafomotricidad es una parte del desarrollo motor fino, se despliega a medida que el niño elabora intentos por controlar cada vez más los movimientos de sus manos, de sus brazos, en general de su cuerpo. El acto motórico de la

grafomotricidad se va formando en la educación y la corrección de la realización de los movimientos básicos que son parte de la escritura, además requiere de aspectos afectivos, de nociones témporo-espaciales, cognitivos, de percepción, entre otros (Lizondo et al., 2021).

#### **4.2.4 Características**

- Los paneles digitales están dirigidos a niños y niñas de 3 a 5 años de edad que tengan necesidad de entrenamiento en el área de la grafomotricidad.
- Son recursos táctiles que se pueden utilizar como un medio innovador para trabajar con los niños de manera interactiva, no convencional, propiciando la motivación en ellos.
- Se requiere que los niños se encuentren ubicados de manera adecuada manteniendo un buen control postural para mejorar los procesos de adquisición de destrezas grafomotoras.
- Las actividades propuestas deben ser aplicadas de manera individual, específica para la necesidad de cada niño.
- El nivel de dificultad de uso de los paneles depende de la previa resolución de actividades de mayor sencillez.
- Son de fácil manejo y uso.
- Requieren supervisión
- Deben usarse por un tiempo limitado. (Ver Anexo 3).

#### **4.2.5 Edad a la que van dirigidos los paneles digitales**

Niños comprendidos entre 3 y 5 años de edad

#### **4.2.6 Ambiente y estrategias de aplicación de los paneles digitales**

- La aplicación de los paneles digitales debe realizarse en un lugar tranquilo, sin distractores.
- Debe favorecerse un buen clima: afectuoso, lleno de motivación.
- La posición del cuerpo en relación al dispositivo digital debe ser acorde a lo que se necesita trabajar en el niño.
- El niño debe encontrarse en condiciones favorables de ánimo, salud, descanso, alimentación para que tenga predisposición a realizar las actividades.
- El o la profesional dará las instrucciones de forma clara, sencilla y precisa para que el niño las ejecute.

#### **4.2.7. Evaluación**

Después de aplicar los paneles digitales durante tres meses, de manera individual, respetando las condiciones de desarrollo de cada niño, de forma constante, esperar dos meses, posterior, valorar si los aspectos propuestos y trabajados mediante los paneles digitales han logrado desarrollar destrezas relacionadas a la grafomotricidad.

#### **4.3. Discusión**

Esta investigación que tuvo como objetivo identificar el desarrollo de la grafomotricidad de los niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile para establecer los criterios que permitan el desarrollo de los paneles digitales, encontró que la media de edad de los niños es de 3.45 meses con un desvío estándar de 0.60. Existen más hombres que mujeres con una razón por sexo de 1.85/1: H/M o 185/100. También se obtuvo que la sumatoria entre el desarrollo global normal (15%) y dudoso (35%) es del 50%. Referente al área motriz fina adaptativa, la sumatoria del desarrollo normal (20%) y dudoso (40%) es del 60%, mientras que el desarrollo anormal es del 40%. La frecuencia del desarrollo anormal de la grafomotricidad, por lo tanto, es del 40%.

El porcentaje de desarrollo anormal en la motricidad fina enmarcada en la grafomotricidad encontrado en esta investigación se debe a que los niños han pasado un amplio período de tiempo en confinamiento y sin acceso a ningún tipo de intervención que ayude a desarrollar habilidades y destrezas importantes, teniendo distintas consecuencias durante su crecimiento, esto por las decisiones restrictivas que debieron tomar los gobiernos con el fin de detener la propagación de la pandemia por la Covid-19, como consecuencia también la suspensión de las actividades presenciales para aproximadamente 138 billones de niños a nivel mundial (Lizondo et al., 2021). Este estudio se asemeja al denominado “Relación entre motricidad fina y disgrafía, en los estudiantes de 5to, 6to, y 7mo año de Educación General Básica de la Academia General “Miguel Iturralde” de Quito, en el año lectivo 2017-2018” donde se encontró un 68% de población que no alcanzó una correcta motricidad fina; otro estudio denominado “Maestra Delivery” y el desarrollo de la grafomotricidad en niños, Ilave – (Perú) 2021 encontró un nivel de desarrollo de la grafomotricidad de inicio en un 43% y en proceso el 45% (Maldonado Umatambo, 2018).

Por otro lado, si se toma en cuenta estudios realizados antes de los tiempo de confinamiento se puede evidenciar resultados diferentes a los de esta investigación, por ejemplo, el estudio “Relación entre la percepción visual y el desarrollo de las habilidades motrices finas para



afianzar la autonomía en los niños y niñas de cinco años de la Institución Educativa Particular Arcángel San Miguel, Arequipa -2019”, pues se enuncia que ningún niño tuvo un desarrollo deficiente en el área de motricidad fina, solo el 20% de niños tuvo un desarrollo regular en su proceso de habilidades finas, (Chua Díaz, 2020). En el artículo realizado en Ámsterdam “Scikit-learn: Machine Learning in Python” se expuso el 5% al 10% de niños con retraso en el desarrollo de la grafomotricidad (Pedregosa et al., 2011).

Las limitaciones que se presentaron en esta investigación fueron en primera instancia la falta de acceso a un mayor número de participantes por la restricción de actividades presenciales, lo que dificultó obtener una muestra lo suficientemente amplia para encontrar datos significativos y de impacto que permitan difundir el beneficio en relación al uso de los paneles digitales. La falta de fuentes bibliográficas en torno a la grafomotricidad también se convirtió en una limitante importante porque no hubo un amplio sustento teórico.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1 Conclusiones

Después de terminar la investigación se determina las conclusiones siguientes:

