



Programa de Doctorado en Psicología

Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC)

TESIS DOCTORAL INTERNACIONAL

**Desarrollo de las funciones ejecutivas en preescolares
de contextos socioeconómicos y culturales diversos**

INTERNACIONAL PhD THESIS

**Development of executive functions in preschoolers
from diverse socioeconomic and cultural contexts**

Doctoranda

Sofía López Vallejo

Directores

Dr. Carlos Burneo Garcés

Dr. Miguel Pérez García

Granada, 2024

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Sofía López Vallejo
ISBN: 978-84-1195-608-6
URI: <https://hdl.handle.net/10481/97707>

A mis padres, Martha y Miguel, por tanto amor y paciencia

Siempre que los pensamientos sobre lo que vendría al día siguiente en cada paso de este proyecto me inundaban y me llenaban de incertidumbre, me ayudaba a guarecerme en la ilusión que me provocaba llegar a este último instante. Para ello, buscaba entre mis deseos, imágenes y expectativas cómo serían los últimos días de este gran recorrido. Imaginaba quién podría acompañarme, deducía dónde podría estar y hasta pensaba en las emociones que podría sentir en este momento. Sin embargo, como suele suceder, nada resulta exactamente igual a como lo imaginamos, y es que esa es justamente la fortuna de la vida: nada se puede predecir o controlar en su totalidad. Es por ello que agradezco a cada una de las personas que han sido parte de esta realidad, una que nunca imaginé y mejor de lo que esperaba.

Ahora mismo me resulta casi imposible plasmar en estos párrafos tantos años, y con ello, tantos momentos, lugares, experiencias y, sobre todo, personas que han sido parte. Inicío por agradecer el tiempo que cada persona ha dedicado a este proyecto; es lo más valioso que me han podido dar. ¡Gracias! A pesar de que ninguna palabra será suficiente para expresar todo el cariño y agradecimiento a cada uno de ellos, me permito nombrar y recordar brevemente algunas de sus palabras, gestos y silencios, que han sido mi apoyo en este recorrido.

Gracias, Carlos, por haber asumido el reto de dirigir este proyecto de investigación, darle forma y, sobre todo, sacarlo adelante. Tu mirada fija en el objetivo final de esta tesis doctoral, que son los niños y las niñas de Ecuador, me ha llenado de fuerzas para continuar. Estoy segura de que sin tu constancia, esfuerzo y tenacidad, muchas cosas no habrían sido posibles. Gracias por creer en mí y por acompañarme en cada paso que he dado, a pesar de que tantas veces me viste al borde de tirar la toalla. He aprendido mucho contigo y agradezco tu paciencia y tolerancia; ha sido un largo camino que, luego de innumerables jornadas de trabajo extenuante, finalmente ha dado sus frutos.

Gracias, Miguel, por haber confiado en mí y en este proyecto, por estar siempre dispuesto a buscar alternativas, por esa paz y ligereza que transmites, y por darme siempre esa calma para preguntar una y mil veces para la misma respuesta. Pero sobre todo te agradezco por darme una familia más. Nunca pensé llegar a estar tan cerca de gente tan maravillosa y brillante como cada una de las personas que forman parte de PNínsula.

La posibilidad de formar parte de PNínsula me ha llenado el corazón, han hecho más ligero mi camino y me han permitido conocer muchas personas increíbles que han hecho todo más natural. Gracias Isa, Juan, Natalia H., Alfonso, Tiago, Raquel V., Inma T., Julia.

Dentro de esta gran familia quiero agradecer a Sofi por saber estar, soy muy afortunada de haberte conocido. Gracias a todas las personas que me han llenado de risas, compañía, amor y buenos momentos, Mariló, Álvaro, Carmen, Carolina, Ismael, Agar, Haritini, José, Miguel, María Pérez, Pamela, Raquel, Lucía, Mari Paz, Stella, Andrea Benítez, Andrea Bernat, Fran, Noelia, Rosa, Javi, Ana Isabel, Pablo, Claudia, Giovanni por darme tantas alegrías, sacarme de los momentos difíciles y llenar mi corazón con tanto cariño.

A todos mis amigos que siempre han estado a mi lado a pesar de las distancias, sin su constante motivación y largas conversaciones no habría llegado a este momento. Gracias a David, Willy, Lala, Anto, Paulina, Andrea, Belén, Juanita, Santiago, Sebas, Tiffa, Karlita, Ana, Laura, Olivia, Amparo, Mario y todas las personas que han estado.

A mi familia por darme ánimos y por todo su cariño incondicional, gracias por ser el motor de este proceso.

A todas las personas que han participado en esta Tesis doctoral: evaluadores, profesoras, educadoras y docentes que formaron parte del proyecto y de manera especial, gracias a cada uno de los niños y las niñas que colaboraron en el cumplimiento de este reto.

Esto es para ellos y las nuevas generaciones de niños y niñas de mi país.

“ Se paciente con todo aquello que esté sin resolver en tu corazón e intenta amar las preguntas en sí mismas. No busques las respuestas, no se te puede dar, pues no serías capaz de vivirla. Y la clave está en vivirlo todo. Vive las preguntas ahora. Quizá poco a poco, sin percartarte, vivas hasta llegar, un día lejano, a las respuestas”

Rainer Maria Rilke

ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 15

Capítulo 1: Rendimiento ejecutivo en la infancia temprana 16

1.1. Neurodesarrollo infantil 17

1.2. Desarrollo cognitivo en la infancia temprana 17

1.3. Factores de protección y de riesgo del desarrollo cognitivo en la infancia temprana 18

1.4. Funciones ejecutivas en la infancia temprana 20

1.5. Funciones ejecutivas y rendimiento académico en la infancia temprana 24

1.6. Instrumentos de evaluación de las funciones ejecutivas en la etapa preescolar 27

Capítulo 2: Aproximación transcultural al rendimiento ejecutivo en la etapa preescolar 29

2.1. Aproximación a los constructos cultura y etnia 30

2.2. Modelos teóricos de la cultura 31

2.3. Cultura y rendimiento ejecutivo en la infancia temprana 34

2.4. Estrato socioeconómico y rendimiento ejecutivo 38

2.5. Género y rendimiento ejecutivo 40

Capítulo 3: Ecuador: diversidad étnica y socioeconómica 42

3.1. Contexto histórico y geográfico del Ecuador 43

3.2. Diversidad étnica y socioeconómica 45

3.3. Educación inicial en el Ecuador 49

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS 53

Capítulo 4. Justificación y Objetivos 54

4.1. Justificación 55

4.2. Objetivo general 57

4.3. Objetivos específicos 57

INVESTIGACIÓN EMPÍRICA 60

Capítulo 5. Development of working memory and inhibitory control in early childhood: Cross-sectional analysis by age intervals in Ecuadorian preschoolers 61

