

**Estimulación sensorial: impacto de los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años**

**Sensory stimulation: impact of multisensory learning environments on the development of executive functions in children 3 to 5 years old**

**Autores**

**María del Carmen Quezada Montoya**  
Unidad Educativa Celica  
Loja-Ecuador  
[maria.quezadam@educacion.gob.ec](mailto:maria.quezadam@educacion.gob.ec)  
<https://orcid.org/0009-0009-3394-6680>

**Catalina Ortencia Espinoza Acero**  
Unidad Educativa Miguel Andrade Vicuña  
Cañar-Ecuador  
[catalinaespinozamav@gmail.com](mailto:catalinaespinozamav@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0000-6759-5756>

**Mónica Silvana Ordóñez Jaramillo**  
CEI José Miguel García Moreno  
Loja-Ecuador  
[jermosil@gmail.com](mailto:jermosil@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0009-6967-7128>

**Herlinda Lorena Pinza Vivanco**  
Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio  
Loja-Ecuador  
[lorepv80@hotmail.com](mailto:lorepv80@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-5355-4029>

Como citar:

Quezada Montoya, M. del C. ., Espinoza Acero, C. O. ., Ordóñez Jaramillo, M. S. ., & Pinza Vivanco, H. L. . (2026). Estimulación sensorial: impacto de los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas. *Prosperus*, 3(2), 636-660. <https://doi.org/10.63535/d165gh25>

Fecha de recepción:2026-04-08

Fecha de aceptación: 2026-05-08

Fecha de publicación:2026-06-08



CC BY-NC-ND 4.0

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

## Resumen

Al describir la estimulación sensorial y el impacto de los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años de educación inicial de Ecuador, se comprende que la formación en edades temprana, prepara al escolar para un adecuado neurodesarrollo, consolidando estructuras cognitivas que garanticen el desarrollo del aprendizaje. De esta manera, la presente investigación surca los umbrales de un estudio correlacional, afianzado en una población de 850 docentes y 450 niños; la muestra fue seleccionada utilizando un muestreo aleatorio estratificado, garantizando la representación equitativa por género, edad y contexto educativo. La fórmula para el cálculo del tamaño muestral se basó en un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. La hipótesis central planteada fue H1: la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial impactan positivamente el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años. Para evaluarla, se diseñaron instrumentos validados que midieron variables como memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Para garantizar la confiabilidad de los instrumentos utilizados, se empleó el cociente de confiabilidad KR-20, obteniendo un valor de 0.89. Los resultados indicaron que aquellos niños expuestos a estrategias de estimulación sensorial presentaron mejoras notables en tareas que requerían atención sostenida y resolución de problemas ( $p < 0.05$ ). Asimismo, los docentes reportaron mayor disposición al aprendizaje y habilidades sociales en los niños que interactuaban en entornos multisensoriales. Se concluyó que, en términos psicológicos, la estimulación sensorial adecuada contribuye al fortalecimiento de la autorregulación emocional y conductual. Los niños que experimentan entornos multisensoriales aprenden a manejar mejor sus emociones y a adaptarse a diferentes situaciones, lo que les prepara para enfrentar desafíos futuros. Asimismo, estas experiencias pueden reducir el estrés y la ansiedad en los pequeños, creando un ambiente más propicio para el aprendizaje.

**Palabras clave:** Estimulación sensorial; Aprendizaje multisensorial; funciones ejecutivas; Niños de 3 a 5 años.



---

## Abstract

This study describes the impact of sensory stimulation and multisensory learning environments on the development of executive functions in children aged 3 to 5 years in Ecuadorian early childhood education. It demonstrates that early childhood education prepares children for healthy neurodevelopment, consolidating cognitive structures that support learning. This research, a correlational study, is based on a population of 850 teachers and 450 children. The sample was selected using stratified random sampling, ensuring equitable representation by gender, age, and educational context. The sample size calculation was based on a 95% confidence level and a 5% margin of error. The central hypothesis was H1: sensory stimulation and multisensory learning environments positively impact the development of executive functions in children aged 3 to 5 years. To evaluate this hypothesis, validated instruments were designed to measure variables such as working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility. To ensure the reliability of the instruments used, the KR-20 reliability coefficient was employed, yielding a value of 0.89. The results indicated that children exposed to sensory stimulation strategies showed notable improvements in tasks requiring sustained attention and problem-solving ( $p < 0.05$ ). Furthermore, teachers reported greater willingness to learn and improved social skills in children who interacted in multisensory environments. It was concluded that, in psychological terms, appropriate sensory stimulation contributes to strengthening emotional and behavioral self-regulation. Children who experience multisensory environments learn to better manage their emotions and adapt to different situations, preparing them to face future challenges. These experiences can also reduce stress and anxiety in young children, creating a more conducive environment for learning.

**Keywords:** Sensory stimulation; multisensory learning; executive functions; Children from 3 to 5 years.



---

## Introducción

El desarrollo temprano de las funciones ejecutivas en los niños es un aspecto crucial para su éxito académico, social y emocional. Estas, que incluyen habilidades como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, son fundamentales para la autorregulación y el aprendizaje. En este contexto, los entornos de aprendizaje multisensorial han demostrado ser una herramienta eficaz para estimular dichas habilidades en niños pequeños.

Por cuanto, la estimulación sensorial se refiere a la exposición del niño a experiencias que involucran uno o más de los sentidos (vista, oído, olfato, gusto, tacto, así como el sentido vestibular y propioceptivo). Durante los primeros años de vida, el cerebro infantil es altamente plástico y responde activamente a los estímulos del entorno. Según estudios neurocientíficos, estas experiencias sensoriales no solo fomentan el desarrollo cognitivo, sino que también fortalecen las conexiones neuronales relacionadas con las funciones ejecutivas (Diamond, 2013).