- La población que participó en la investigación se caracterizó en una media de edad de 3.45 años con un desvío estándar de 0.60. El grupo de hombres fue más amplio que el de mujeres con una razón por sexo de 1.85/1: H/M.
- Se pudo identificar el desarrollo de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años mediante la aplicación del test de Denver II, así, en el área motriz fina adaptativa el desarrollo normal (20%) y dudoso (40%) dieron un total del 60%, mientras el desarrollo anormal fue del 40%; por otra parte, en el porcentaje de desarrollo global se encontró el 50% de niños ubicados en el rango anormal.
- Existe un alto porcentaje de fallos en el área motriz fina adaptativa, estos resultados permitieron establecer los criterios de desarrollo de los paneles digitales como estrategia innovadora, lúdica e interactiva. Es importante considerar que su aplicación es de fácil uso y manejo, debe ser individualizado según la característica y necesidad específica para cada niño; tomando en cuenta que debe ser aplicado bajo supervisión y por un tiempo limitado.
- Algunas de las destrezas que se pueden ejercitar por medio de la propuesta son el garabateo libre, en barrido, circular, líneas rectas, onduladas, inclinadas, trazos continuos libres, trazado de trayectorias, direccionalidad de movimientos, dibujo representativo, automatización del control muscular, seguridad en sus cadenas gráficas; mejorar las destrezas de manos y dedos, así como de coordinación visomotora, además, propiciar la emoción, la confianza en sí mismo en sus intentos por controlar cada vez más sus movimientos.
- Se logró cumplir con los objetivos propuestos en su totalidad, así se pudo determinar que esta investigación tiene coherencia en cuanto al hallazgo de un alto porcentaje de niños situados en un desarrollo anormal de los hitos implicados en la grafomotricidad con otros estudios relacionados realizados después del confinamiento por la pandemia por la Covid-19, y está en contraposición con otras investigaciones llevadas a cabo antes de la misma, encontrando porcentajes sumamente bajos en el área de estudio.

- La falta de investigaciones previas sobre la grafomotricidad relacionada a los paneles digitales permitió crear este documento como guía de sustento teórico práctico para futuros trabajos de innovación.
- Se tuvo acceso un grupo limitado de participantes.

## **5.2 Recomendaciones**

- Evaluar cuidadosamente a los preescolares que han pasado por el desfavorecedor confinamiento en tiempo de pandemia, para tomar en cuenta el nivel de desarrollo en el que se encuentran al no haber podido acceder a una estimulación adecuada.
- Utilizar los paneles digitales para ejercitar, mejorar, desarrollar destrezas implicadas en la grafomotricidad desde edades tempranas para que se disminuya en la medida de lo posible problemas posteriores relacionados a la realización de grafía y la ejecución de la escritura.
- Tomar en cuenta la individualidad del niño, no todos presentan el mismo nivel de desarrollo o ritmo de evolución, por lo que es importante que quien dirija las actividades acople el desarrollo de las mismas al beneficio del niño quien será beneficiario.
- Cuidar el ambiente de aplicación, éste debe ser tranquilo, sin distractores, debe favorecer el afecto, la motivación, el buen clima; es conveniente que el niño guarde una buena postura para mantener una adecuada atención en los paneles, así como un apto desarrollo neuro motriz. Así mismo, las instrucciones dadas deben ser claras, sencillas y adecuadas.
- Usar los paneles digitales de forma conveniente, bajo supervisión y con tiempos limitados enfocados a cumplir los objetivos para los que están diseñados, así evitar la sobreexposición a pantallas, y problemas de adicción a las mismas.
- Realizar estudios similares con poblaciones mucho más amplias, puesto que una muestra tan pequeña no permite arrojar datos significativos y de gran impacto que contribuyan a demostrar la efectividad de los paneles digitales en el desarrollo de la grafomotricidad.

## **5.3 Bibliografía**

Alabbasy, A., Mohammed, H., Jawad, A., Mohammed, J., Abdulkareem, A.-R., Al-

Rammahi, S., Ameen, S., & Shlash, A. (2019). Fine Motor Skill and Cognition

- Development in Children with Autism Using Finger Painting Method. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10, 186-191.
- Ardila, W. J. R., Medina, R. A. O., & Romero, Y. O. C. (2019). INFLUENCIA DE LOS PROCESOS GRAFOMOTORES EN EL DESEMPEÑO ESCOLAR EN INFANTES DE 4 -5 AÑOS DEL JARDÍN INFANTIL ESTRELLITAS CREATIVAS & HOGAR INFANTIL LA PRESENTACIÓN DE PAMPLONA/NORTE DE SANTANDER. *Cuidado y Ocupación Humana*, 3(0), Article 0.  
[https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/COH/article/view/3400](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/COH/article/view/3400)
- Bedford, R., Saez de Urabain, I. R., Cheung, C. H. M., Karmiloff-Smith, A., & Smith, T. J. (2016). Toddlers' Fine Motor Milestone Achievement Is Associated with Early Touchscreen Scrolling. *Frontiers in Psychology*, 7.  
<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2016.01108>
- Brown, C. G. (2010). Improving fine motor skills in young children: An intervention study. *Educational Psychology in Practice*, 26(3), 269-278.  
<https://doi.org/10.1080/02667363.2010.495213>
- Carreton, A. (2018, mayo 4). Las Edades de la Prehistoria. *Patrimonio Inteligente*.  
<https://patrimoniointeligente.com/edades-de-la-prehistoria/>
- Chua Díaz, C. Z. (2020). *Relación entre la percepción visual y el desarrollo de las habilidades motrices finas para afianzar la autonomía en los niños y niñas de cinco años de la Institución Educativa Particular Arcángel San Miguel, Arequipa—2019*.
- Eddy, L. H., Wood, M. L., Shire, K. A., Bingham, D. D., Bonnick, E., Creaser, A., Mon-Williams, M., & Hill, L. J. B. (2019). A systematic review of randomized and case-controlled trials investigating the effectiveness of school-based motor skill interventions in 3- to 12-year-old children. *Child: Care, Health and Development*, 45(6), 773-790. <https://doi.org/10.1111/cch.12712>