5.1. Introducción 62

5.2. Método 67

5.3. Resultados 73

5.4. Discusión 76

5.5. Conclusión 81

Capítulo 6. Executive performance in Ecuadorian preschoolers: analysis by ethnicity/culture and socioeconomic status	82
6.1. Introducción	83
6.2. Método	89
6.3. Resultados	95
6.4. Discusión	98
6.5. Conclusión	103
Capítulo 7. PREMET: Evaluación de la calidad de la Memoria de Trabajo en preescolares: un nuevo instrumento psicométrico	104
7.1. Introducción	105
7.2. Estudio 1: Estudio piloto PREMET	108
7.3. Estudio 2: primera version PREMET	116
7.4. Discusión	121
7.5. Conclusión	125
DISCUSIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS	126
Capítulo 8. Discusión General, Conclusiones y Perspectivas futuras	127
8.1. Discusión general	128
8.2. Fortalezas y limitaciones	138
8.3. Conclusiones y recomendaciones	138
8.4. Perspectivas futuras	139
INTERNATIONAL PhD	142
Capítulo 9. Conclusions, Implications, and Future perspectives	143
9.1. Conclusions and recommendations	144
9.2. Implications and Future perspectives	144
REFERENCIAS	147

RESUMEN/ABSTRACT

RESUMEN

Esta Tesis Doctoral asume el desafío de analizar el rendimiento ejecutivo (RE), en particular la memoria de trabajo (MT) y el control inhibitorio (CI), de preescolares que pertenecen a entornos étnicos/culturales y socioeconómicos diversos, dentro de un mismo país. La magnitud del alcance teórico, científico y social de un estudio transcultural pionero en su género, como el que se presenta en estas líneas, se puede valorar mediante dos de sus características metodológicas esenciales: 1) centrar todos sus esfuerzos en el estudio del RE en la infancia temprana, por su carácter predictor del desempeño general futuro del individuo, como también por sus implicaciones sociales, psicométricas, educativas y asistenciales; y 2) elegir Ecuador como país ejemplo de la diversidad étnica, cultural y socioeconómica -la mayoría de su población pertenece a estratos socioeconómicos (ESE) medio, medio-bajo y bajo- que caracteriza a decenas de países en varios continentes.

Para describir con suficiente claridad sus contenidos, se ha dividido el documento en cinco secciones. La primera sección, *Introducción* (capítulos 1, 2 y 3), desarrolla los fundamentos teóricos, históricos, técnicos y científicos de la Tesis Doctoral, como el neurodesarrollo; el RE en la infancia temprana; las principales aproximaciones al estudio de los conceptos etnia, cultura y ESE; y algunas características históricas, culturales, socioeconómicas y educativas del Ecuador.

La segunda sección, *Justificación y Objetivos* (capítulo 4), aborda los argumentos que dan soporte al planteamiento, los objetivos y el desarrollo de la Tesis Doctoral, entre los que sobresalen: 1) la cognición y las funciones ejecutivas (FE), en específico la MT y el CI, consideradas como indicadores sensibles del curso del neurodesarrollo; 2) la diversidad étnica, cultural y socioeconómica, como rasgo que distingue a un amplio número de países, en diferentes continentes; 3) la literatura disponible sobre el estudio transcultural del RE en poblaciones con características étnicas y culturales diferentes; y 4) el nuevo enfoque de estudios transculturales, que pretende garantizar resultados con mayor precisión y transferibilidad a las poblaciones estudiadas, gracias al

análisis de etnias/culturas dentro de una sociedad, región o país, que permite el control de variables y condiciones clave para interpretar y aplicar correctamente los resultados. Esta aproximación tiene mayor utilidad tanto en sociedades con multiculturalidad histórica como en aquellas cuya multiculturalidad es el resultado de corrientes migratorias e inmigratorias en los últimos dos siglos, que han dado origen a megaciudades.

Como tercera sección, *Estudios Empíricos* (capítulos 5, 6 y 7) agrupa tres investigaciones cuyo propósito es atender los cuatro objetivos específicos de la Tesis Doctoral y sus correspondientes hipótesis, empleando, en distinta medida, una base de datos compuesta por 1369 preescolares ecuatorianos y 1157 cuidadores habituales de estos preescolares. El primer estudio (objetivo específico 1) tuvo como finalidad comprobar si el itinerario de desarrollo de la MT y del CI, en población preescolar ecuatoriana, es similar al de poblaciones análogas en otros contextos internacionales, debido a la insuficiencia de este tipo de datos en entornos hispanoamericanos. Para ello, se aplicó a una amplia muestra representativa de preescolares ecuatorianos un protocolo de pruebas que miden, de modo directo, el desempeño en MT y CI. Los resultados revelan una trayectoria ascendente, progresiva pero no lineal en los diferentes intervalos de edad considerados, donde las niñas superan a los niños en CI, en el intervalo de edad más temprano. Además de servir de parámetros de MT y CI, estos datos acentúan la necesidad de explorar exhaustivamente el RE según el género en la infancia temprana y los factores contextuales que inciden en él.

El segundo estudio (objetivos específicos 2 y 3) analiza el rendimiento en MT y CI de preescolares ecuatorianos según la etnia y el ESE al que pertenecen. Para ello, se empleó una extensa muestra representativa de preescolares, desglosada en submuestras de seis etnias distintas, cada una de ellas con sus correspondientes grupos ESE medio y ESE bajo, a quienes se les aplicó un protocolo de pruebas que miden, de modo directo, el desempeño en MT y CI. Los hallazgos sugieren que el RE de los preescolares ecuatorianos varía según la etnia/cultura y está influenciado de manera diferenciada por el ESE. La compleja interacción ambiente-RE detectada sugiere la necesidad de

ajustar la evaluación neuropsicológica infantil y las estrategias educativas formales e informales tanto a las características culturales y socioeconómicas como a las necesidades específicas de la población con la que se trabaja o se pretende realizar algún tipo de intervención.

El tercer estudio (objetivo específico 4) es el complemento lógico de los estudios previos, pues su finalidad fue diseñar una Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (PREMET), adaptada a las características culturales y socioeconómicas de la población preescolar ecuatoriana. Tomando como referencia el modelo de las FE de Diamond (2006, 2013), la guía para la construcción de instrumentos de evaluación de Boateng (2018), y algunas características de la prueba Localización, de la Escala Wechsler de Inteligencia para Preescolar y Primaria (WPPSI-IV; Wechsler, 2014), se procedió al diseño y la validación de PREMET. Los resultados de los estudios preliminares indican que el instrumento posee características técnicas propias y buenas propiedades psicométricas. Estos hallazgos sirven de soporte para el desarrollo de pruebas de evaluación neuropsicológica infantil coherentes con el nuevo enfoque de estudios transculturales referido. En el caso de Hispanoamérica, esto representaría un impulso especial y necesario en este campo, debido a que la mayoría de las pruebas de evaluación neuropsicológica infantil que se utilizan habitualmente en este contexto son validaciones o adaptaciones de pruebas procedentes de entornos geográficos, culturales, lingüísticos y de desarrollo económico diferentes.

Para finalizar, la sección cuatro, *Discusión general, Conclusiones y Perspectivas futuras* (capítulo 8) está destinada a analizar todos los resultados de los tres estudios, desde una perspectiva global, y sus principales implicaciones teóricas y prácticas, enfatizando las perspectivas futuras en los contextos familiar, educativo y científico. De modo complementario, el propósito de la sección cinco, que se titula *International PhD* (capítulo 9), es cumplir uno de los requisitos para la obtención de la mención internacional.