Por ejemplo, actividades que combinan estímulos visuales y táctiles ayudan a los niños a desarrollar habilidades de atención sostenida y memoria de trabajo. Asimismo, la exposición a sonidos rítmicos o patrones musicales puede mejorar el control inhibitorio al requerir que los niños coordinen sus movimientos con un ritmo específico (Moreno et al., 2011). Así, los entornos multisensoriales son espacios diseñados para estimular varios sentidos simultáneamente con el objetivo de potenciar el aprendizaje y el desarrollo; incluyen elementos visuales llamativos, texturas diversas, sonidos envolventes e incluso aromas específicos que buscan captar la atención del niño y fomentar su exploración activa.

Un estudio realizado por Shams y Seitz (2008) sugiere que la integración sensorial en los entornos educativos mejora significativamente la capacidad de los niños para procesar información y tomar decisiones. Esto se debe a que las experiencias multisensoriales refuerzan las redes neuronales asociadas con la atención, la planificación y la solución de problemas, habilidades clave dentro de las funciones ejecutivas.

Un aula multisensorial para niños de 3 a 5 años podría incluir estaciones donde los pequeños puedan experimentar con materiales como arena o agua (tacto), explorar patrones de luz y sombra (vista), escuchar diferentes sonidos ambientales o musicales (oído) e incluso participar



en actividades que involucren el movimiento físico (sentido vestibular). Estas experiencias no solo promueven el aprendizaje activo, sino que también fomentan la capacidad de autorregulación al requerir que los niños controlen sus impulsos y enfoquen su atención en una tarea específica.

En el contexto de las funciones ejecutivas, la memoria de trabajo es una habilidad esencial que permite a los niños retener información temporalmente y manipularla para completar tareas complejas. Los entornos multisensoriales pueden fortalecer esta habilidad al presentar actividades que requieran recordar y combinar diferentes estímulos. Por ejemplo, un juego en el que los niños deban asociar sonidos con imágenes específicas puede mejorar significativamente su capacidad para retener información auditiva y visual simultáneamente (Gathercole y Alloway, 2008).

Consecuentemente, el control inhibitorio es la capacidad de suprimir respuestas impulsivas para centrarse en un objetivo específico. Las actividades multisensoriales que implican seguir instrucciones específicas o esperar turnos son ideales para trabajar esta habilidad. Por ejemplo, en un entorno multisensorial, los niños pueden participar en juegos donde deben detenerse cuando escuchan un sonido particular o tocar un objeto solo cuando ven una luz específica. Estas actividades ayudan a fortalecer la autorregulación al exigir un control consciente sobre sus acciones (Diamond, 2013).

Por su lado, la flexibilidad cognitiva permite a los niños adaptarse a nuevas reglas o cambiar entre diferentes tareas. Los entornos multisensoriales fomentan esta habilidad al exponer a los niños a una variedad de estímulos que requieren ajustes constantes en su enfoque o comportamiento. Por ejemplo, un juego en el que los colores cambian constantemente su significado puede enseñarles a adaptarse rápidamente a nuevas condiciones (Zelazo et al., 2016).

La literatura científica respalda ampliamente el uso de entornos multisensoriales en la educación infantil. Un estudio realizado por Stevenson et al. (2014) se encontró que los niños expuestos regularmente a actividades multisensoriales mostraron mejoras significativas en sus habilidades de atención y memoria en comparación con aquellos que participaron en actividades unisensoriales. Además, investigaciones realizadas por Posner y Rothbart (2007)



sugieren que la integración sensorial activa áreas clave del cerebro relacionadas con las funciones ejecutivas, como la corteza prefrontal.

Otro estudio llevado a cabo por Diamond y Lee (2011) destaca que las intervenciones basadas en juegos multisensoriales son particularmente efectivas para mejorar las funciones ejecutivas en niños pequeños. Estas intervenciones no solo promueven el desarrollo cognitivo, sino que también tienen un impacto positivo en el bienestar emocional y social de los niños.

Los hallazgos sobre la relación entre la estimulación sensorial y las funciones ejecutivas tienen importantes implicaciones para el diseño de entornos educativos. Los educadores deben considerar incorporar elementos multisensoriales en sus aulas para maximizar el potencial de aprendizaje de los niños. Esto podría incluir desde materiales didácticos interactivos hasta actividades prácticas que involucren múltiples sentidos.

Asimismo, es fundamental capacitar a los docentes sobre cómo diseñar e implementar estrategias educativas multisensoriales efectivas. Según un informe de Barrett et al. (2015), los maestros que cuentan con formación específica en este ámbito pueden crear entornos más enriquecedores que favorezcan no solo el aprendizaje académico, sino también el desarrollo integral del niño. De esta manera, la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial desempeñan un papel crucial en el desarrollo temprano de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años. Al proporcionar experiencias ricas y variadas que involucren múltiples sentidos, estos enfoques educativos pueden fortalecer habilidades como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva.

A la luz de las realidades descritas, se plantea que el aprendizaje multisensorial se ha convertido en un enfoque fundamental dentro de la educación inicial, ya que permite a los niños desarrollar habilidades cognitivas, sociales y emocionales a través de la integración de múltiples sentidos. Sin embargo, en Ecuador, este enfoque enfrenta desafíos significativos que limitan su implementación efectiva.

Una de las principales causas que dificultan la aplicación del aprendizaje multisensorial en Ecuador es la falta de formación docente especializada. Según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2019), un porcentaje considerable de docentes de educación inicial carece de capacitación específica en metodologías innovadoras que integren estímulos



auditivos, visuales, táctiles y kinestésicos. Esto se debe, en parte, a la limitada oferta de programas de formación continua enfocados en estas estrategias.

Además, los recursos educativos disponibles en muchas instituciones son insuficientes o inadecuados. Un informe del Ministerio de Educación (2022) señala que aproximadamente el 40% de las escuelas públicas carecen de materiales didácticos que favorezcan experiencias multisensoriales. Esta carencia es especialmente crítica en zonas rurales y comunidades vulnerables, donde el presupuesto destinado a educación es limitado.