- Estrada, M. D. R. (s. f.). *GRAFOMOTRICIDAD ENCICLOPEDIA DEL DESARROLLO DE LOS PROCESOS GRAFOMOTORES*. 201.
- Gómez Álvarez, N., Venegas Mortecinos, A., Zapata Rodríguez, V., López Fontanilla, M., Maudier Vásquez, M., Pavez-Adasme, G., & Hemández-Mosqueira, C. (2018). Efecto de una intervención basada en realidad virtual sobre las habilidades motrices básicas y control postural de niños con Síndrome de Down. *Revista Chilena de Pediatría, ahead*, 0-0. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062018005001202>
- Grissmer, Grimm, Aiyer, Murrah & Steele, 2010. (2010). *Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators*. - *PsycNET*. <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0020104>
- Klupp, S., Möhring, W., Lemola, S., & Grob, A. (2021a). Relations between fine motor skills and intelligence in typically developing children and children with attention deficit hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities, 110*, 103855. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103855>
- Klupp, S., Möhring, W., Lemola, S., & Grob, A. (2021b). Relations between fine motor skills and intelligence in typically developing children and children with attention deficit hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities, 110*, 103855. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103855>
- Lizondo, R., Silva Jiménez, D., Morales, D., Tello, F., Muñoz, D., & Veritas. (2021). *Pandemia y niñez: Efectos en el desarrollo de niños y niñas por la pandemia Covid-19*. 3, 2021.
- Maldonado Umatambo, D. K. (2018). *Relación entre motricidad fina y disgrafía, en los estudiantes de 5to, 6to y 7mo año de Educación General Básica de la Academia General "Miguel Iturralde" de Quito, en el año lectivo 2017 – 2018*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15591>

- Maquera Maquera, Y., Maquera Maquera, Y., Maquera Maquera, Y., & Maquera Maquera, Y. (2021). “Maestra Delivery” y el desarrollo de la grafomotricidad en niños, Ilave- (Perú) 2021. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(20), 23-34. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i20.250>
- Martínez García, M., & Martín Hernán, G. (2018). Dejando huella: Propuestas metodológicas para la educación de la grafomotricidad en Educación Infantil. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*.
- Martínez, P. M., & Pérez, R. A. R. (s. f.). *INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL*. 406.
- Pacheco, M. T. (2011). La grafomotricidad en la Educación infantil. *Temas para la educación*, 16.
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., & Cournapeau, D. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *MACHINE LEARNING IN PYTHON*, 12, 6.
- Planned. (2022). *¿Qué es el sexo biológico y la identidad de género? | ¿Qué es el género? I Planned Parenthood*. <https://www.plannedparenthood.org/es/temas-de-salud/identidad-de-genero/sexo-e-identidad-de-genero>
- Quispe, B. (2017). *Factores decisivos en el aprendizaje de la grafomotricidad*. <https://1library.co/article/factores-decisivos-en-el-aprendizaje-de-la-grafomotricidad.yr2869pz>
- Reynoso, M. (2019). *Grafomotricidad como facilitadora en la adquisición de la escritura*. XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del

MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. <https://www.aacademica.org/000-111/866>

Segura Meix, M., Sabaté Curto, M. P., Caballé Barberá, C., Caballé Barberá, C., & Caballé Barberá, C. (2017). La psicomotricidad, un recurso para la mejora del grafismo en educación infantil—[Psychomotor education, a resource for improving handwriting in infant education]. *La innovación docente como misión del profesorado : Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*, 1-6.  
[https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001\\_007](https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_007)

## 5.4 Anexos

### 5.4.1 Consentimiento informado



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

### MAESTRÍA EN ESTIMULACIÓN TEMPRANA MENCIÓN INTERVENCIÓN EN EL NEURODESAROLLO

#### Consentimiento Informado

#### Paneles digitales en el desarrollo de la grafomotricidad en niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

Se invita a Ud. como padre de familia y a su hijo/a a participar en el proyecto de investigación mencionado que será desarrollado por la Lic. Victoria Mayorga, de la Universidad Técnica de Ambato, dentro del Programa de Posgrado de la Maestría en Estimulación Temprana Mención Intervención en el Neurodesarrollo, que tiene como objetivo identificar de la grafomotricidad de los niños de 3 a 5 años del Centro de Estimulación Temprana y Prenatal me Smile.

Si Usted acepta autorizar la participación de su hijo/a sucederá lo siguiente:

- Se le realizará a su hijo/a una evaluación del desarrollo mediante la aplicación del Test de Denver II
- Los datos obtenidos serán comunicados al padre de familia
- Los resultados serán el fundamento para la creación de los paneles digitales
- Los resultados pueden ser motivo de uso para publicaciones científicas sin citar nombres, resguardando la integridad superior del niño/a, los datos recolectados no serán divulgados ni tampoco manipulados sin autorización del personal encargado.



Consentimiento del padre/madre o representante legal para la participación del niño/a

Este documento en el que queda sentada su firma es muestra de aceptación para que su hijo/a participe voluntaria y gratuitamente en el proyecto de investigación, cabe recalcar que Ud. como representante tiene la potestad de retirar a su hijo/a en cualquier momento que creyere conveniente. Su responsabilidad es asumir el compromiso para acudir en los horarios y días establecidos de común acuerdo, éstos serán una vez por semana, durante el tiempo que dure el período de evaluaciones, tendrán una duración de 45 minutos, si llegase a faltar el día pactado, se le reagendará un día distinto, además el menor debe acudir con un adulto responsable quien deberá permanecer en las instalaciones del centro mientras dura la sesión.

Nombre del Representante legal:

\_\_\_\_\_

Número de cédula \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

Relación con el menor participante: \_\_\_\_\_

Nombre del menor participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que obtiene el consentimiento:

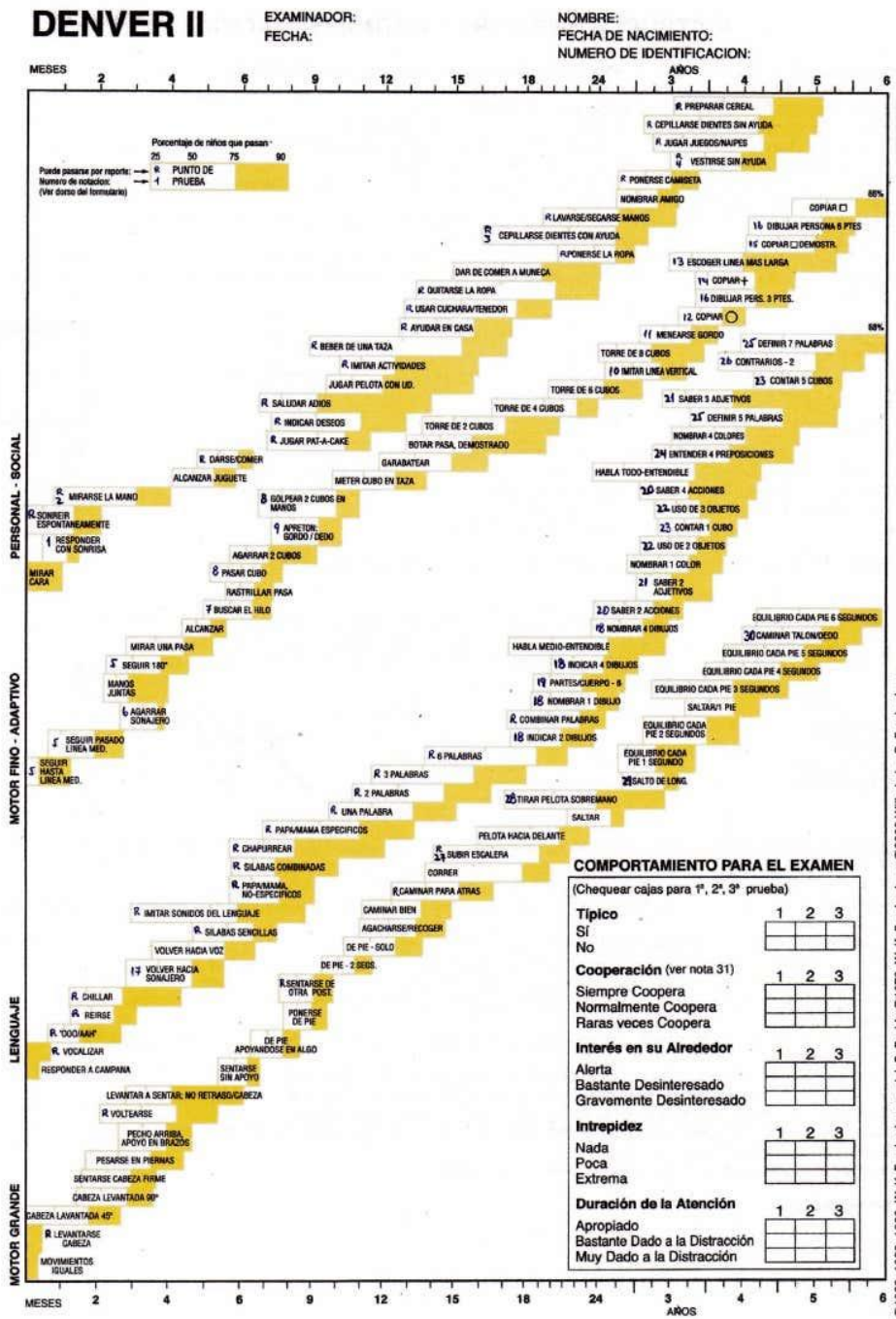
Lic. Victoria Elizabeth Mayorga Santana

Firma: \_\_\_\_\_

**Ante cualquier inquietud puede contactarse con la investigadora, Licenciada Victoria Mayorga al número 0984709716, cualquier día de la semana, en cualquier horario.**

**Agradezco su participación**

### 5.4.2 Test de Denver II



### 5.4.3 Paneles digitales

Como se hizo mención en la metodología, se creó una plataforma basada en programación de actividades que le permitan a los niños desarrollar la grafomotricidad, considerando que ésta es vital para el desarrollo de los niños. A continuación, se muestran algunos de los pasos, y otras acciones que conllevo la creación de la herramienta.

Figura N° 1  
Diagrama de BPMN del sistema  
Diagrama de casos de uso

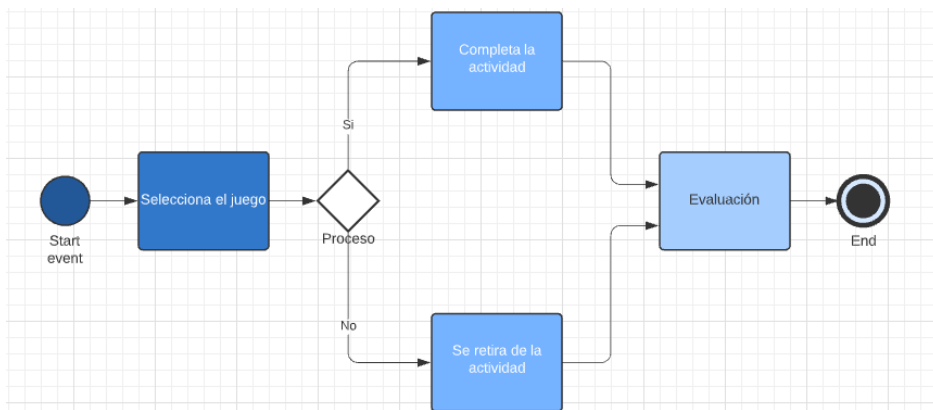
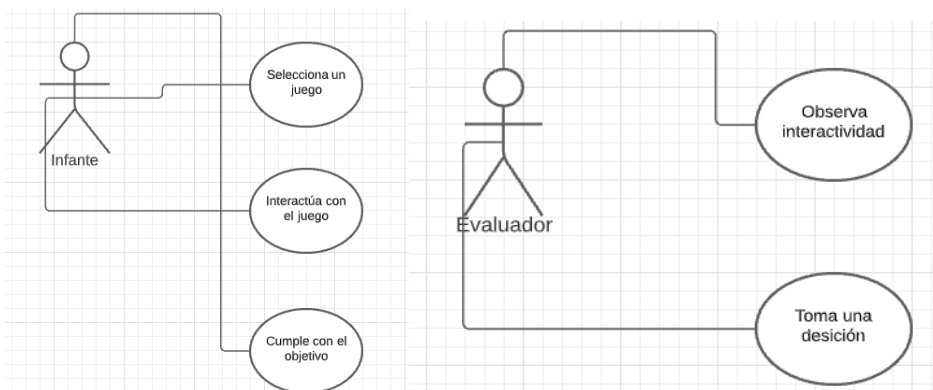
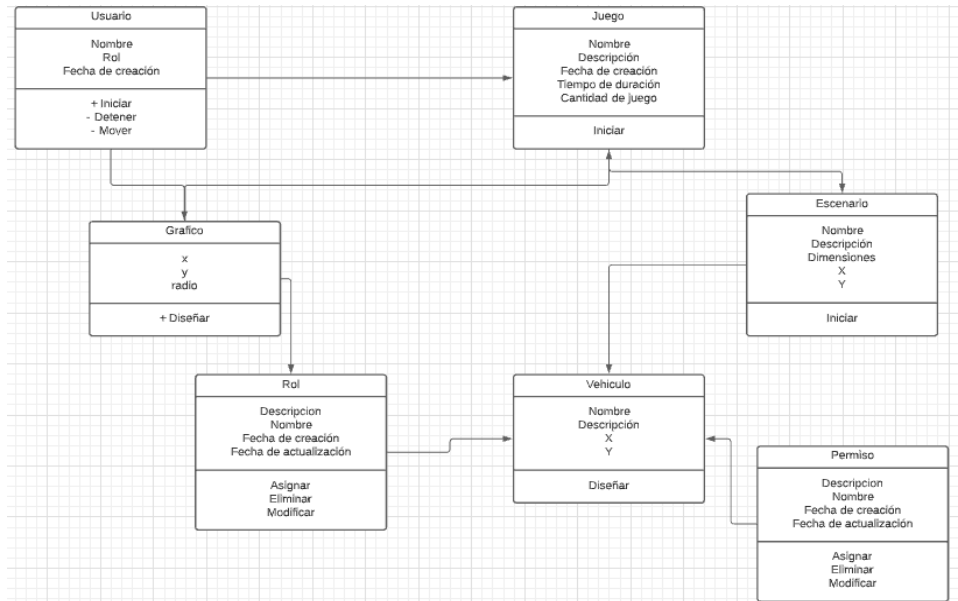