ABSTRACT

This Doctoral Thesis assumes the challenge of analyzing executive performance (EP), particularly working memory (WM) and inhibitory control (IC), in preschoolers from diverse ethnic/cultural and socioeconomic backgrounds within the same country. The magnitude of the theoretical, scientific, and social scope of this cross-cultural study can be assessed through two of its methodological characteristics: 1) focusing all its efforts on the study of EP in early childhood, due to its predictive nature of the individual's future general performance, as well as its social, psychometric, educational, and care implications; and 2) choosing Ecuador as an example of the ethnic, cultural, and socioeconomic diversity – most of its population belongs to middle, lower-middle, and low socioeconomic strata (SES) – shared by dozens of countries on several continents.

To describe its contents with sufficient clarity, the document has been divided into five sections. The first section, Introduction (chapters 1, 2 and 3), develops the theoretical, historical, technical, and scientific foundations of the Doctoral Thesis, such as neurodevelopment; EP in early childhood; the main approaches to the study of the concepts of ethnicity, culture, and SES; and some historical, cultural, socioeconomic, and educational characteristics of Ecuador.

The second section, Justification and Objectives (chapter 4), addresses the arguments that support the approach, objectives, and development of the Doctoral Thesis, among which the following stand out: 1) cognition and executive functions (EFs), specifically WM and IC, considered sensitive indicators of the course of neurodevelopment; 2) ethnic, cultural, and socioeconomic diversity, as a feature that distinguishes a large number of countries; 3) the available literature on the cross-cultural study of EP in populations with different ethnic and cultural characteristics; and 4) the new approach to cross-cultural studies, which aims to guarantee results with greater accuracy and transferability to the studied populations, thanks to the analysis of ethnicities/cultures within a society, region or country, which allows the control of key variables and conditions to correctly interpret and

apply the results. This approach is more useful both in societies with historical multiculturalism and in those whose multiculturalism is the result of migratory and immigration flows in the last two centuries, which have given rise to megacities.

As a third section, Empirical Studies (chapters 5, 6, and 7) brings together three investigations whose purpose is to address the four specific objectives of the Doctoral Thesis and their corresponding hypotheses, using, to varying degrees, a database composed of 1,369 Ecuadorian preschoolers and 1,157 regular caregivers of these preschoolers. The first study (specific objective 1) aimed to determine whether the developmental itinerary of WM and IC in the Ecuadorian preschool population is like that of analogous populations in other international contexts, due to the lack of this type of data in Latin American settings. To do so, a protocol of tests that directly measure performance in WM and IC was applied to a large representative sample of Ecuadorian preschoolers. The results reveal an upward, progressive but non-linear trajectory in the different age ranges considered, where girls outperform boys in IC in the earliest age interval. In addition to serving as parameters of WM and IC, this data emphasizes the need to thoroughly explore EP according to gender in early childhood and the contextual factors that influence it.

The second study (specific objectives 2 and 3) analyzes the performance in WM and IC of Ecuadorian preschoolers, according to the ethnic group and SES to which they belong. To this end, a large representative sample of preschoolers was used, broken down into subsamples of six different ethnic groups, each with its corresponding middle and low SES groups, to whom a test protocol was applied that directly measures performance in WM and IC. The findings suggest that the EP of Ecuadorian preschoolers vary according to ethnicity/culture and is differentially influenced by SES. The environment-EP interaction detected highlights the need to adjust the child neuropsychological assessment and formal/informal educational strategies to both the cultural and socioeconomic characteristics and the specific needs of the population with which one works or aim to carry out some type of intervention.

The third study (specific objective 4) is the logical complement to the previous studies, since its purpose was to design a Working Memory Performance Test for preschoolers (PREMET), adapted to the cultural and socioeconomic characteristics of the Ecuadorian preschool population. Taking as a reference the EFs model of Diamond (2006, 2013), the guide for the construction of assessment instruments of Boateng (2018), and some characteristics of the Zoo Localizations test, of the Wechsler Preschool and Primary Intelligence Scale (WPPSI-IV; Wechsler, 2014), the design and validation of PREMET was carried out. The results of the preliminary studies indicate that the instrument has its own technical characteristics and good psychometric properties. These findings serve as support for the development of child neuropsychological assessment tests consistent with the innovative approach of cross-cultural studies. In the case of Latin America, this would represent a special and necessary boost in this field, since most of the child neuropsychological assessment tests that are commonly used in this context are validations or adaptations of tests from different geographic, cultural, linguistic, and economic development environments.

Finally, section four, entitled General Discussion, Conclusions, and Future Perspectives (chapter 8), is intended to analyze all the results of the three studies, from a global perspective, and their main theoretical and practical implications, emphasizing future perspectives in family, educational, and scientific contexts. As a final complement, the purpose of section five, International PhD (chapter 9), is to fulfil one of the requirements for obtaining the international mention.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1:

Rendimiento ejecutivo en la infancia temprana

1.1. Neurodesarrollo infantil

El desarrollo humano abarca varias etapas de vida con características propias, entre las que sobresalen la gestación y la infancia temprana (para efectos de esta Tesis Doctoral, la infancia temprana cubre el lapso de 0-6 años), por ser periodos sensibles y críticos para la integridad y supervivencia del individuo (Boivin et al., 2015; Sheridan et al., 2017). El neurodesarrollo, como eje de este proceso, es el resultado de la interacción continua organismo-ambiente, que da lugar a la maduración progresiva del sistema nervioso (SN) desde la gestación hasta la adultez temprana, principalmente (Zelazo, 2020). El crecimiento exponencial de las conexiones neuronales, responsable de la configuración y maduración de las regiones cerebrales, es el sustrato anatómico y fisiológico de procesos atencionales, cognitivos y motivacionales (Munakata et al., 2004), de cuya consolidación dependerá el aprendizaje y, en consecuencia, el grado de adaptación del individuo al entorno (Arruabarrena & De Paúl, 2012; Boivin et al., 2015). Esta relación coloca a la neurocognición entre las dimensiones del neurodesarrollo más sensibles a los cambios generados por la influencia de cualquier factor en el aprendizaje formal/informal. Así, la aproximación al itinerario de desarrollo temprano de la red de procesos cognitivos permite conocer los mecanismos que soportan el aprendizaje en los primeros años de vida.

1.2. Desarrollo cognitivo en la infancia temprana

El desarrollo cognitivo implica el crecimiento y la progresión de un conjunto de procesos mentales (p. ej., sensación, percepción, atención, memoria, lenguaje, razonamiento, resolución de problemas) que permiten la adquisición de conocimientos y, por extensión, el desarrollo de habilidades académicas. En el marco del neurodesarrollo, la literatura indica que existe una relación bidireccional entre desarrollo cognitivo y rendimiento académico; es decir, a una mayor maduración de destrezas y habilidades cognitivas le corresponde un nivel superior de logros asociados al aprendizaje. De este modo, la calidad del neurodesarrollo en la infancia temprana se convierte en predictor del desempeño cognitivo en diferentes etapas de vida (Peng & Kievit, 2020).

