



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4759>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi experimental

Effects of a structured finger painting program on graphomotor development and executive functions in students from early childhood education to second grade of basic general education: evidence from a quasi-experimental design

Efeitos de um programa estruturado de pintura com os dedos no desenvolvimento grafomotor e nas funções executivas de alunos do ensino pré-escolar ao segundo ano do ensino básico: evidência de um estudo quase-experimental

Mónica Patricia Rodríguez Chicaiza ^I
monica.rodriguezc@educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-9460-9657>

Patricia Alexandra Cáceres Villena ^{II}
patricia.caceres@educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-0790-9087>

Liliana Liseña Villalva Villarroel ^{III}
liliana.villalva@docentes.educación.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-3938-1603>

Libia Cristina Aman Torres ^{IV}
libia.aman@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-9564-2811>

Correspondencia: monica.rodriguezc@educacion.edu.ec

***Recibido:** 14 de enero de 2026 ***Aceptado:** 05 de febrero de 2026 *** Publicado:** 24 de marzo de 2026

- I. Magister en educación mención inclusión educativa y atención a la diversidad, Docente SAFPI 18D04, Tungurahua, Ecuador.
- II. Licenciada en Administración de Centros Infantiles, Docente SAFPI 18D04, Tungurahua, Ecuador.
- III. Magister en Educación Básica, Docente de Segundo a Séptimo en la Unidad Educativa Dr. Alberto Gómez, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Magister en Educación Inicial mención Neurodesarrollo, Docente SAFPI 18D04, Tungurahua, Ecuador.

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en
estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de un programa estructurado de dactilopintura denominado NeuroArte-Grafomotor 1.0 en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica. La investigación adoptó un diseño cuasi experimental de enfoque correlacional descriptivo con grupo de control y grupo experimental, conformado por 80 participantes. Se diseñó un test estructurado para evaluar precisión visomotora, calidad del trazo, memoria de trabajo, control inhibitorio y regulación emocional, validado por juicio de expertos y con una confiabilidad adecuada ($\alpha = 0.89$). Los análisis estadísticos incluyeron correlación de Pearson, prueba t de Student para muestras independientes y tamaño del efecto d de Cohen. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental ($p < 0.001$), con tamaños del efecto muy grandes ($d > 2.0$), reflejando mejoras superiores al 40% en indicadores grafomotores y ejecutivos. Se concluye que la dactilopintura estructurada constituye una estrategia neuroeducativa eficaz para potenciar habilidades motoras finas y funciones ejecutivas en la primera infancia, aportando evidencia empírica relevante para la práctica docente y el diseño curricular en contextos latinoamericanos.

Palabras clave: dactilopintura; funciones ejecutivas; grafomotricidad; neuroeducación; educación inicial.

Abstract

The objective of this study was to analyze the effects of a structured finger painting program called NeuroArte-Grafomotor 1.0 on graphomotor development and executive functions in students from preschool to second grade of primary school. The research adopted a quasi-experimental, descriptive correlational design with a control group and an experimental group, consisting of 80 participants. A structured test was designed to evaluate visuomotor accuracy, stroke quality, working memory, inhibitory control, and emotional regulation. This test was validated by expert judgment and demonstrated adequate reliability ($\alpha = 0.89$). Statistical analyses included Pearson correlation, Student's t-test for independent samples, and Cohen's d effect size. The results showed statistically significant differences favoring the experimental group ($p < 0.001$), with very large effect sizes ($d > 2.0$), reflecting improvements of over 40% in graphomotor and executive indicators. This study concludes that structured finger painting is an effective neuroeducational strategy for enhancing fine

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi
motor skills and executive functions in early childhood, providing relevant empirical evidence for teaching practice and curriculum design in Latin American contexts.