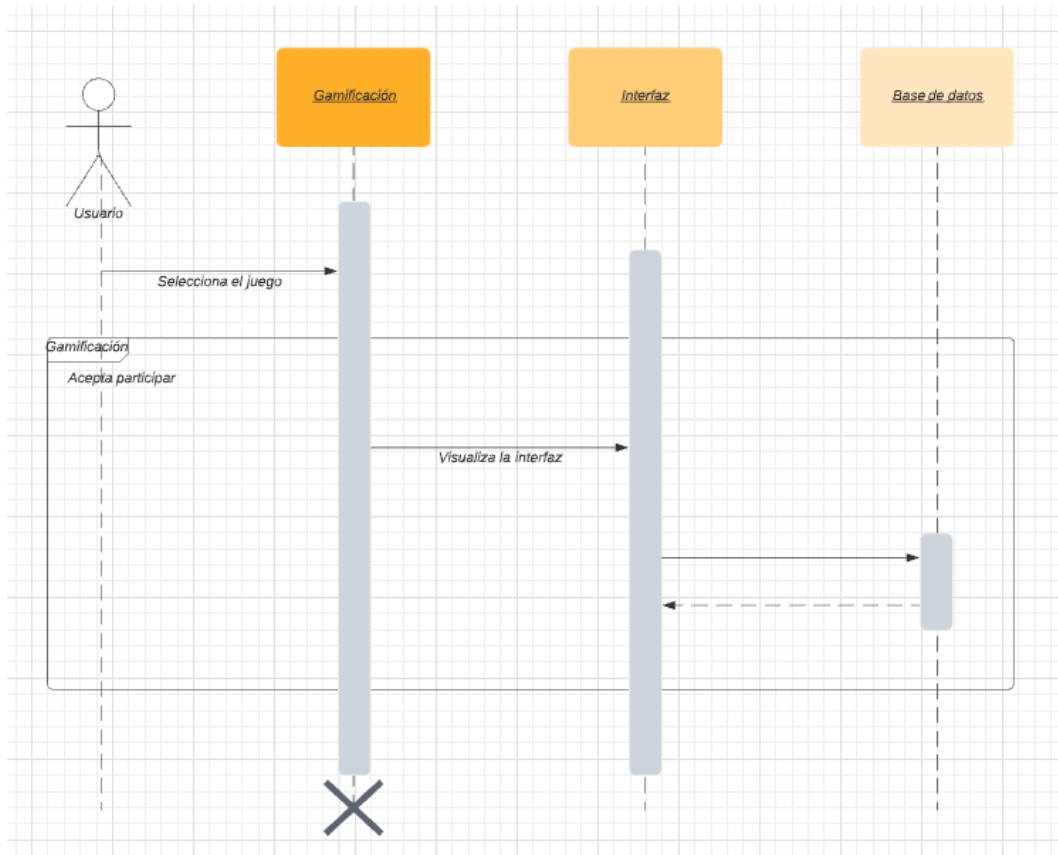
Figura N° 2  
Diagrama de casos de uso



**Figura N° 3**  
Diagrama de clase

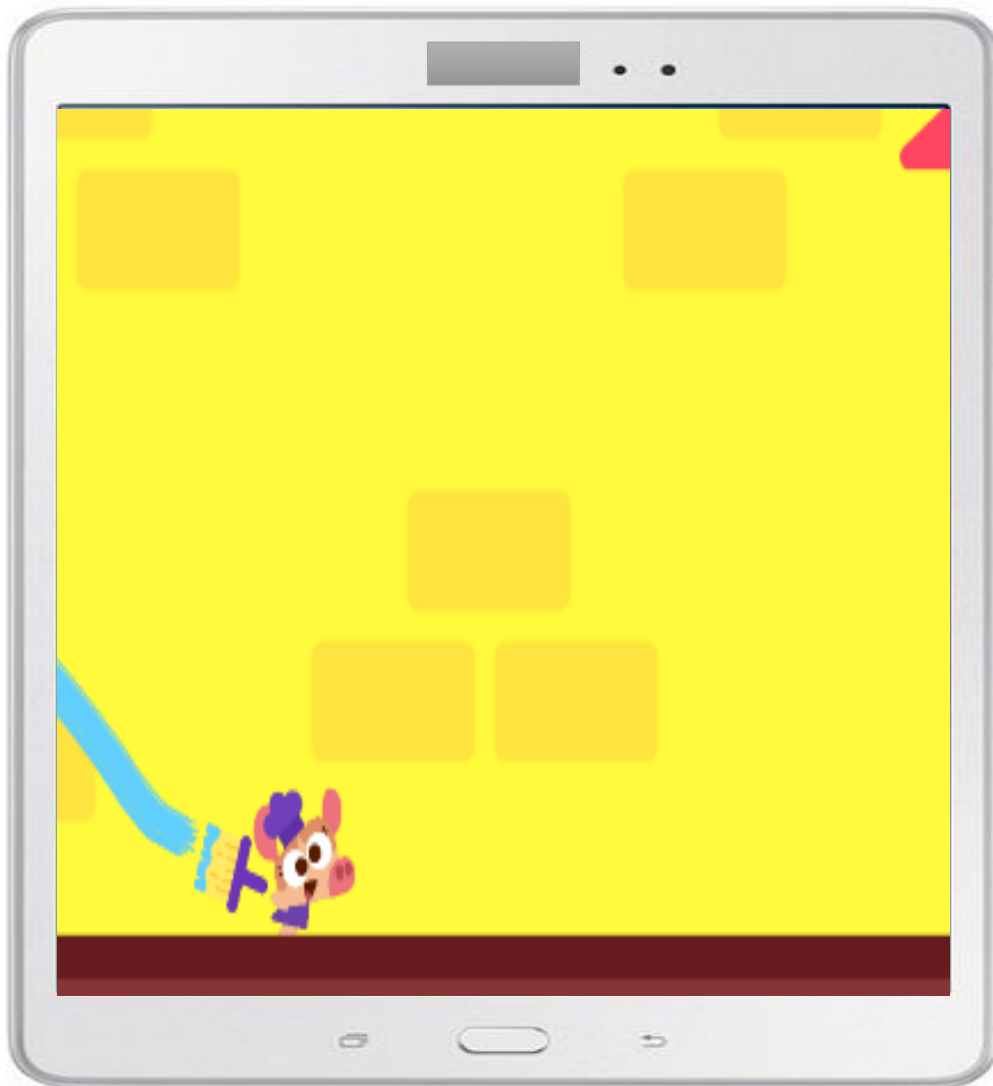


**Figura N°4**  
Diagrama de secuencia de la aplicación



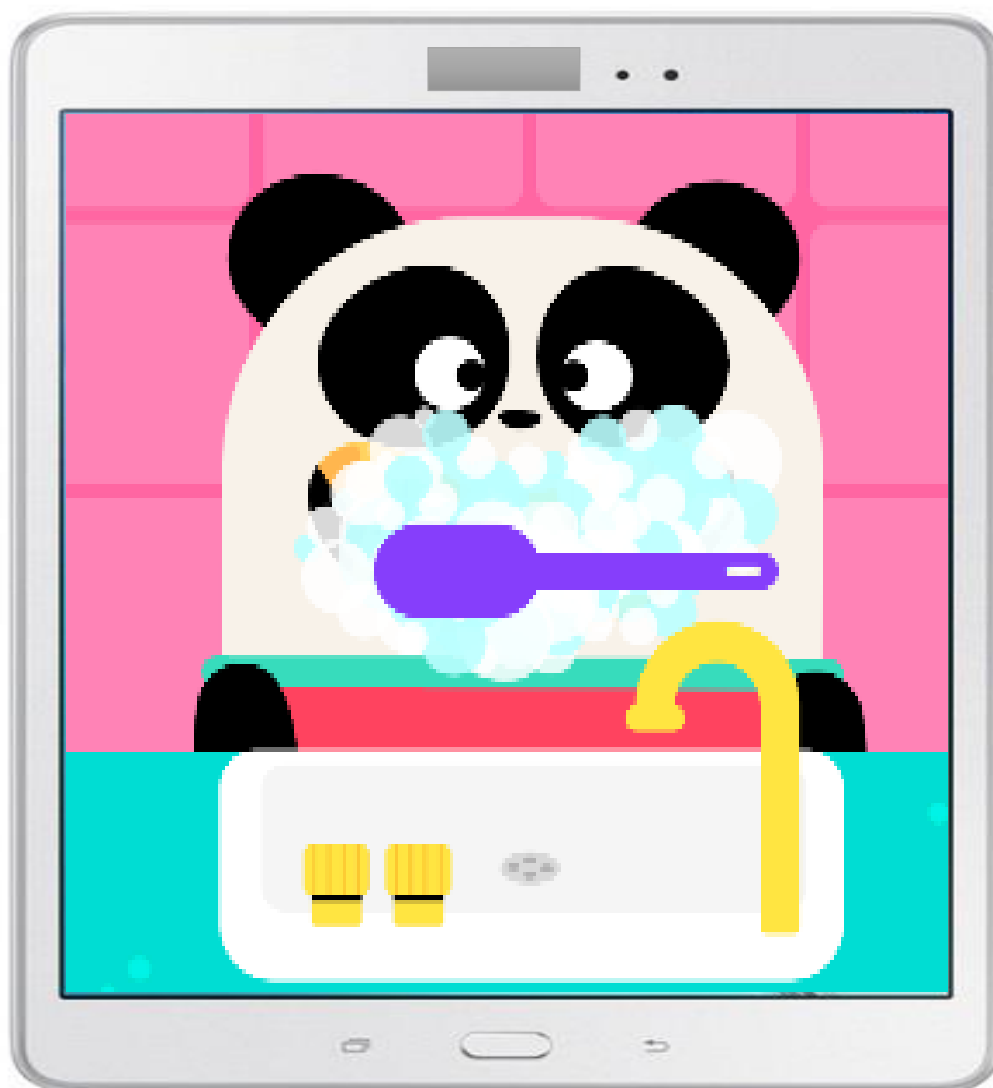
Todo lo señalado en las figuras presentadas anteriormente, son el reflejo de lo que se busca lograr con los niños, se pretende emplear un instrumento que ayude a mejorar la grafomotricidad funcional, a mantener un buen control postural, reducir el estrés y el aburrimiento, por lo que su estructura posibilita acceder a un dispositivo atractivo, acorde a la era digital en la que los niños crecen, el resultado de cada diagrama o proceso se ve reflejado en los paneles que se exponen a continuación:

**Figura N° 5**  
Panel 1



En este panel los niños pueden interactuar de forma libre, amplia, poco a poco irán ejercitando las destrezas de desarrollo motor que cada vez serán más complejas a medida que el niño va aprendiendo a dominar los signos gráficos mediante la práctica de lo más simple a lo más complejo.

**Figura N° 6**  
Panel 2



En este panel los niños deben resolver la actividad realizando movimientos rectos, circulares, lo que puede conllevar de un garabateo en barrido a uno circular.

**Figura N° 7**  
Panel 3



Los niños deben mover sus dedos y mano en diferentes direcciones, por ejemplo, líneas inclinadas, no es necesario un movimiento continuo largo, es parte del acto motor dinámico.