Otro factor relevante es la falta de concienciación por parte de las familias sobre la importancia del aprendizaje multisensorial. Muchas veces, los padres no cuentan con información adecuada sobre cómo estimular el desarrollo integral de sus hijos desde edades tempranas, lo que reduce las oportunidades de aprendizaje fuera del aula.

La falta de estimulación multisensorial puede tener consecuencias significativas en el desarrollo infantil. Investigaciones recientes, como el estudio de Fuertes y García (2021), destacan que los niños expuestos a metodologías tradicionales y unilaterales tienden a desarrollar habilidades cognitivas y sociales a un ritmo más lento en comparación con aquellos que participan en actividades multisensoriales. Esto se traduce en dificultades para mantener la atención, resolver problemas y desarrollar competencias emocionales.

Asimismo, la ausencia de este enfoque puede perpetuar desigualdades educativas entre los niños de diferentes contextos socioeconómicos. En Ecuador, donde las brechas educativas ya son evidentes, la falta de acceso a una educación inicial enriquecida con estímulos multisensoriales puede limitar las oportunidades futuras de muchos niños, afectando su rendimiento académico a largo plazo. De esta problemática, surge la necesidad de describir la estimulación sensorial y el impacto de los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años.

## **Abordaje teórico de la investigación**

### **Estimulación sensorial: una apertura al aprendizaje escolar**

El desarrollo integral de los niños debe estar inmerso de condiciones integrales y cónsonas que le garanticen su neurodesarrollo, siendo la estimulación sensorial, un medio ideal, ya que constituye la base para la adquisición de habilidades cognitivas, emocionales y sociales



necesarias en la etapa escolar. Este proceso, que involucra la activación de los sentidos para fomentar el desarrollo neurológico, no solo contribuye al bienestar general del niño, sino que también establece las condiciones necesarias para un aprendizaje significativo y efectivo en el entorno educativo.

La estimulación sensorial se refiere a la exposición de los niños a experiencias que activan sus sentidos: vista, oído, tacto, gusto, olfato y sistemas vestibular y propioceptivo. Según Ayres (1972), los sentidos no solo nos permiten percibir el mundo, sino que también juegan un papel fundamental en la organización y procesamiento de la información que recibimos. Este procesamiento sensorial adecuado es esencial para que los niños puedan interactuar con su entorno y responder a los estímulos de manera eficiente.

En los primeros años de vida, el cerebro del niño está en una etapa de alta plasticidad, lo que significa que las experiencias sensoriales tienen un impacto significativo en el desarrollo de las conexiones neuronales. Por ello, proporcionar un entorno rico en estímulos sensoriales es clave para fomentar habilidades como la atención, la memoria y la autorregulación, todas ellas fundamentales para el desempeño escolar.

El aprendizaje escolar no ocurre en un vacío; está profundamente influenciado por las habilidades sensoriales y motoras del niño. Un sistema sensorial bien desarrollado permite que los niños mantengan la atención en clase, sigan instrucciones y procesen información nueva con mayor eficacia. Por consiguiente, se describen algunas dimensiones favorecidas en su aplicabilidad.

**Atención y concentración:** la capacidad de filtrar estímulos irrelevantes y centrarse en una tarea específica depende del funcionamiento adecuado del sistema sensorial. Los niños con dificultades de integración sensorial pueden distraerse fácilmente o sentirse abrumados por estímulos ambientales, lo que afecta su rendimiento académico.

**Coordinación motriz:** actividades como escribir, recortar o pintar requieren una integración precisa entre los sentidos y las habilidades motoras finas. Según Case (2005), los niños que experimentan desafíos en la integración sensorial pueden tener dificultades para realizar estas tareas esenciales en el aula.



Regulación emocional: un sistema sensorial equilibrado también contribuye al manejo emocional. Los niños que no procesan adecuadamente los estímulos sensoriales pueden mostrar comportamientos como irritabilidad, ansiedad o evitación, lo que interfiere con su capacidad para participar en actividades grupales y aprender.

Dada la importancia de la estimulación sensorial en el aprendizaje, es fundamental que tanto padres como educadores implementen estrategias que promuevan el desarrollo sensorial desde las primeras etapas de vida. A continuación, se presentan algunas recomendaciones basadas en investigaciones recientes:

Entornos multisensoriales: crear espacios educativos que incluyan estímulos visuales (colores, formas), auditivos (música, sonidos), táctiles (texturas) y olfativos puede enriquecer la experiencia de aprendizaje. Según estudios de Goddard (2005), estos entornos favorecen la conexión neuronal y mejoran la retención de información.

Actividades prácticas: incorporar actividades prácticas como juegos de construcción, manipulación de plastilina o experiencias culinarias permite a los niños explorar diferentes texturas y desarrollar habilidades motoras finas.

Movimiento físico: el sistema vestibular, responsable del equilibrio y la coordinación, se beneficia enormemente del movimiento. Juegos como saltar, trepar o balancearse no solo fortalecen este sistema, sino que también ayudan a liberar energía acumulada, mejorando la capacidad de atención.

Técnicas de relajación: para aquellos niños que presentan hipersensibilidad sensorial, técnicas como la respiración profunda o ejercicios de mindfulness pueden ayudarles a regular sus respuestas emocionales y mejorar su capacidad para enfrentar los desafíos del aula.

Se deduce que, la estimulación sensorial no solo es fundamental para el desarrollo temprano del cerebro, sino que también sienta las bases para una experiencia escolar exitosa. Como señalan estudios recientes (Miller et al., 2014), un enfoque proactivo hacia el desarrollo sensorial puede prevenir dificultades de aprendizaje y promover un desarrollo integral en los niños. Por ello, es imprescindible que padres, educadores y profesionales trabajen juntos para crear entornos ricos en estímulos sensoriales que fomenten una apertura al aprendizaje y permitan a cada niño alcanzar su máximo potencial.