Keywords: finger painting, executive functions, graphomotor skills, neuroeducation, early childhood education

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa estruturado de pintura com os dedos, denominado NeuroArte-Grafomotor 1.0, no desenvolvimento grafomotor e nas funções executivas de alunos desde o pré-escolar até ao segundo ano do ensino básico. A investigação adotou um desenho quase-experimental, descritivo correlacional, com um grupo de controlo e um grupo experimental, totalizando 80 participantes. Foi desenvolvido um teste estruturado para avaliar a precisão visuomotora, a qualidade dos traços, a memória de trabalho, o controlo inibitório e a regulação emocional. Este teste foi validado por especialistas e demonstrou uma fiabilidade adequada ($\alpha = 0,89$). As análises estatísticas incluíram a correlação de Pearson, o teste t de Student para amostras independentes e o tamanho do efeito d de Cohen. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas a favor do grupo experimental ($p < 0,001$), com tamanhos de efeito muito grandes ($d > 2,0$), refletindo melhorias de mais de 40% nos indicadores grafomotores e executivos. Este estudo conclui que a pintura estruturada com os dedos é uma estratégia neuroeducativa eficaz para melhorar a motricidade fina e as funções executivas na primeira infância, fornecendo evidências empíricas relevantes para a prática docente e o planeamento curricular em contextos latino-americanos.

Palavras-chave: pintura com os dedos, funções executivas, competências grafomotoras, neuroeducação, educação de infância

Introducción

El desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas constituyen pilares fundamentales en la formación integral durante la educación inicial y básica elemental, ya que influyen directamente en los procesos de alfabetización, autorregulación y desempeño académico posterior. La UNESCO (2021, 2023) ha enfatizado que las políticas educativas contemporáneas deben priorizar intervenciones pedagógicas basadas en evidencia científica que potencien el desarrollo cognitivo y socioemocional desde los primeros años de escolaridad. En América Latina, la CEPAL (2022) sostiene que la calidad educativa en la primera infancia depende de estrategias didácticas que integren estimulación sensorial,

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi desarrollo motor y fortalecimiento cognitivo. En el contexto ecuatoriano, el Ministerio de Educación (2019, 2022) establece en el currículo de Educación Inicial y Educación General Básica la necesidad de promover experiencias de aprendizaje que favorezcan la coordinación visomotora, la motricidad fina y la regulación conductual como bases para la escritura y el aprendizaje autónomo.

Desde el campo de la neuropsicología, Luria (1980) planteó que el desarrollo motor fino está directamente vinculado con la maduración de funciones corticales superiores. Diamond (2013) señala que las funciones ejecutivas —memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva— predicen el éxito académico temprano. En esta misma línea, Zelazo y Carlson (2012) argumentan que las intervenciones tempranas que combinan actividad motora y estimulación cognitiva favorecen el desarrollo ejecutivo. Estudios de Blair y Raver (2015) demuestran que experiencias estructuradas en edades tempranas fortalecen la autorregulación y el control atencional.

La dactilopintura, como estrategia pedagógica basada en la estimulación táctil y sensorial, ha sido reconocida por Lowenfeld y Brittain (1987) como una herramienta esencial en la educación artística infantil que potencia la expresión y el desarrollo motor. Piaget (1972) sostuvo que el aprendizaje en la infancia se construye a través de la interacción sensoriomotriz con el entorno. Desde la perspectiva sociocultural, Vygotsky (1978) afirma que las experiencias mediadas favorecen la internalización de habilidades superiores, mientras que Bruner (1986) destaca la importancia del andamiaje en actividades estructuradas.

Investigaciones recientes evidencian que actividades artísticas táctiles influyen en el desarrollo grafomotor (Dinehart, 2015; Case-Smith, 2013). Feder y Majnemer (2007) establecen que la motricidad fina predice el rendimiento en escritura inicial. Cameron et al. (2012) demostraron que habilidades motoras tempranas se asocian significativamente con logros académicos posteriores. Además, estudios de Diamond y Ling (2016) indican que actividades que integran movimiento y regulación cognitiva fortalecen funciones ejecutivas. Bodrova y Leong (2007) sostienen que experiencias estructuradas con componente creativo promueven autorregulación.

Desde una perspectiva de educación basada en evidencia, Hattie (2009) señala que intervenciones estructuradas con medición rigurosa permiten determinar impacto real en el aprendizaje. Mishra y Koehler (2006) argumentan que las prácticas pedagógicas deben sustentarse en coherencia metodológica. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) enfatizan la importancia de diseños cuasi experimentales en contextos educativos reales para determinar relaciones causales con validez ecológica.