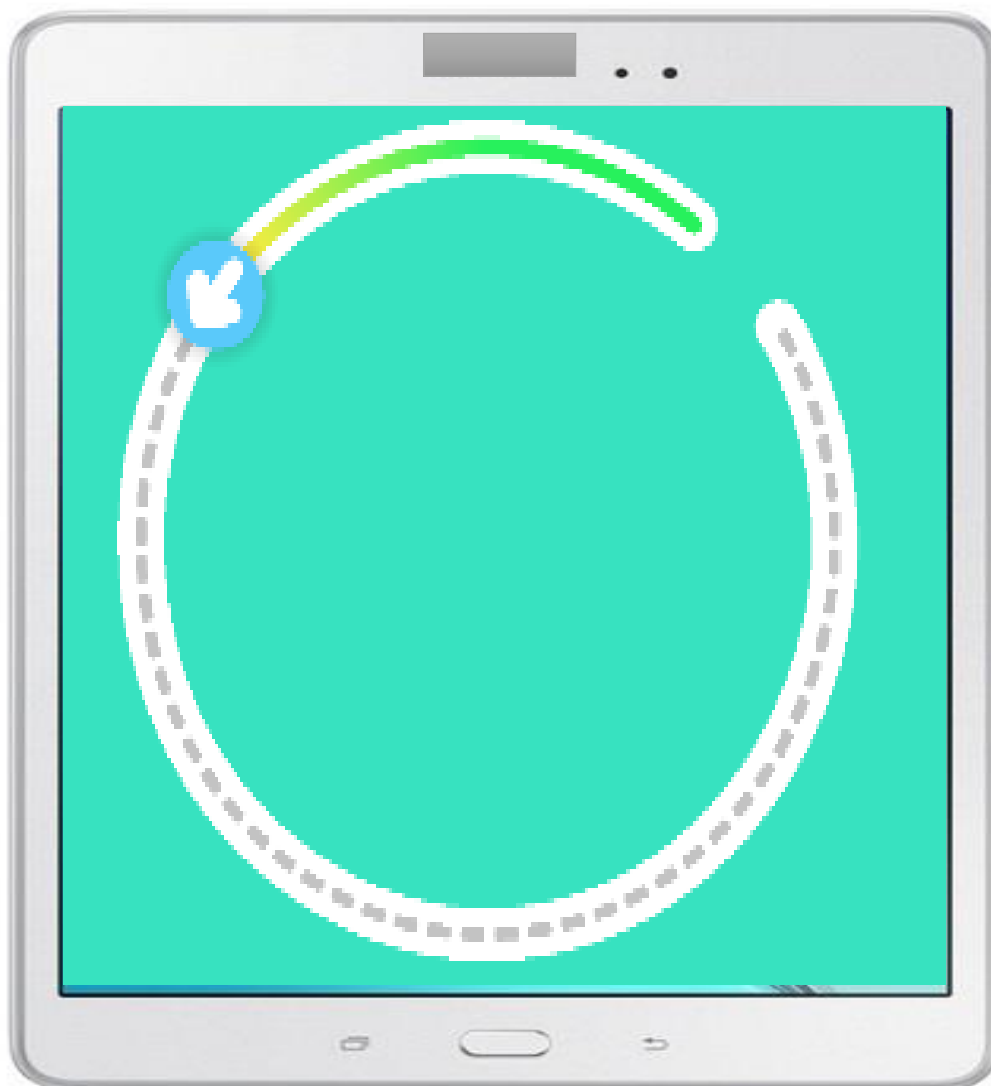
**Figura N° 8**  
Panel 4





Los niños deben realizar movimientos curvos, rectilíneos, se requiere movimientos continuos, con una trayectoria trazada mediante un objetivo, permitirá ir desarrollando la integración del movimiento y la precisión. Así se irá ejercitando los grafismos aislados.