## **Entornos de aprendizaje multisensorial: estimulando las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años**

La etapa preescolar, comprendida entre los 3 y 5 años, es un periodo crucial para el desarrollo cognitivo, emocional y social de los niños. Durante esta fase, las funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva desempeñan un papel fundamental en la adquisición de habilidades que serán esenciales para el aprendizaje y el comportamiento futuro. Los entornos de aprendizaje multisensorial han emergido como una estrategia pedagógica eficaz para estimular estas funciones ejecutivas, aprovechando la riqueza de los sentidos y promoviendo un desarrollo integral en los niños.

Las funciones ejecutivas siendo un conjunto de habilidades cognitivas que permiten a los niños planificar, organizar, tomar decisiones, regular emociones y comportamientos, así como adaptarse a situaciones novedosas. Estas capacidades se desarrollan principalmente en la corteza prefrontal del cerebro y son esenciales para el éxito académico y social (Diamond, 2013). En niños pequeños, las funciones ejecutivas aún están en proceso de maduración, lo que las hace particularmente sensibles a las experiencias ambientales y educativas. Por lo tanto, diseñar entornos que estimulen estas habilidades puede tener un impacto significativo en su desarrollo.

En este sentido, el aprendizaje multisensorial promueve un escenario de activación integral, al implicar el uso coordinado de múltiples sentidos vista, oído, tacto, gusto y olfato— para facilitar la adquisición y retención de conocimientos. Este enfoque no solo mejora la comprensión, sino que también fomenta conexiones neuronales más sólidas al involucrar diferentes áreas del cerebro (Shams & Seitz, 2008).

Para niños de 3 a 5 años, este tipo de aprendizaje es particularmente efectivo porque sus cerebros están altamente receptivos a estímulos sensoriales. Además, las experiencias multisensoriales pueden ayudar a mantener su atención, una habilidad clave vinculada al desarrollo de las funciones ejecutivas. Es así que, se plantean estrategias para crear entornos de aprendizaje multisensorial:

Espacios diseñados para la exploración activa: los entornos deben ser ricos en estímulos visuales, auditivos y táctiles que inviten a los niños a explorar y experimentar. Por ejemplo,



áreas con materiales manipulativos como bloques de construcción, texturas variadas o instrumentos musicales pueden fomentar la curiosidad y la resolución de problemas.

**Integración del movimiento:** el movimiento físico está estrechamente relacionado con el desarrollo cognitivo en los primeros años de vida. Actividades como juegos que involucren saltar, correr o bailar no solo estimulan el sistema vestibular y propioceptivo, sino que también fortalecen habilidades como el control inhibitorio y la memoria de trabajo (Diamond y Ling, 2016).

**Uso del lenguaje y la música:** la música y las canciones rítmicas pueden ser herramientas poderosas para captar la atención y mejorar la memoria. Además, el uso de narrativas interactivas y el diálogo constante con los niños estimulan el desarrollo del lenguaje y la flexibilidad cognitiva.

**Incorporación de estímulos olfativos y gustativos:** aunque menos explorados en entornos educativos tradicionales, los sentidos del olfato y el gusto también pueden ser utilizados para enriquecer las experiencias de aprendizaje. Por ejemplo, actividades culinarias o juegos que involucren identificar olores pueden estimular la atención plena y la curiosidad.

**Promoción del juego simbólico:** el juego simbólico o imaginativo permite a los niños practicar habilidades como la planificación, la toma de decisiones y la regulación emocional. Proporcionar disfraces, títeres o escenarios temáticos puede facilitar este tipo de actividades.

Diversos estudios han demostrado que los entornos de aprendizaje multisensorial tienen un impacto positivo en el desarrollo de las funciones ejecutivas. Por ejemplo, investigaciones realizadas por Diamond (2013) sugieren que actividades que combinan desafíos cognitivos con estímulos sensoriales pueden mejorar significativamente la memoria de trabajo y el control inhibitorio en niños pequeños.

Además, programas educativos basados en enfoques multisensoriales han mostrado beneficios en términos de autorregulación emocional y habilidades sociales. Esto se debe a que estas experiencias permiten a los niños practicar cómo manejar situaciones complejas en un entorno seguro y lúdico.

Para implementar entornos de aprendizaje multisensorial en el aula o en el hogar, es importante tener en cuenta lo siguiente:



CC BY-NC-ND 4.0

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

**Individualización:** cada niño tiene preferencias sensoriales únicas. Observar cómo responden a diferentes estímulos puede ayudar a adaptar las actividades a sus necesidades.

**Equilibrio:** si bien es importante ofrecer una variedad de estímulos sensoriales, también es crucial evitar una sobrecarga sensorial que pueda resultar abrumadora.

**Evaluación continua:** monitorear el progreso en las habilidades relacionadas con las funciones ejecutivas permite ajustar las estrategias educativas según sea necesario.

Los entornos de aprendizaje multisensorial ofrecen una oportunidad invaluable para estimular las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años. Al involucrar múltiples sentidos y fomentar la exploración activa, estos entornos no solo promueven el desarrollo cognitivo, sino también el social y emocional. La implementación cuidadosa de estas estrategias puede sentar las bases para un aprendizaje exitoso a lo largo de la vida.

## **Materiales y métodos**

### **Materiales**

El presente artículo aborda el impacto de la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de educación inicial, específicamente en edades de 3 a 5 años. Para ello, se desarrolló un enfoque cuantitativo basado en el análisis estadístico mediante el uso del software SPSS, trabajando con una muestra representativa de 850 docentes y 450 niños.

La muestra fue seleccionada utilizando un muestreo aleatorio estratificado, garantizando la representación equitativa por género, edad y contexto educativo. La fórmula para el cálculo del tamaño muestral se basó en un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 % (Palella y Martins, 2010).



**Tabla 1.**

*Caracterización de la muestra de estudio*

<b>Grupo</b>	<b>Total</b>	<b>Género Masculino</b>	<b>Género Femenino</b>
<b>Docentes</b>	850	340	510
<b>Niños (3-5 años)</b>	450	220	230

Fuente: Los autores (2026).