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi

En este marco, la implementación de un programa estructurado de dactilopintura podría incidir simultáneamente en el desarrollo grafomotor y en las funciones ejecutivas, al integrar estimulación sensorial, coordinación motriz y regulación conductual. Sin embargo, aún existe limitada evidencia cuantitativa que demuestre su impacto en estudiantes de educación inicial a segundo de Educación General Básica, especialmente en contextos latinoamericanos.

Objetivo general

Analizar los efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de Educación General Básica mediante un diseño cuasi experimental de enfoque correlacional descriptivo.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance correlacional descriptivo y diseño cuasi experimental, debido a que se trabajó con grupos previamente conformados sin asignación aleatoria, característica propia de los entornos educativos naturales (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Participaron 80 estudiantes distribuidos en un grupo experimental ($n=40$), que recibió la intervención basada en un programa estructurado de dactilopintura durante ocho semanas, y un grupo de control ($n=40$), que continuó con actividades regulares del currículo sin intervención específica.

Se diseñó un test de base estructurada para medir el desarrollo grafomotor (precisión del trazo, coordinación visomotora, control de presión y organización espacial) y funciones ejecutivas (memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva), alineado con los objetivos del estudio. El instrumento fue sometido a validación de contenido mediante juicio de expertos, procedimiento recomendado por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) para garantizar pertinencia y coherencia conceptual.

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,89, considerado altamente confiable según Nunnally y Bernstein (1994) y George y Mallery (2019), quienes establecen que valores superiores a 0,80 reflejan adecuada consistencia interna. Esto garantiza precisión y estabilidad en la medición de los constructos evaluados.

Para el análisis estadístico se calculó la correlación de Pearson con el fin de determinar el grado de relación entre el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas, dado que ambas variables son cuantitativas continuas y se buscó identificar la fuerza y dirección de la asociación (Field, 2013).

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi Asimismo, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes con el propósito de comparar las medias entre grupo experimental y grupo de control, determinando si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas (Cohen, 1988). Esta prueba es pertinente en diseños cuasi experimentales con dos grupos independientes y permite contrastar hipótesis de igualdad de medias. Adicionalmente, se calculó el tamaño del efecto mediante d de Cohen para determinar la magnitud práctica del impacto del programa de dactilopintura. Según Cohen (1988), valores de 0,20 representan efecto pequeño, 0,50 moderado y 0,80 alto. La inclusión de esta medida responde a recomendaciones contemporáneas de investigación educativa que sugieren complementar la significancia estadística con indicadores de impacto real (Lakens, 2013). Los datos fueron procesados mediante software estadístico especializado, garantizando cumplimiento de supuestos paramétricos y rigurosidad analítica.

Este diseño metodológico permitió no solo identificar diferencias significativas, sino también comprender la magnitud del efecto y la relación entre variables, aportando evidencia empírica sólida sobre la eficacia del programa estructurado de dactilopintura en el fortalecimiento del desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas.

Resultados

Tabla 1. Nivel de desarrollo grafomotor inicial y final según índice de precisión visomotora (IPV)

Nivel de desempeño	Media Pretest	Media Posttest	Desv. Estándar Post	% Mejora	Índice de Progreso Normalizado (IPN)
Grupo Experimental (NeuroArte-Grafomotor 1.0)	58.42	82.75	6.21	41.6%	0.63
Grupo Control	59.10	64.38	7.05	8.9%	0.12

Análisis e interpretación

Los resultados evidencian un incremento sustancial en el Índice de Precisión Visomotora en el grupo que recibió la intervención NeuroArte-Grafomotor 1.0. El porcentaje de mejora del 41.6% refleja un cambio pedagógicamente significativo, mientras que el grupo control presenta un avance marginal (8.9%), atribuible posiblemente al desarrollo evolutivo natural.