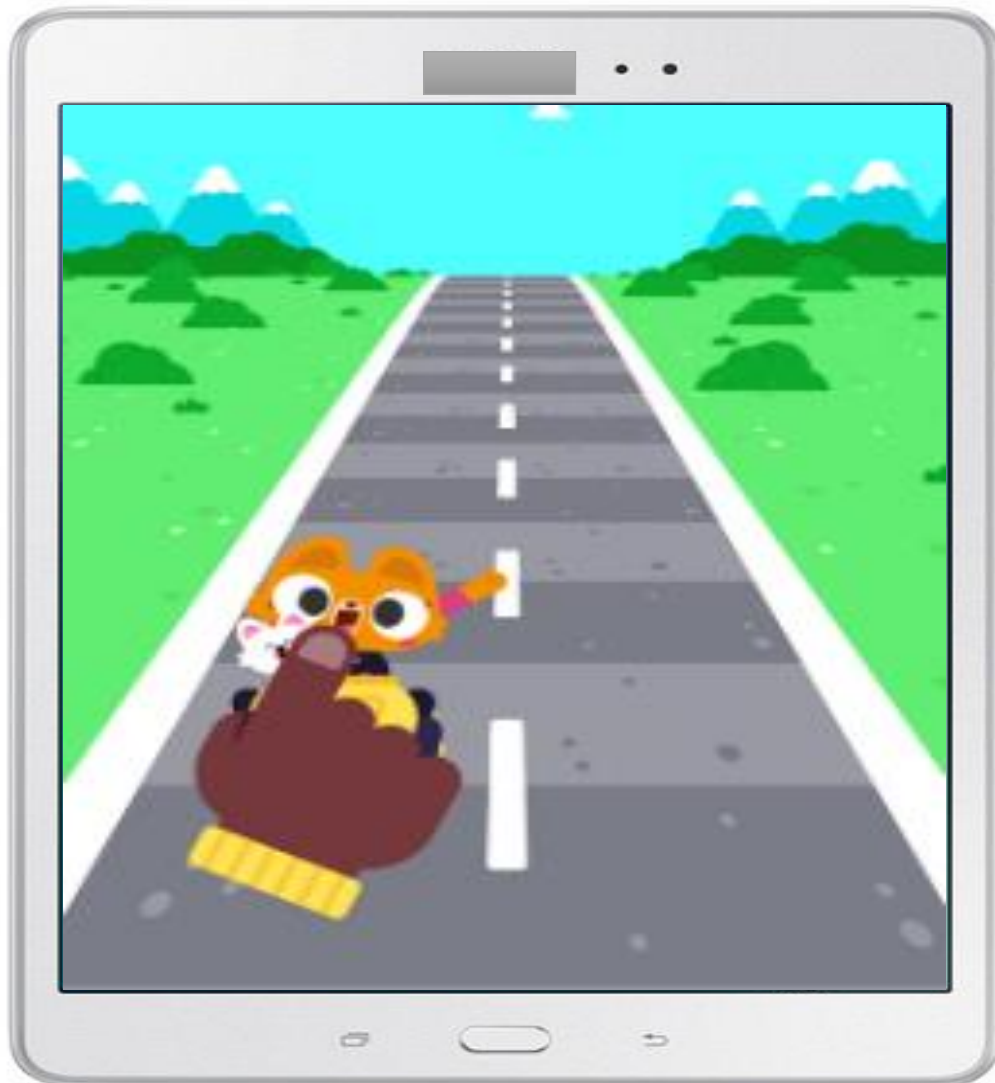
**Figura N° 9**  
Panel 5



El niño debe trazar el círculo llevando el movimiento en la dirección correcta, lo que requiere la rotación, movimiento de la muñeca de la mano, con cierta flexibilidad y precisión en el dominio de la realización de la figura, se irá practicando las secuencias controladas en relación a la posición, dirección, orientación en un plano.

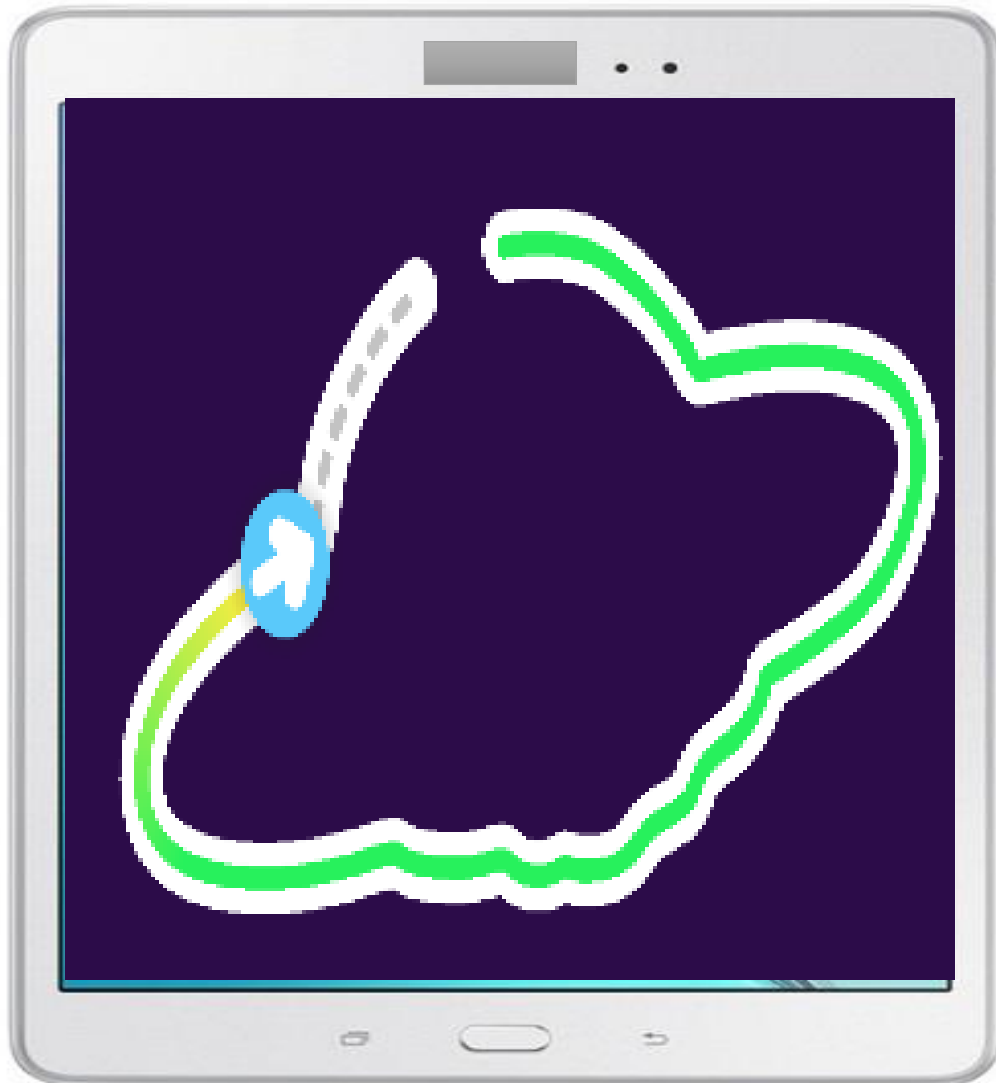
**Figura N° 10**

Panel 6



El niño debe mover la figura de carril a carril formando trayectoria en zigzag, esto requiere un cierto control de los dedos y manos, lo que es importante porque este aspecto pasará a la manipulación física. El niño irá practicando, analizando e interpretando la linealidad, angulosidad.

**Figura N° 11**  
Panel 7



El niño debe realizar los trazos en diferentes direcciones, siguiendo un modelo con control adaptativo a los segmentos y direcciones que debe ir trazando, fomentando la realización de ideogramas, identificación de las especies, la inserción en el medio, el dibujo representativo.

**Figura N° 12**

Panel 8



El niño debe trazar números en la dirección correcta siguiendo un modelo. El niño debe emplear control del pulso para realizar el trazado, fluidez, armonización de los movimientos.

**Figura N° 13**  
Panel 9



El niño debe desplazar su dedo en diferentes direcciones, una vez que ha planificado el movimiento y logra ejecutarlo coordinando ojo-mano, permite interactuar usando la imaginación, estimula los dos hemisferios porque puede combinar el trabajo de las dos manos.

**Figura N° 14**  
Panel 10



Este panel le permite al niño graficar y mover libremente el trazo o gráfico que necesite realizar, además, puede combinar colores y movimientos que requieren control neuromuscular, coordinación óculo manual, es necesario que el niño pueda ubicarse en el espacio y tiempo; así podrán emplear de mejor manera la automatización, legibilidad, seguridad en sus cadenas gráficas, los llamados grafismos que puedan proyectar un significado a partir de los propios conceptos y representaciones del niño.