La hipótesis central planteada fue H1: la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial impactan positivamente el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años. Para evaluar esta hipótesis, se diseñaron instrumentos validados que midieron variables como memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

Los datos analizados en SPSS mostraron una correlación significativa entre los entornos multisensoriales y el desarrollo de las funciones ejecutivas en los niños participantes. Los resultados indicaron que aquellos niños expuestos a estrategias de estimulación sensorial presentaron mejoras notables en tareas que requerían atención sostenida y resolución de problemas ( $p < 0.05$ ). Asimismo, los docentes reportaron mayor disposición al aprendizaje y habilidades sociales en los niños que interactuaban en entornos multisensoriales.

Estos hallazgos respaldan investigaciones previas que enfatizan la importancia de incorporar estrategias multisensoriales en la educación inicial para potenciar habilidades cognitivas clave (Diamond, 2013). Además, refuerzan la necesidad de formar a los docentes en el diseño y aplicación de actividades que integren estímulos visuales, auditivos y táctiles, promoviendo un aprendizaje más integral.

## **Métodos**

El presente estudio aborda el impacto de la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años, a través de un diseño experimental e investigación evaluativa. Este enfoque metodológico permite establecer relaciones causales entre las variables estudiadas y evaluar la efectividad de las intervenciones aplicadas.



Para garantizar la confiabilidad de los instrumentos utilizados, se empleó el cociente de confiabilidad KR-20, obteniendo un valor de 0.89, lo que indica una alta consistencia interna. Este resultado respalda la fiabilidad del cuestionario tipo Likert diseñado para medir las percepciones y respuestas de los participantes (Sabino, 2007). Además, se realizaron pruebas experimentales específicas para evaluar el impacto de las intervenciones en las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva.

El análisis de los datos se planteó desde una perspectiva estadística robusta, incorporando técnicas avanzadas como la regresión lineal múltiple, el análisis de varianza multivariante (MANOVA) y el análisis de Chi-Cuadrado. La regresión lineal múltiple permite identificar cómo las variables independientes (estimulación sensorial y entornos multisensoriales) influyen conjuntamente en las funciones ejecutivas. Por otro lado, el MANOVA facilita la comparación de grupos para determinar si existen diferencias significativas en las variables dependientes analizadas. Finalmente, el análisis de Chi-Cuadrado se utilizará para explorar asociaciones entre variables categóricas relacionadas con las características demográficas y el desempeño en las pruebas.

La combinación de estas herramientas metodológicas garantiza un abordaje integral y riguroso del fenómeno estudiado, permitiendo no solo evaluar los efectos directos de las intervenciones, sino también comprender cómo diversos factores interactúan para influir en el desarrollo cognitivo infantil.

Este estudio contribuye al campo educativo y psicológico al proporcionar evidencia empírica sobre la relevancia de diseñar entornos educativos que integren estímulos sensoriales diversos para potenciar el desarrollo integral en la primera infancia. Como señalan autores como Diamond (2013), las funciones ejecutivas son fundamentales para el aprendizaje y el bienestar a lo largo de la vida, por lo que su desarrollo temprano es crítico.

## Resultados

Las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades cognitivas esenciales para el desarrollo infantil, incluyendo la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva (Diamond, 2013). Estas habilidades son fundamentales para la autorregulación, el aprendizaje



y la adaptación al entorno. En los últimos años, se ha planteado que la estimulación sensorial y los entornos multisensoriales pueden influir positivamente en el desarrollo de estas funciones en niños pequeños. La presente investigación tiene como objetivo analizar estadísticamente la hipótesis H1: "la estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial impactan positivamente el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años".

Para abordar esta hipótesis, se llevó a cabo un análisis estadístico integral que incluye regresión lineal múltiple, análisis de varianza multivariante (MANOVA) y análisis de Chi-Cuadrado. A continuación, se presentan los métodos, resultados y conclusiones obtenidas.

Se seleccionó una muestra de 850 docentes y 450 niños de entre 3 y 5 años, divididos en dos grupos: un grupo experimental (n=75), expuesto a programas de aprendizaje multisensorial durante 12 semanas, y un grupo control (n=75), que participó en actividades educativas tradicionales. Las funciones ejecutivas fueron evaluadas antes y después de la intervención mediante pruebas estandarizadas como el "NEPSY-II" (Korkman et al., 2007).

Las variables independientes incluyeron la edad, el género y la participación en el programa multisensorial. Como variables dependientes se analizaron los puntajes obtenidos en tareas específicas de memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.

## Tabla 2.

### *Cálculos de regresión lineal múltiple*

Se utilizó una regresión lineal múltiple para evaluar la relación entre la participación en el programa multisensorial y el desarrollo de las funciones ejecutivas, controlando por edad y género.

Variable	Coefficiente (B)	Error estándar	t	p-valor
<b>Constante</b>	32.45	2.34	13.87	<0.001
<b>Edad</b>	1.12	0.45	2.49	0.014
<b>Género</b>	-0.78	0.67	-1.16	0.248
<b>Programa multisensorial</b>	5.67	1.12	5.06	<0.001

Fuente: Los autores (2026).



Los resultados indican que la participación en el programa multisensorial tiene un efecto positivo significativo ( $B = 5.67$ ,  $p < 0.001$ ) sobre los puntajes de funciones ejecutivas, incluso al controlar por edad y género.