En función de los logros que pueden evidenciarse en distintas dimensiones de análisis (p. ej., motora, psicomotora, lenguaje, cognitiva, social), el desarrollo cognitivo suele dividirse en varios periodos. El progreso en esta materia dependerá del grado de neuroplasticidad, que está íntimamente vinculado a factores genéticos y ambientales, entre ellos la estimulación temprana. Esta cualidad del SN, posiblemente el elemento más determinante del desarrollo humano es fruto de un proceso codificado genéticamente, responsable del ritmo de los cambios cerebrales secundarios a un estímulo o una experiencia. Por esta razón, el aprendizaje y la adaptación al entorno están supeditados a las características de la neuroplasticidad, que es regulada por tres mecanismos: 1) actividad y expansión sináptica; 2) capacidad de cada sinapsis para liberar neurotransmisores y mejorar la eficiencia de la transmisión del impulso nervioso; y 3) cambio metabólico asociado a la actividad sináptica como respuesta a la experiencia (Bell & Cueva, 2016; Boivin et al., 2015).

La exteriorización de la maduración del SN permite diferenciar una primera etapa de desarrollo, que va de los 0 a los 3 años, donde opera un conjunto de habilidades sensoriomotoras y, en el tramo final de este lapso, habilidades de comunicación verbal. A partir de los 2 años, los avances en habilidades motoras, cognitivas, de comunicación y sociales permiten al niño incorporarse a la enseñanza formal correspondiente a la etapa preescolar. Aunque cada región del cerebro tiene una trayectoria de desarrollo propia, este órgano alcanza el 95 % de su volumen máximo a los 6,5 años (Bjorklund, 2022), gracias al crecimiento vertiginoso del SN en los primeros 4 años -fomentado por el torrente de experiencias novedosas para el organismo-, que sufre una ligera desaceleración entre los 4-6 años (Reilly et al., 2022; Wiebe et al., 2012; Willoughby et al., 2012). Así, la plasticidad del SN se convierte en una ventana de oportunidad o de riesgo, según la dirección del efecto modulador del ambiente, en materia de salud, bienestar, aprendizaje y productividad (Brown & Jernigan, 2012; Garcés-Vieira & Suárez-Escudero 2014; Kolb et al., 2017).

1.3. Factores de protección y de riesgo del desarrollo cognitivo en la infancia temprana

La bidireccionalidad organismo-ambiente conlleva la exposición del SN a factores de

protección y de riesgo cuyo efecto puede ser ambivalente, en distinta amplitud y magnitud. En vista de esto, se han planteado ejes estratégicos dirigidos a garantizar el neurodesarrollo, que pueden orientar políticas públicas en materia de salud, educación, seguridad y servicios sociales, en general. Uno de ellos es OSTAN, *Honeycomb of Early Childhood Development* (Tan et al., 2022), que propone seis condiciones idóneas para el neurodesarrollo en la infancia temprana (ver Figura 1).

Figura 1

OSTAN, Honeycomb of Early Childhood Development (Tan et al., 2022)



1. **Economía.** Inversión económica en el desarrollo de la primera infancia y su impacto a largo plazo en los resultados económicos, de salud y sociales.
2. **Equidad.** Igualdad de acceso al cuidado y a la educación en la primera infancia para todos los niños y las niñas, independientemente de sus antecedentes o circunstancias.

3. **Esencia.** Reconocimiento del cuidado y de la educación de la primera infancia como una fase crucial de la vida a la que todo ser humano tiene derecho.
4. **Educación infantil.** Desarrollo y mejora de los conocimientos y las habilidades de los educadores de la primera infancia, así como el currículo y las pedagogías utilizadas.
5. **Educadores.** Atención al rol de los docentes de preescolar y la importancia de su preparación y desarrollo profesional, como también de políticas que apoyen su labor.
6. **Ecología.** Otorgar relevancia a los diversos actores del desarrollo de la primera infancia, incluidas las familias, las comunidades y el contexto social y ambiental más amplio.

Respecto a los factores de riesgo del neurodesarrollo, en la dimensión neurocognitiva, la literatura refiere el efecto de algunas variables en el desempeño cognitivo infantil, como los deficientes cuidados pre, peri y posnatales; la inexistente o insuficiente atención sanitaria; la malnutrición; el estrés familiar; los estilos parentales y las prácticas de crianza inadecuadas; el maltrato y la violencia en diversas formas de expresión; la exclusión; las experiencias traumáticas; y los sistemas educativos poco eficaces (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Sasser et al., 2015b; Trentacosta & Riggs, 2020). En todo caso, ambos tipos de factores podrían inducir cambios en la estructura y funcionalidad cerebral, como el incremento o decremento de la materia cerebral gris y blanca (Kaller et al., 2017; Henry et al., 2020; Ursache et al., 2016b), y la densidad de receptores de dopamina (Zelazo, 2020). En la dimensión cognitiva, estos factores tienen un efecto directo en el desarrollo de la corteza prefrontal y, por consiguiente, en un conjunto de procesos determinantes del aprendizaje, conocidas como funciones ejecutivas (FE) (Cachia et al., 2022; Kolb et al., 2017).

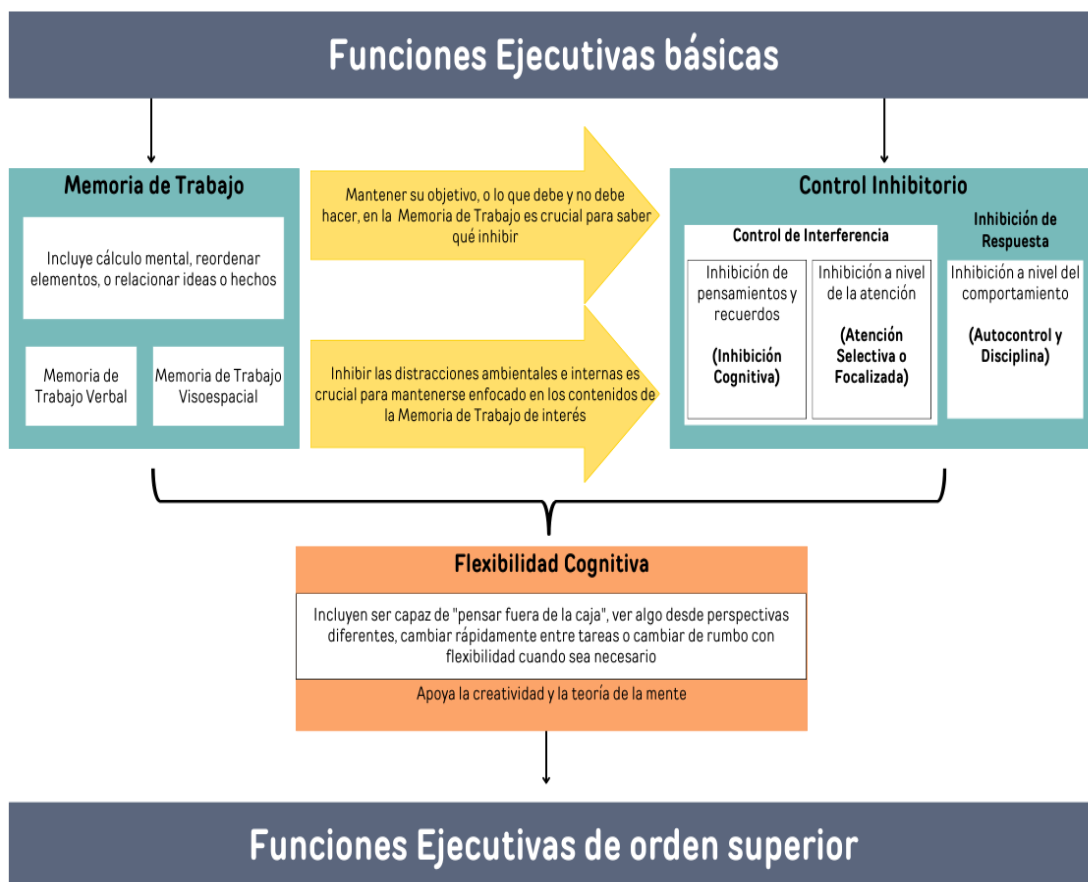
1.4. Funciones ejecutivas en la infancia temprana