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi
El Índice de Progreso Normalizado (IPN = 0.63) indica un efecto alto según criterios de mejora educativa estructurada, lo que sugiere que la dactilopintura estructurada no solo estimula la coordinación óculo-manual, sino que fortalece circuitos neurocognitivos asociados a la planificación motora fina. La baja variabilidad posttest confirma homogeneización del aprendizaje.

Tabla 2. Desarrollo de funciones ejecutivas: control inhibitorio y memoria de trabajo

Dimensión Ejecutiva	Puntaje Base	Puntaje Final	Coefficiente de Variación (%)	Ganancia Estandarizada
Control Inhibitorio (Experimental)	52.30	79.44	7.8	1.02
Control Inhibitorio (Control)	53.11	60.27	11.2	0.34
Memoria de Trabajo (Experimental)	55.20	83.18	6.9	1.15
Memoria de Trabajo (Control)	56.03	63.50	10.5	0.39

Análisis e interpretación

La ganancia estandarizada superior a 1.0 en el grupo experimental representa un efecto robusto en términos de desarrollo ejecutivo. La reducción del coeficiente de variación indica mayor estabilidad en el desempeño cognitivo tras la intervención.

Estos hallazgos confirman que la estimulación sensorial táctil combinada con estructuración grafomotora activa procesos prefrontales vinculados a autorregulación y memoria operativa. El grupo control mantiene incrementos leves coherentes con maduración cronológica, pero sin significancia práctica comparable.

Tabla 3. Indicadores de regulación emocional y persistencia en tarea

Indicador Neuroconductual	Índice Inicial	Índice Final	Tasa de Incremento (%)	Error Estándar
Autorregulación (Experimental)	60.15	85.60	42.3%	1.12
Persistencia Atencional (Experimental)	58.90	84.22	43.0%	1.05
Autorregulación (Control)	61.02	66.40	8.8%	1.84
Persistencia Atencional (Control)	59.77	65.11	9.0%	1.92

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi

Análisis e interpretación

Los incrementos superiores al 42% en regulación emocional y persistencia atencional sugieren que la intervención impactó no solo en habilidades motoras, sino también en procesos socioemocionales vinculados a la corteza prefrontal medial.

La baja magnitud del error estándar refuerza la consistencia de los resultados. Desde un enfoque neuroeducativo, esto respalda la hipótesis de que experiencias sensoriales estructuradas mejoran el control conductual y la permanencia en tareas grafomotoras complejas.

Tabla 4. Índice de calidad del trazo y organización espacial

Parámetro Grafomotor	Escala de Dominio (0-100)	Rango Intercuartílico	Índice de Consolidación	Nivel de Logro (%)
Calidad del Trazo (Experimental)	86.40	5.2	0.81	88%
Organización Espacial (Experimental)	83.95	6.1	0.79	85%
Calidad del Trazo (Control)	67.10	9.4	0.42	62%
Organización Espacial (Control)	65.88	10.1	0.39	59%

Análisis e interpretación

El alto Índice de Consolidación (≥ 0.79) evidencia internalización estable de patrones motores finos. El rango intercuartílico reducido en el grupo experimental indica homogeneidad en la adquisición de habilidades.

Los niveles de logro superiores al 85% validan la eficacia del programa en la estructuración espacial y precisión grafomotora, elementos fundamentales para la preparación escritural en educación básica.

Tabla 5. Resultados de la prueba t de Student para muestras independientes

Variable Analizada	Media Experimental	Media Control	t calculado	gl	Sig. (p)
Desarrollo Grafomotor Global	84.12	66.05	9.87	78	0.000
Funciones Ejecutivas Totales	81.33	62.90	8.94	78	0.000

Análisis e interpretación

Los valores t elevados (9.87 y 8.94) con significancia $p < 0.001$ confirman diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi
Esto demuestra que los cambios no son atribuibles al azar, sino al efecto del programa NeuroArte-Grafomotor 1.0. La magnitud del estadístico respalda la hipótesis experimental planteada.

Tabla 6. *Tamaño del efecto mediante d de Cohen*

Dimensión Evaluada	Diferencia de Medias	Desviación Combinada	d de Cohen	Magnitud del Efecto
Grafomotricidad Integral	18.07	8.12	2.22	Muy grande
Funciones Ejecutivas	18.43	8.65	2.13	Muy grande

Análisis e interpretación

Los valores $d > 2.0$ representan un tamaño del efecto extraordinariamente alto según los criterios de Cohen (1988).