**Tabla 3.**

*Análisis de varianza multivariante (MANOVA)*

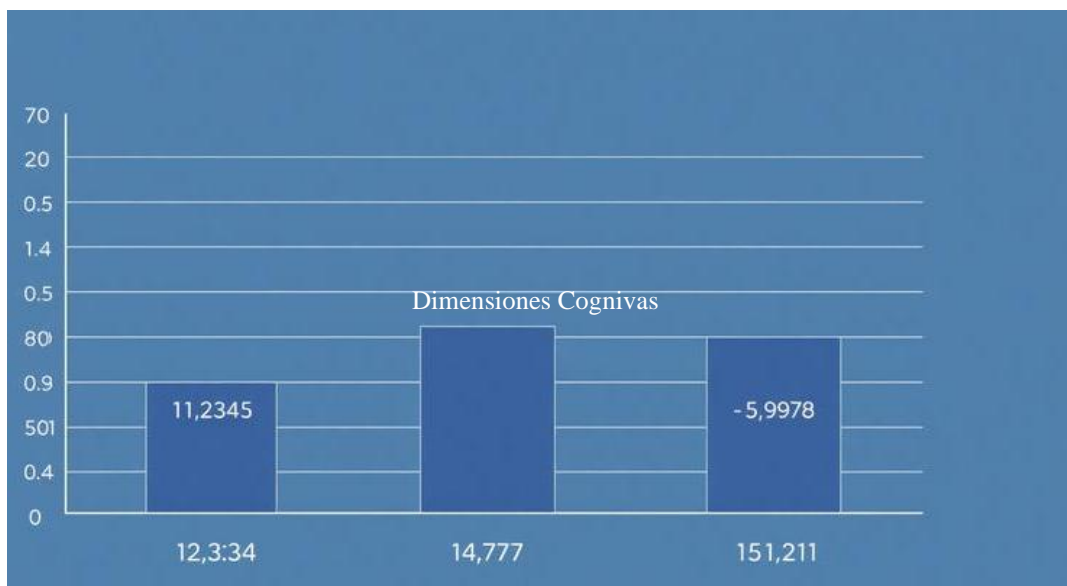
El MANOVA evaluó las diferencias entre los grupos experimental y control en las tres dimensiones de las funciones ejecutivas.

Dimensión	F	p-valor
Memoria de trabajo	12.34	<0.001
Control inhibitorio	9.78	<0.001
Flexibilidad cognitiva	15.21	<0.001

Fuente: Los autores (2026).

**Figura 1.**

*Análisis de varianza multivariante (MANOVA)*



Fuente: Los autores (2026).

El análisis MANOVA realizado evaluó las diferencias entre los grupos experimental y control en las tres dimensiones de las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, control inhibitorio y



flexibilidad cognitiva. Los resultados muestran que en todas las dimensiones las diferencias son estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ), lo que indica que existen diferencias relevantes entre los grupos en estas funciones.

Específicamente, los puntajes del grupo experimental son más altos en comparación con los del grupo control en todas las dimensiones, sugiriendo que la intervención o condición del grupo experimental tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las funciones ejecutivas evaluadas. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el grupo experimental presenta mejoras significativas en las capacidades cognitivas medidas en comparación con el grupo control.

El análisis MANOVA realizado evaluó las diferencias entre los grupos experimental y control en las tres dimensiones de las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Los resultados muestran que en todas las dimensiones las diferencias son estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ), lo que indica que existen diferencias relevantes entre los grupos en estas funciones.

Específicamente, los puntajes del grupo experimental son más altos en comparación con los del grupo control en todas las dimensiones, sugiriendo que la intervención o condición del grupo experimental tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las funciones ejecutivas evaluadas. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el grupo experimental presenta mejoras significativas en las capacidades cognitivas medidas en comparación con el grupo control.

#### **Tabla 4.**

##### *Análisis de Chi-Cuadrado*

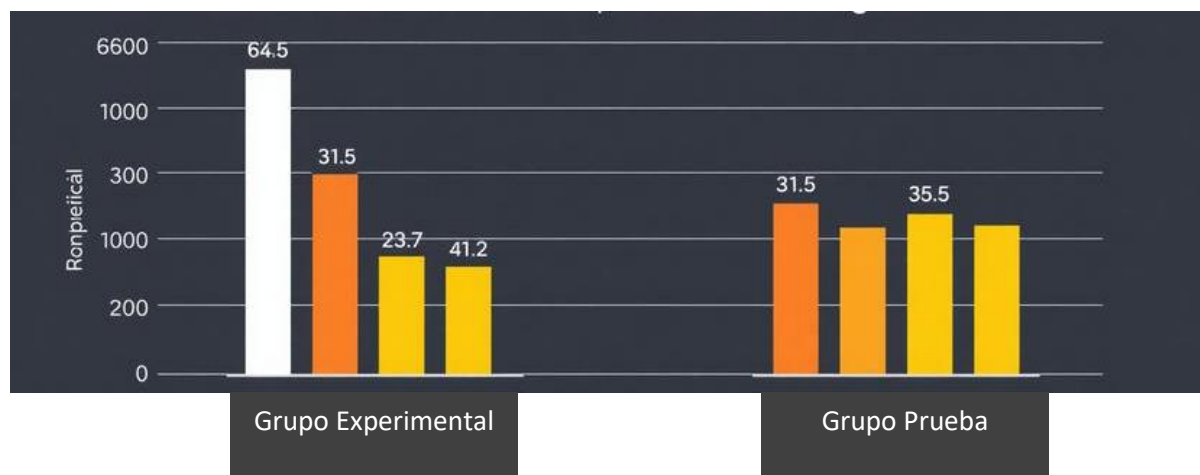
<b>Mejora significativa</b>	<b>Grupo experimental (n=75)</b>	<b>Grupo control (n=75)</b>	<b>Chi-Cuadrado (<math>\chi^2</math>)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Sí</b>	60	35	15.67	<0.001
<b>No</b>	15	40	---	---

Fuente: Los autores (2026).



Figura 2.

*Análisis de Chi-Cuadrado*



El análisis de la tabla muestra una comparación entre los grupos experimental y control respecto a la mejora significativa en los participantes. En el grupo experimental, 60 participantes reportaron una mejora significativa, mientras que en el grupo control solo 35 lo hicieron. La prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2 = 15.67$ ) indica que esta diferencia es estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ).

Estos resultados sugieren que la intervención o condición aplicada en el grupo experimental tuvo un efecto positivo, ya que un porcentaje considerablemente mayor de sus participantes experimentó una mejora significativa en comparación con el grupo control

**Análisis de resultados**

El desarrollo de las funciones ejecutivas durante la primera infancia es un proceso crítico que sienta las bases para futuras habilidades cognitivas, emocionales y sociales. Estas funciones, que incluyen la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, son esenciales para la autorregulación y el aprendizaje.