De las diferentes áreas cerebrales, la corteza prefrontal (CPF) es la que más se relaciona con el pensamiento (Brown & Jernigan, 2012), por integrar información propia de funciones mentales más complejas, entre las que figuran las FE (Bjorklund, 2022), encargadas de la generación, la

ejecución, el reajuste y el seguimiento de conductas para lograr objetivos complejos, particularmente aquellos que requieren un enfoque novedoso y creativo (Diamond, 2013). Desde otra perspectiva, las FE asumen la tarea de regular y dirigir la atención, abstenerse de responder inmediatamente, resistir las distracciones, tolerar la frustración, considerar las consecuencias de los comportamientos, reflexionar sobre experiencias pasadas y planificar el futuro (Zelazo et al., 2016). Su trayectoria ascendente, no lineal, progresiva y menos pronunciada, a medida que la edad aumenta (Reilly et al., 2022), explica su relación particular con el aprendizaje y el desarrollo de habilidades académicas en la infancia temprana, donde adquieren matices específicos (Hughes et al., 2009; Hughes & Ensor, 2011; Wiebe et al., 2012; Willoughby et al., 2012).

Figura 2

Adaptación del modelo de las funciones ejecutivas (Diamond, 2013).



La clasificación de la FE no ha resultado tan fácil como su definición y evaluación, debido a que han sido abordadas desde diferentes enfoques, por lo que su integración en un solo modelo sigue siendo un reto (Zelazo et al., 2016). La presente Tesis Doctoral se inspira en el enfoque de modelos de la FE, que serán descritos a continuación -especialmente en el segundo-, por ser bastante comprensivos a la vez que precisos. El primero de ellos propone la diferenciación entre FE *frías* y FE *calientes*, donde las FE *frías* corresponden a dominios más cognitivos, como la memoria de trabajo (MT), mientras que las FE *calientes*, como el control inhibitorio (CI), involucran la regulación de emociones y la motivación (Brock et al., 2009; Hongwanishkul et al., 2005; Zelazo et al., 2016). El segundo de ellos (Diamond, 2013), en cambio, sugiere que tres FE son esenciales o básicas, en términos de momento de aparición y funcionalidad, para el desarrollo cognitivo en la infancia temprana; MT, CI y Flexibilidad Cognitiva (FC) (ver Figura 2).

La MT favorece la retención y el almacenamiento de información durante el lapso necesario para completar una tarea, realizar actividades simultáneas o seguir instrucciones complejas. Desde un punto de vista cronológico, la habilidad para retener uno o dos elementos en la memoria se desarrolla tempranamente (entre los 9 y 12 meses), mientras que la manipulación de elementos se puede detectar hacia los 2 años (Diamond, 2013). Además, la MT es un sistema cognitivo que se compone de tres elementos principales (Baddeley, 2012): ejecutivo central, agenda visoespacial (MT no verbal) y bucle fonológico (MT verbal). Mientras que el primero corresponde al sistema de control (coordina y regula las actividades de los otros componentes), el segundo participa en el almacenamiento y la manipulación temporal de información visual y espacial. Finalmente, el último componente proporciona un almacén temporal de información multidimensional, permitiendo la interacción de los diferentes sistemas de codificación de la información. Más tarde, se añadirá un cuarto componente a este modelo, el buffer episódico, que almacena temporalmente episodios o fragmentos multidimensionales, favoreciendo su relación con la percepción y la memoria a largo plazo (Baddeley, 2012; Baddeley et al., 2020; Baddeley et al., 2021).

El CI es una FE más sensible al efecto del ambiente que la MT, puede diferenciarse a partir de los 3 años, y su maduración continúa durante la adolescencia (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017). Esta FE permite resistir la inclinación a realizar una conducta habitual o de satisfacción inmediata, favoreciendo la adopción de otra más apropiada, mediante un proceso *top-down*, que se activa cuando las respuestas automáticas o instintivas son desaconsejadas, insuficientes o imposibles (Diamond, 2013; Kloo & Sodian, 2017). Al igual que la MT, el CI incorpora algunos componentes (Diamond, 2013): 1) control de la interferencia, que se relaciona con la atención selectiva y la inhibición cognitiva (supresión de la atención a otros estímulos, tamizaje de las instrucciones, focalización de la elección tomada); 2) inhibición de respuesta, que se refiere a la capacidad de detener o inhibir una respuesta prepotente (resistencia a la tentación de actuar o responder de cierta manera, manteniendo el curso de acción asumido); y 3) inhibición cognitiva, que se encarga de suprimir o inhibir representaciones o pensamientos (resistencia a la interferencia proactiva y retroactiva como a información irrelevante), protegiendo el espacio de la MT destinado a la actividad elegida; y 4) autocontrol, que implica controlar el comportamiento y las emociones (control de la conducta impulsiva, concentración en la tarea, y retraso de la gratificación para obtener mayores recompensas).

Para otros autores, el CI se compone de dos elementos que regulan la atención, los pensamientos, los comportamientos y las emociones: inhibición demorada, que se refiere a la capacidad de retrasar o inhibir una respuesta, y la inhibición de conflicto, que implica inhibir una respuesta prepotente y activar una respuesta alternativa (Kloo & Sodian, 2017). Por último, ha sido ampliamente reportado que, con el paso del tiempo, mejora en el individuo la capacidad de inhibir respuestas mentales o conductuales prepotentes (primarias) y, a menudo, inapropiadas, tanto de fuentes internas como externas. De modo particular, en la infancia temprana, la inhibición y la resistencia a la interferencia parecen tener relación directa con el número de tareas cognitivas asignadas, el nivel de asociación entre las variables (estímulos y distractores), el sentido del tiempo, la teoría de la mente y la capacidad de inhibición verbal (Diamond, 2013; Bjorklund, 2022).