Esto indica que el impacto del programa es no solo estadísticamente significativo, sino educativamente transformador. Un tamaño de efecto tan elevado posiciona la intervención como altamente eficaz dentro del campo de la neuroeducación aplicada.

Tabla 7. *Plan de implementación del programa estructurado NeuroArte-Grafomotor 1.0*

Fase metodológica	Actividad aplicada	Destrezas desarrolladas	Tiempo de ejecución	Recursos didácticos	Objetivo específico de la actividad
Activación sensorial inicial	Exploración táctil libre con pintura dactilar en superficie amplia	Integración sensorial, coordinación óculo-manual, percepción táctil	20 minutos	Pintura lavable, papelógrafos, bandejas sensoriales	Estimular la sensibilidad táctil y favorecer la conexión sensorial-motora inicial
Control direccional del trazo	Trazos lineales horizontales y verticales guiados con apoyo visual	Control inhibitorio, precisión visomotora, direccionalidad espacial	25 minutos	Láminas guía, tarjetas visuales, pintura dactilar	Desarrollar control motor fino y orientación espacial básica
Secuenciación grafomotora	Elaboración de patrones repetitivos	Memoria de trabajo, planificación	30 minutos	Plantillas progresivas, música rítmica suave, pintura	Fortalecer la organización secuencial y

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi

	(líneas, ondas, espirales)	motora, ritmo secuencial			automatización del trazo
Integración visoespacial	Composición de figuras geométricas mediante dactilopintura estructurada	Organización espacial, estructuración perceptiva, coordinación bilateral	30 minutos	Plantillas geométricas, cartulinas, pintura de colores	Consolidar la estructuración espacial previa a la escritura
Regulación emocional en tarea	Actividades grafomotoras con control de impulsos y tiempos de espera	Autorregulación, persistencia atencional, control inhibitorio	25 minutos	Reloj visual, tarjetas de autorregulación, pintura	Mejorar la capacidad de espera, concentración y control conductual
Producción creativa guiada	Creación libre estructurada integrando patrones aprendidos	Creatividad estructurada, flexibilidad cognitiva, integración ejecutiva	35 minutos	Cartulinas finales, pintura variada, elementos decorativos	Integrar habilidades grafomotoras y ejecutivas en una producción significativa
Consolidación y retroalimentación	Autoevaluación guiada del trabajo realizado	Metacognición inicial, reflexión sobre desempeño	15 minutos	Fichas de observación, escala visual de logro	Favorecer la conciencia del progreso y el refuerzo positivo

Validación por expertos

La propuesta pedagógica *NeuroArte-Grafomotor 1.0* fue sometida a un proceso riguroso de validación de contenido mediante juicio de diez expertos en las áreas de neuroeducación, psicopedagogía, educación inicial y evaluación educativa, todos con grado académico de maestría o doctorado y experiencia comprobada superior a diez años en investigación y práctica docente. Los especialistas evaluaron la pertinencia, coherencia interna, fundamentación teórica, secuenciación metodológica, claridad de objetivos y congruencia entre actividades y destrezas propuestas.

El análisis cualitativo y cuantitativo de sus valoraciones evidenció altos niveles de acuerdo en criterios de relevancia y consistencia metodológica, lo que permitió realizar ajustes menores de precisión conceptual y fortalecer la estructura progresiva del programa. Este proceso garantizó validez de contenido, alineación curricular y solidez científica de la intervención antes de su

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi aplicación experimental, asegurando que cada actividad respondiera directamente al desarrollo grafomotor y ejecutivo planteado en los objetivos de investigación.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian un impacto estadísticamente significativo y pedagógicamente relevante del programa estructurado de dactilopintura *NeuroArte-Grafomotor 1.0* sobre el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial y básica elemental. Estos hallazgos se alinean con los postulados clásicos del desarrollo cognitivo de Piaget (1972), quien sostenía que la manipulación activa del entorno favorece la construcción de estructuras mentales, y con la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), que enfatiza la mediación pedagógica en la internalización de funciones superiores. Desde una mirada neurocientífica, Diamond (2013) y Zelazo (2015) han señalado que las funciones ejecutivas —memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva— son altamente sensibles a intervenciones estructuradas en edades tempranas, especialmente cuando incorporan experiencias sensoriales y motoras, como ocurre en la dactilopintura guiada.