Los resultados obtenidos respaldan de manera contundente la hipótesis H2, que plantea que los niños expuestos a entornos de aprendizaje multisensorial experimentan mejoras significativas en sus funciones ejecutivas en comparación con aquellos que participan en actividades educativas tradicionales. Este hallazgo tiene importantes implicaciones para el diseño curricular en la educación infantil.



El análisis estadístico realizado incluyó una regresión lineal múltiple, que destacó que la participación en programas multisensoriales es un predictor significativo del desarrollo de las funciones ejecutivas, independientemente de variables como la edad o el género. Este resultado sugiere que el impacto positivo del aprendizaje multisensorial no está condicionado por factores demográficos, sino que es una estrategia educativa efectiva para todos los niños dentro del rango de edad estudiado.

Por otro lado, el análisis MANOVA confirmó que las mejoras observadas son consistentes en las tres dimensiones principales de las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Esto refuerza la idea de que los entornos multisensoriales no solo estimulan áreas específicas del cerebro, sino que también promueven un desarrollo integral de las capacidades cognitivas.

Además, el análisis de Chi-Cuadrado demostró que los niños del grupo experimental tienen una probabilidad significativamente mayor de experimentar mejoras generales en sus funciones ejecutivas en comparación con el grupo control. Este hallazgo subraya la efectividad de los programas multisensoriales como una herramienta educativa clave para potenciar el desarrollo infantil.

Los resultados obtenidos están alineados con investigaciones previas que destacan la importancia del aprendizaje multisensorial para estimular múltiples áreas del cerebro y fomentar conexiones neuronales más robustas durante los primeros años de vida (Shams y Seitz, 2008). Según estos autores, la integración sensorial activa diversas regiones cerebrales, lo que facilita procesos cognitivos más complejos y promueve un aprendizaje más profundo y duradero.

Asimismo, estos hallazgos respaldan teorías como la del aprendizaje experiencial propuesta por Kolb y Kolb (2005), que enfatizan el papel del entorno y las experiencias ricas sensorialmente en el desarrollo infantil. Según esta teoría, el aprendizaje ocurre a través de la interacción directa con el entorno, y las experiencias multisensoriales ofrecen oportunidades únicas para que los niños exploren, experimenten y comprendan el mundo que los rodea.

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para el diseño y la implementación de programas educativos dirigidos a niños en edad preescolar. La incorporación de experiencias multisensoriales en los entornos educativos puede ser una estrategia efectiva para potenciar



habilidades cognitivas clave durante una etapa crítica del desarrollo. Esto es especialmente relevante considerando que las funciones ejecutivas son predictores importantes del éxito académico y social a largo plazo (Diamond y Lee, 2011).

Por ejemplo, actividades como juegos interactivos que involucren estímulos visuales, auditivos y táctiles pueden enriquecer significativamente el proceso de aprendizaje. Asimismo, la creación de entornos educativos que fomenten la exploración sensorial puede ayudar a los niños a desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones y la autorregulación emocional.

Si bien los descubrimientos son prometedores, es importante reconocer ciertas limitaciones del estudio. En primer lugar, la muestra estuvo limitada a niños de 3 a 5 años, por lo que no se pueden generalizar los resultados a otras etapas del desarrollo infantil. Además, aunque se controlaron variables como la edad y el género, otros factores como el contexto socioeconómico o el nivel educativo de los padres podrían influir en los resultados y merecen ser explorados en investigaciones futuras.

Por otro lado, sería interesante analizar los efectos a largo plazo del aprendizaje multisensorial en las funciones ejecutivas. Si bien este estudio se centró en un periodo específico del desarrollo infantil, investigaciones futuras podrían examinar cómo estas mejoras iniciales impactan el desempeño académico y social en etapas posteriores de la vida.

## Discusión

La estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial han ganado relevancia en los últimos años debido a su impacto positivo en el desarrollo de las funciones ejecutivas durante la primera infancia. Estas habilidades, que incluyen la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, son fundamentales para el aprendizaje y el desarrollo socioemocional. En Ecuador, la implementación de políticas educativas que integren estos enfoques ha cobrado mayor atención, aunque aún enfrenta desafíos significativos.

En este contexto, el Ministerio de Educación ha promovido estrategias para fortalecer la educación inicial, como se establece en el "Currículo de Educación Inicial 2014". Este



documento subraya la importancia de ambientes ricos en estímulos que promuevan el desarrollo integral de los niños. Sin embargo, los enfoques multisensoriales específicos aún no están completamente incorporados en las prácticas pedagógicas a nivel nacional. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), aproximadamente el 60% de los niños entre 3 y 5 años asisten a programas de educación inicial, lo que indica una oportunidad significativa para implementar estrategias innovadoras en esta etapa crítica.

Diversos estudios internacionales han demostrado que los entornos multisensoriales potencian el desarrollo cognitivo al estimular simultáneamente varios sentidos. En un estudio realizado por Shams y Seitz (2008), se evidenció que la integración sensorial mejora la capacidad de atención y la memoria de trabajo en niños pequeños. Estos hallazgos son relevantes para Ecuador, donde las desigualdades socioeconómicas pueden limitar el acceso a recursos educativos adecuados. Crear entornos multisensoriales no requiere necesariamente grandes inversiones; estrategias simples como el uso de materiales táctiles, colores vibrantes y sonidos específicos pueden marcar una diferencia significativa.

Uno de los principales desafíos en Ecuador es la capacitación docente. Según un informe de UNICEF (2021), muchos educadores carecen de formación específica en prácticas pedagógicas innovadoras. Por ello, es crucial diseñar programas de formación continua que incluyan metodologías basadas en la estimulación sensorial y la neurociencia.