La tercera FE básica en los primeros años de vida es la FC o capacidad para cambiar de perspectiva o foco de atención, con el fin de atender diferentes demandas, de modo exitoso, sin que el costo de la alternancia entre focos de atención perjudique el desempeño en las actividades o tareas que asume. Para ello, es necesario inhibir la perspectiva anterior y activar una perspectiva diferente, lo que explica que la FC requiera la participación de la MT y del CI, para cambiar la forma de pensar sobre algo (*thinking outside the box*) y adaptarse a los cambios, las exigencias y las prioridades en un determinado momento (Diamond, 2013). En cuanto a su desarrollo, se puede decir que la FC inicia, en su manera más simple, hacia los 2,5 años, con la inversión o cambio intradimensional, que implica seguir en la misma dimensión de los estímulos, pero invirtiendo los mapeos estímulo-respuesta (Brooks et al. 2003, Perner & Lang 2002). Sin embargo, la capacidad de cambiar la forma de pensar sobre un estímulo o de cambiar el matiz del estímulo al que se presta atención (FC como tal) se adquiere entre los 4,5-5 años (Diamond, 2006, Kloo & Perner 2005), mejora durante el desarrollo infantil y disminuye progresivamente en etapas posteriores (Cepeda et al., 2001; Kray, 2006).

En síntesis, la evidencia científica sugiere tres FE clave para el desarrollo cognitivo temprano, donde la MT y el CI son protagonistas, al ser la base de la maduración de la FC y de las FE de orden superior, que son determinantes del aprendizaje y del desempeño futuro. Así, se explica el interés en la MT y el CI, por su papel en la configuración y consolidación de la red de procesos y subprocesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de comportamientos, hábitos, procedimientos y contenidos académicos (Peng et al., 2018; Titz & Karbach, 2014).

1.5. Funciones ejecutivas y rendimiento académico en la infancia temprana

Dada la relación directa y positiva entre desarrollo temprano de las FE y desempeño cognitivo infantil normativo, las investigaciones se han centrado en identificar las características y los procesos involucrados en la eclosión, interacción y consolidación de las FE durante los primeros años de vida. Esto se debe a sus implicaciones en el aprendizaje y consecuente rendimiento académico, así como también en la estimulación, prevención e intervención neuropsicológicas. En este sentido, los datos

que aporta la literatura facilitan el diseño y la organización de programas de estimulación y educación para la población infantil, destinados a potenciar las habilidades académicas, el aprendizaje y el éxito a largo plazo, y a actuar como factor protector o compensatorio en poblaciones infantiles que experimentan adversidad (Blair, 2016; Raver et al., 2011).

Es oportuno mencionar que un conjunto de estudios considerable sugiere que el grado y la calidad de la maduración de las FE inciden, en un sentido u otro y de modo determinante, en varias áreas (Diamond, 2013; Schmitt et al., 2019): 1) salud física (Miller et al., 2012); 2) neurodesarrollo y salud mental (Diamond 2006; Peng & Kievit, 2020); 3) competencias emocionales (Denham et al., 2015; Ferrier et al., 2014); 4) resolución de problemas (Richland & Burchinal, 2013); 5) rendimiento académico (Morrison et al., 2010; Schmitt et al., 2019); y 5) éxito académico y laboral futuro (McClelland et al., 2007). Respecto a la MT, su desarrollo y entrenamiento se asocian a la identificación de letras y habilidades matemáticas tempranas (Miller et al., 2012), a logros en actividades relacionadas con la lectura y matemáticas en la etapa preescolar (Bull & Scerif, 2001; Bull et al., 2008; Sasser et al., 2015a; Welsh et al., 2010), y a un mejor aprendizaje a través del tiempo, tanto en la infancia temprana como en etapas subsiguientes (Bull et al., 2008; Sasser et al., 2015a). En cuanto al CI, estudios respaldan su impacto en el desarrollo académico en la infancia temprana (Sektan et al., 2010) y en niveles académicos superiores, gracias a su protagonismo en los avances en habilidades emergentes de alfabetización, vocabulario y matemáticas (Espy et al., 2004; Fuhs et al., 2015; Lonigan et al., 2017), y autorregulación conductual (McClelland et al., 2007).

Si bien los hallazgos hacen referencia al efecto unidireccional de la relación FE-Rendimiento académico, estudios recientes han puesto su atención en la relación Rendimiento académico-FE, es decir, en la manera cómo las habilidades académicas (matemáticas, vocabulario y lectoescritura) potencian la estimulación y el desarrollo de las FE. En este sentido, el lenguaje matemático involucra dos aspectos clave y fuertemente relacionados con la MT: lenguaje cuantitativo, que implica el conocimiento de términos como *mayor que*, *menor que*, *menos*, *mucho*, etc.; y lenguaje espacial, que

conlleva el conocimiento de términos como *antes*, *sobre*, *cerca*, etc. (Purpura & Reid, 2016; Toll & Van Luit, 2014). Ambos tipos de lenguaje matemático facilitan la capacidad de formular, comprender y utilizar reglas más complejas, permitiendo, de esta forma, la participación de la MT en el almacenamiento y la observancia de un conjunto de instrucciones. En general, el lenguaje matemático es un fuerte predictor de múltiples dominios académicos: habilidades en el lenguaje, lectoescritura, alfabetización y vocabulario (Schmitt et al., 2019). Esto se debe a que las instrucciones de tareas se dan en formatos que requieren cierta habilidad lingüística (Zelazo et al., 2016), y al proceso de verbalización, incluido el diálogo interno, que ayuda al niño a planificar y monitorear pensamientos y acciones (Jones et al., 2016; Unterrainer et al., 2013).

Aunque en el desarrollo de estos procesos intervienen la MT y el CI (controlar intencionalmente el comportamiento, reaccionar de manera no verbal, respetar turnos y tomar la palabra de forma apropiada en una conversación) (Botting et al., 2017; Schmitt et al., 2019), esta bidireccionalidad no implica la existencia de un necesario paralelismo en su desarrollo, porque la complejidad del lenguaje a los 60 meses está significativamente relacionada con el estado del rendimiento ejecutivo (RE) a los 36 meses (Friend & Bates, 2014). Por lo tanto, las habilidades lingüísticas podrían depender del desarrollo de las FE, debido a que las instrucciones y la dirección de las tareas y expectativas se dan en formato verbal (Zelazo et al., 2016). Así, si un niño no comprende o responde a una consigna lingüística, es probable que tenga dificultades para recordar instrucciones (MT), controlar la interferencia (CI), o adaptarse a situaciones cambiantes (FC). En síntesis, cualquier tipo de tarea que involucre el lenguaje matemático, el vocabulario y la lectoescritura implica un desafío para las FE, lo que impulsa su desarrollo (Schmitt et al., 2019). En definitiva, el estudio de la bidireccionalidad desarrollo cognitivo/académico-desarrollo ejecutivo puede resultar de gran utilidad para comprender y aprovechar las propiedades y ventajas de este círculo de retroalimentación continua, que puede dar origen a estrategias o herramientas de estimulación o entrenamiento temprano del desarrollo.