Los incrementos superiores al 40% en precisión visomotora y regulación emocional encontrados en esta investigación son coherentes con los planteamientos de Cameron et al. (2012), quienes demostraron que las habilidades motoras finas predicen el rendimiento académico posterior. Asimismo, Grissmer et al. (2010) evidenciaron que la motricidad fina en educación inicial tiene mayor capacidad predictiva que algunas variables socioeconómicas en el desempeño en lectura y matemáticas. En esta misma línea, Case-Smith (2013) y Feder y Majnemer (2007) subrayan que las intervenciones grafomotoras sistemáticas mejoran significativamente la calidad del trazo y la organización espacial, resultados que coinciden con los altos índices de consolidación obtenidos en el grupo experimental.

Desde el campo de la neuroeducación, Immordino-Yang y Damasio (2007) sostienen que el aprendizaje significativo integra emoción y cognición, lo cual explica el fortalecimiento simultáneo de la regulación emocional y la persistencia atencional evidenciado en este estudio. Las mejoras observadas en control inhibitorio respaldan lo expuesto por Barkley (2012), quien vincula la autorregulación conductual con la maduración prefrontal estimulada por tareas estructuradas y repetitivas con componente sensorial. De igual manera, Blair y Raver (2015) han documentado que

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi intervenciones tempranas centradas en autorregulación generan efectos sostenidos en el desarrollo cognitivo, lo cual podría anticipar implicaciones longitudinales del programa aplicado.

Los resultados también se articulan con las recomendaciones de la UNESCO (2015, 2021), que promueve metodologías activas y centradas en el estudiante en educación inicial, destacando el arte como medio para el desarrollo integral. La CEPAL (2020) ha enfatizado la necesidad de fortalecer habilidades cognitivas y socioemocionales en la primera infancia para reducir brechas educativas en América Latina, mientras que el Ministerio de Educación del Ecuador (2016, 2019) establece en el currículo de educación inicial la importancia del desarrollo de la coordinación visomotriz como base para la lectoescritura. En este sentido, los hallazgos del presente estudio no solo confirman evidencia internacional, sino que responden a lineamientos regionales y nacionales.

La magnitud del tamaño del efecto (d de Cohen > 2.0) supera los valores reportados en intervenciones similares descritas por Diamond y Lee (2011), quienes encontraron efectos moderados a altos en programas de entrenamiento ejecutivo en infancia. Asimismo, los resultados coinciden con estudios de Klingberg (2010) sobre entrenamiento de memoria de trabajo, aunque el presente trabajo incorpora un componente artístico-sensorial diferenciador. Estudios de Howard et al. (2017) y Best y Miller (2010) también han evidenciado que el desarrollo ejecutivo puede potenciarse mediante actividades estructuradas con demanda cognitiva progresiva, lo que se observa en la secuenciación metodológica aplicada en NeuroArte-Grafomotor 1.0.

En cuanto al desarrollo grafomotor, Amundson (2005) y Weintraub y Graham (2000) han señalado que la práctica sistemática mejora la automatización del trazo, mientras que Adolph y Hoch (2019) destacan la relación entre exploración motora y reorganización neural. Los resultados de organización espacial y precisión obtenidos refuerzan estos planteamientos y sugieren que la estimulación táctil directa favorece la integración sensorial descrita por Ayres (1979). Además, investigaciones recientes de Engel et al. (2020) sobre aprendizaje basado en arte confirman que las experiencias creativas estructuradas fortalecen procesos cognitivos complejos.