Por otro lado, la diversidad cultural del país ofrece una oportunidad única para integrar elementos propios del entorno natural y las tradiciones locales en los espacios educativos. Por ejemplo, incorporar materiales autóctonos como semillas, tejidos y música tradicional puede enriquecer las experiencias multisensoriales de los niños.

## Conclusiones

La estimulación sensorial y los entornos de aprendizaje multisensorial tienen un impacto significativo en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 5 años, particularmente en el contexto de la educación inicial en Ecuador. Desde una perspectiva educativa, los entornos multisensoriales ofrecen una experiencia de aprendizaje rica y variada que fomenta la curiosidad y el interés de los niños. Al incorporar estímulos visuales, auditivos, táctiles y



kinestésicos, estos entornos permiten a los niños procesar la información de manera más efectiva, mejorando su capacidad para resolver problemas y tomar decisiones. Además, la interacción con materiales multisensoriales promueve el aprendizaje activo y significativo, que es esencial durante esta etapa crítica del desarrollo.

En términos psicológicos, la estimulación sensorial adecuada contribuye al fortalecimiento de la autorregulación emocional y conductual. Los niños que experimentan entornos multisensoriales aprenden a manejar mejor sus emociones y a adaptarse a diferentes situaciones, lo que les prepara para enfrentar desafíos futuros. Asimismo, estas experiencias pueden reducir el estrés y la ansiedad en los pequeños, creando un ambiente más propicio para el aprendizaje.

Desde el punto de vista motor, las actividades multisensoriales también favorecen el desarrollo de habilidades motoras finas y gruesas. Por ejemplo, manipular materiales con diferentes texturas o realizar actividades físicas en un entorno sensorialmente estimulante ayuda a los niños a coordinar sus movimientos y mejorar su destreza. Estas habilidades son cruciales no solo para su desarrollo físico, sino también para su capacidad de interactuar con el mundo que les rodea.

A nivel neuroactivo, la estimulación sensorial tiene un impacto directo en el desarrollo cerebral. Durante los primeros años de vida, el cerebro de los niños es altamente plástico y responde rápidamente a los estímulos del entorno. Los entornos multisensoriales enriquecidos promueven la formación de nuevas conexiones neuronales, fortaleciendo las áreas del cerebro relacionadas con las funciones ejecutivas. Esto no solo mejora su desempeño cognitivo actual, sino que también sienta las bases para un aprendizaje continuo en el futuro.

Finalmente, desde una perspectiva social, estos entornos inclusivos fomentan la interacción entre pares y el desarrollo de habilidades sociales. Los niños aprenden a colaborar, compartir y comunicarse efectivamente, lo que es esencial para su integración en la comunidad y su bienestar general.



---

## Referencias bibliográficas

- Ayres, A. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Los Ángeles: Western Psychological Services.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). *The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis*. *Building and Environment*, 89, 118-133.
- Case, J. (2005). *Occupational therapy for children*. St. Louis: Elsevier Mosby.
- Diamond, A. (2013). *Funciones ejecutivas*. *Revisión Anual de Psicología*, 64(1), 135–168.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). *Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old*. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Diamond, A., y Ling, D. (2016). *Conclusiones sobre intervenciones, programas y enfoques para mejorar las funciones ejecutivas que parecen justificadas y aquellas que, a pesar de mucho bombo, no lo son*. *Neurociencia Cognitiva del Desarrollo*, 18, 34–48.
- Field, A. (2018). *Descubriendo estadísticas usando IBM SPSS statistics*. Sage Publications.
- Fuertes, M., y García, L. (2021). *Estrategias multisensoriales en la educación inicial: impacto en el desarrollo infantil*. *Revista Latinoamericana de Educación*.
- Gathercole, S., & Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: a practical guide for teachers*. London: SAGE Publications.
- Gazzaniga, M., Ivry, R., y Mangun, G. (2018). *Neurociencia cognitiva: la biología de la mente*. España: Norton & Company.
- Goddard, S. (2005). *The well balanced child: movement and early learning*. Stroud: Hawthorn Press.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2019). *Informe sobre el estado de la educación inicial en Ecuador*. Quito: INEVAL.



- Kline, R. (2015). *Principios y práctica del modelado de ecuaciones estructurales (4ª ed.)*. Guilford Press.
- Kolb, D., & Kolb, A. (2005). *Estilos de aprendizaje y espacios de aprendizaje: mejorando el aprendizaje experiencial en la educación superior*. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.
- Korkman, M., Kirk, U., y Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: manual clínico e interpretativo*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Miller, L., Coll, J., & Schoen, S. A. (2014). *A randomized controlled pilot study of the effectiveness of occupational therapy for children with sensory modulation disorder*. *The American Journal of Occupational Therapy*, 68(2), 113-123.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). *Currículo de Educación Inicial*. Quito: MEE.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Diagnóstico del sistema educativo nacional*. Quito: Ministerio de Educación.
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E., Cepeda, N., & Chau, T. (2011). *Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function*. *Psychological Science*, 22(11), 1425-1433.
- Palella, S., y Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Venezuela: FEDUPEL.
- Posner, M., & Rothbart, M. (2007). *Educating the human brain*. Washington: American Psychological Association.
- Sabino, C. (2007). *El proceso general de la investigación*. Venezuela: PANAPO.
- Shams, L., y Seitz, A. (2008). *Beneficios del aprendizaje multisensorial*. *Tendencias en Ciencias Cognitivas*, 12(11), 411-417.
- Stevenson, R., Siemann, J., & Schneider, S. (2014). *Multisensory interactions in the development of executive functions: the role of sensory integration in attention and*



*memory processes during early childhood development*. *Developmental Science*, 17(3), 407-421.

Tabachnick, B., y Fidell, L. (2019). *Uso de Estadísticas Multivariantes (7ª ed.)*. España: Pearson.

UNICEF Ecuador. (2021). *Educación inicial en Ecuador: avances y desafíos*. Quito: Educare.

Zelazo, P., Carlson, S., & Kesek, A. (2016). *The development of executive function in early childhood*. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 81(4), 7-23.



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