1.6. Instrumentos de evaluación de las funciones ejecutivas en la etapa preescolar

El proceso de evaluación de las FE resulta un desafío a medida que la edad decrece, debido a la dificultad para medirlas con precisión y de manera diferenciada, por causa tanto del estado de maduración como del trabajo en red de los procesos y subprocesos cognitivos involucrados. A pesar de ello, se suelen emplear dos estrategias para este efecto: evaluación directa y evaluación indirecta. La primera consiste en tareas de desempeño (presentadas como “juegos”) que se administran directamente a los niños y las niñas (Morris et al., 2014; Raver et al., 2011; Weiland & Yoshikawa, 2013), mientras que la segunda se sirve de autoinformes de adultos que, al tener contacto habitual con ellos (padres, familiares directos, maestros), pueden aportar información sobre su comportamiento (Sherman & Brooks, 2010; Sulik et al., 2010).

La predominancia de la literatura sobre evaluación neuropsicológica en contextos angloparlantes explica que el número de medidas directas e indirectas de las FE, de modo particular de la MT, del CI y de la FC, que se aplican en población hispanohablante sea menos amplio. Este tipo de herramientas se divide en baterías neuropsicológicas que incluyen pruebas para medir la MT, el CI y la FC, y en pruebas específicas de estas tres FE (para una revisión, ver Williams et al., 2024).

Baterías de evaluación neuropsicológica infantil

Battery for the Assessment of Preschool Executive Functions (BAFE; Valeri et al., 2015).

Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil-2 (CUMANIN-2; Portellano et al., 2021).

Evaluación Neuropsicológica Infantil para Preescolares (ENI-P; Matute et al., 2022).

Escala Wechsler de Inteligencia para Preescolar y Primaria (WPPSI-IV; Wechsler, 2014).

McCarthy Scales of Children's Abilities (MSCA; McCarthy, 2004; Sands & D'Amato, 2017).

Pruebas específicas para medir la MT

Backward Word Span (Morra, 1994).

Direction Following Task (Pascual-Leone & Johnson 2005).

Missing Scan Task (MST; Buschke, 1963).

Simon Says (Strommen, 1973).

Pruebas específicas para medir el CI

Bear & Dragon (Kochanska et al., 1996).

Snack delay (Kochanska et al., 1996).

Tarea día-noche (Carlson, 2005; Gerstadt et al., 1994).

Pruebas específicas para medir la FC

Dimensional Change Card Sort Test (DCCS; Zelazo et al. 1996).

Tarea de flancos (modificada de Fan et al., 2002).

Wisconsin Card Sorting Task (WCST; Stuss et al. 2000).

Finalmente, el escaso número de baterías y pruebas específicas de evaluación neuropsicológica infantil que se emplean en Hispanoamérica, cuya mayoría son adaptaciones o validaciones de herramientas diseñadas en entornos angloparlantes o europeos, revela el estado incipiente de la investigación psicométrica en esta materia, en población hispanohablante. La diversidad étnica, cultural y socioeconómica de los países que conforman este conglomerado, en el marco de la nueva tendencia de investigación transcultural, que se tratará en el siguiente capítulo, sugieren la creación de herramientas, metodologías y técnicas ajustadas a las características y necesidades de la población a la que están destinadas. La puesta en práctica de estas recomendaciones podría proporcionar recursos valiosos para la evaluación neuropsicológica infantil, a la vez que impulsaría el desarrollo de la práctica profesional en este campo.

CAPÍTULO 2:

Aproximación transcultural al rendimiento ejecutivo en la etapa preescolar

2.1. Aproximación a los constructos cultura y etnia

Para entender el desarrollo cognitivo en la infancia temprana es necesario resaltar su subordinación a la acción moduladora del ambiente, que, en términos psicológicos, antropológicos y sociales, equivale a hablar del efecto modulador de la *cultura* o *contexto cultural* donde se desenvuelve el individuo. En un nivel jerárquico inferior de complejidad se encuentra el estrato socioeconómico (ESE), constructo que junto con la cultura se han convertido en foco prioritario de estudio, por su impacto en el desarrollo humano.

La amplitud, complejidad y riqueza del concepto *cultura* explican la dificultad o imposibilidad de definirla de modo unívoco desde cualquier perspectiva disciplinar y, menos aún, encontrar un modelo que la explique de modo comprensivo. En coherencia con el enfoque científico de la presente Tesis Doctoral, se aborda la cultura desde una perspectiva psicológica, asumiendo y reconociendo las limitaciones de los diferentes intentos interdisciplinarios de aportar un concepto de *cultura* teóricamente preciso y operativamente útil. En este sentido, el objetivo científico y social último de esta Tesis Doctoral no es definir, delimitar o identificar la cultura o los contextos culturales, sino medir su efecto en el rendimiento cognitivo de diferentes etnias, a partir del cual se pueden plantear estrategias o acciones dirigidas a mejorar su calidad de vida en determinadas dimensiones. Por esta razón, es importante describir oportunamente la interpretación de los términos *cultura*, *etnia* y *ESE*, a efectos de la presente Tesis doctoral, debido a que son su eje conceptual.

La cultura puede ser definida como un conjunto de formas de pensar, sentir y actuar que son compartidas por la mayoría de los miembros de un grupo humano y transmitidas de generación en generación. Estas características son el resultado de la dinámica interna de cada grupo humano y de la interacción de sus miembros con sus similares de otros conglomerados humanos (Alkire et al., 2023; Matsumoto & Juang, 2016; Zelazo, 2020). Mientras que *etnia* puede definirse como todo grupo humano que hereda, desarrolla, consolida y transmite un conjunto de características culturales que lo diferencian sustancialmente de otros grupos humanos, el ESE pretende categorizar el nivel de acceso

a recursos que permiten a los seres humanos desarrollarse en diferentes esferas, razón que le ha merecido el calificativo de indicador principal de un nivel de calidad de vida determinado (Byrd et al., 2008; Farah, 2017; Ursache & Noble, 2016a). Sin embargo, la operativización de estos tres constructos no es una tarea fácil, por su naturaleza y complejidad, la variabilidad propia de la naturaleza humana, el efecto de la dinámica social, y la imposibilidad de establecer límites exactos entre uno y otro. En cuanto a la cultura, la revisión de ciertos modelos teóricos que abordan su significado favorece la visión integral del curso del neurodesarrollo en la infancia temprana.

2.2. Modelos teóricos de la cultura

La cultura es inherente a la presencia del ser humano, por lo que su definición requiere necesariamente de múltiples enfoques. Desde la Psicología social, la cultura y sus efectos se entienden mejor considerando la bidireccionalidad de la influencia del comportamiento individual y grupal, que da lugar a formas predominantes y propias de pensar, sentir y actuar, que caracterizan a una etnia. Estos patrones de *comportamiento cultural*, que son el resultado de la dinámica interna de cada etnia y de su relación, en términos de influencia y permeabilidad, con otras, se transmiten a la siguiente generación, mediante un proceso que puede presentar cambios a través del tiempo, lo que da lugar a una herencia cultural que posee, en distinta medida, componentes originales, que son clave para conservar la identidad étnica, e incorpora matices nuevos que pueden enriquecerla o empobrecerla.