Finalmente, el uso de análisis estadísticos robustos como la prueba t de Student, la correlación de Pearson y el tamaño del efecto d de Cohen se alinea con las recomendaciones metodológicas de Cohen (1988), Field (2018) y Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) para estudios cuasi experimentales en educación. La significancia estadística encontrada ($p < 0.001$) confirma que las diferencias no son atribuibles al azar, mientras que la alta confiabilidad del instrumento ($\alpha = 0.89$), en concordancia con los criterios de Nunnally y Bernstein (1994), garantiza consistencia interna adecuada. En síntesis, los

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi resultados no solo ratifican teorías clásicas y contemporáneas del desarrollo cognitivo y motor, sino que aportan evidencia empírica sólida desde el contexto latinoamericano, fortaleciendo el campo de la neuroeducación aplicada a la educación inicial.

Conclusiones

El presente estudio demuestra que la implementación del programa estructurado de dactilopintura *NeuroArte-Grafomotor 1.0* genera mejoras estadísticamente significativas y de gran magnitud en el desarrollo grafomotor y en las funciones ejecutivas de estudiantes de educación inicial y básica elemental. Los altos tamaños del efecto y la consistencia interna del instrumento evidencian que la intervención no solo impacta en habilidades motoras finas, sino que fortalece procesos cognitivos superiores vinculados a la autorregulación, la memoria de trabajo y el control inhibitorio. Estos hallazgos consolidan la dactilopintura estructurada como una estrategia neuroeducativa válida, replicable y científicamente fundamentada.

Desde una perspectiva científica y pedagógica, esta investigación contribuye al cuerpo de conocimiento al integrar arte, estimulación sensorial y desarrollo ejecutivo en un diseño cuasi experimental con rigor estadístico, aportando evidencia empírica en el contexto ecuatoriano y latinoamericano. Asimismo, ofrece implicaciones directas para la práctica docente y la formulación de políticas educativas orientadas al fortalecimiento de habilidades fundacionales en la primera infancia, posicionando la intervención como un modelo innovador con potencial de escalabilidad y transferencia curricular.

Referencias

1. Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019). Motor development: Embodied, embedded, enculturated, and enabling. *Annual Review of Psychology*, 70, 141–164. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102836>
2. Amundson, S. J. (2005). Prewriting and handwriting skills. *Therapy Skill Builders*.
3. Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Western Psychological Services.
4. Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
5. Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi-

6. Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation. *Annual Review of Psychology*, 66, 711–731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
7. Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., et al. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Development*, 83(4), 1229–1244.
8. Case-Smith, J. (2013). Systematic review of interventions to promote handwriting in children. *American Journal of Occupational Therapy*, 67(4), 458–469.
9. CEPAL. (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Naciones Unidas.
10. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
11. Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
12. Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development. *Science*, 333(6045), 959–964.
13. Engel, A., et al. (2020). Creativity and arts-based learning. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100689.
14. Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 312–317.
15. Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.
16. García, E., & Weiss, E. (2017). Education inequalities at the school starting gate. *Economic Policy Institute Report*.
17. Grissmer, D., Grimm, K., Aiyer, S., et al. (2010). Fine motor skills and early comprehension of the world. *Developmental Psychology*, 46(5), 1008–1017.
18. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
19. Howard, S. J., Vasseleu, E., & Batterham, M. (2017). Executive function and learning. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–15.
20. Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3–10.
21. Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(7), 317–324.
22. Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de educación inicial*. MINEDUC.

Efectos de un programa estructurado de dactilopintura en el desarrollo grafomotor y las funciones ejecutivas en estudiantes de educación inicial a segundo de educación general básica: evidencia desde un diseño cuasi

23. Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). Currículo de educación general básica. MINEDUC.
24. Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory (3rd ed.). McGraw-Hill.
25. OCDE. (2019). Skills outlook 2019: Thriving in a digital world. OECD Publishing.
26. Piaget, J. (1972). Psychology and pedagogy. Viking Press.
27. UNESCO. (2015). Rethinking education: Towards a global common good? UNESCO Publishing.
28. UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing.
29. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society. Harvard University Press.
30. Weintraub, N., & Graham, S. (2000). The contribution of handwriting to literacy development. Journal of Educational Psychology, 92(4), 620–633.
31. Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. Developmental Review, 38, 55–68.

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|