El desarrollo cognitivo de una etnia no es ajeno ni inmune a este fenómeno, en gran medida porque el aprendizaje de experiencias, hábitos y contenidos académicos es inherente a la existencia humana y está vinculado a objetivos individuales, familiares, sociales y comunitarios (Fay-Stammbach & Hawes, 2019; Merritt et al., 2017; UNICEF, 2017). En consecuencia, el desarrollo cognitivo de los niños y las niñas de una etnia determinada surge en un contexto cultural específico, a la vez que se convierte en un elemento generador de cultura en el entorno en que se da, dando lugar a un tipo de bidireccionalidad con resultados diferentes en cada etnia, por causa del valor, la prioridad y los recursos que una etnia o una sociedad otorga a la educación.

La cultura también es la forma propia que tiene un individuo de adaptarse y sobrevivir en un contexto específico, en particular ante condiciones ambientales novedosas, contacto con otras etnias, o cualquier evolución cultural interna (Ardila, 2005). Para otros autores, la cultura es un fenómeno colectivo en el que el individuo adquiere conocimientos y patrones de comportamiento compartidos y aprendidos mediante la socialización, que conlleva observación, inferencia, imitación y comunicación (Holding et al., 2018). Al ser la cultura un constructo intangible, la afinidad y sintonía entre individuos de una etnia depende de su capacidad de adaptación, mediante la cual se alcanza un nivel de orden y coordinación con el entorno social que le son suficientes para sobrevivir (Matsumoto & Juang, 2016). En este sentido, se han formulado teorías o propuestas sobre cultura, como la de Bronfenbrenner (1977), Ardila (2005), Matsumoto & Juang (2016) y Li (2003). A continuación, se presenta la idea principal de la aportación de cada uno de estos autores.

Teoría Bioecológica de Bronfenbrenner (Bronfenbrenner, 1977). Esta teoría gira en torno a la idea de que la cultura organiza y define las prácticas sociales diarias de los niños y las niñas en diferentes nichos de una comunidad (familia, comunidad, escuela, etc.). Las herramientas y señales mostradas en las interacciones sociales diarias por los miembros de estas comunidades conducen a resultados de desarrollo aceptables y culturalmente definidos (Vélez-Agosto et al., 2017).

Tres dimensiones de la cultura (Ardila, 2005). Este autor sugiere que la cultura es la forma de vivir de un grupo humano, que se puede entender a partir de tres dimensiones: 1) la representación interna, subjetiva o psicológica de los elementos de la cultura, 2) el comportamiento del individuo moldeado por la cultura, y 3) los elementos físicos característicos de la cultura. Como estas dimensiones son dinámicas, cada cultura puede sufrir cambios a través del tiempo, debido a nuevas condiciones ambientales, al contacto con otras culturas y a la evolución interna de la cultura.

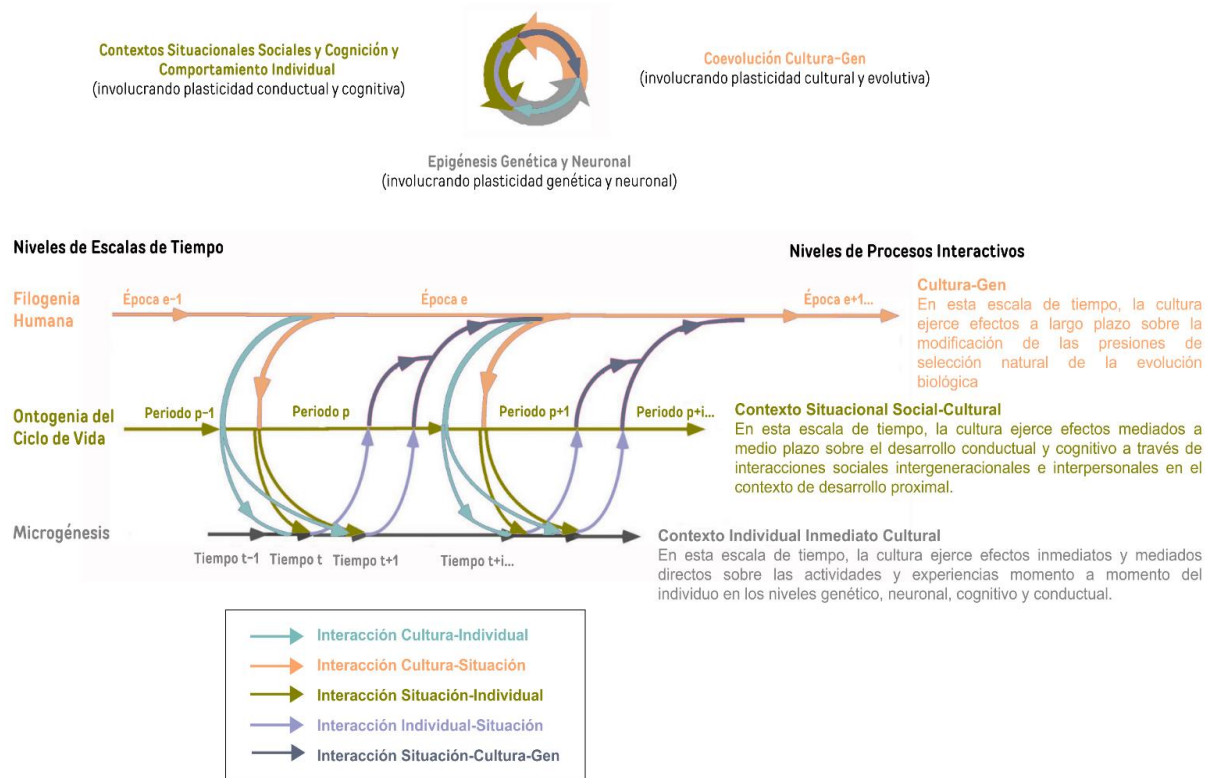
Sistema de significado e información (Matsumoto y Juang, 2016). Estos autores proponen que la cultura es un sistema de significado e información, que puede entenderse mejor dividida en dos categorías: 1) elementos objetivos: involucran componentes tangibles y explícitos que son físicos,

como arquitectura, arte, medios, etc.; y 2) elementos subjetivos: incluyen aquellas partes de una cultura que no son tangibles o físicas, como procesos psicológicos, actitudes, valores, creencias y comportamientos (Ardila, 2005; Matsumoto & Juang, 2016; Puente & Agranovich, 2013).

Modelo del co-constructivismo biocultural dinámico de niveles cruzados (Li, 2003). Este modelo sugiere que la dinámica del desarrollo del ciclo de vida ocurre simultáneamente dentro de diferentes escalas de tiempo (p. ej., microgénesis: momento a momento; ontogenia: a lo largo de la vida; y filogenia humana) y que abarca múltiples niveles (p. ej., neurobiológico, cognitivo, conductual y sociocultural). La influencia bidireccional y recíproca que permite y favorece la neuroplasticidad da al modelo un marco de co-constructivismo dinámico de niveles cruzados (Figura 3). Así, esta aproximación intenta superar las limitaciones e imprecisiones del actual modelo de comparación transcultural entre Oriente (Asia) y Occidente (EE.UU. /Europa) (John et al., 2019; Xie et al., 2022).

Figura 3

Adaptación del diagrama del Modelo del co-constructivismo biocultural dinámico de niveles cruzados (Li, 2003).



Al explicar el concepto cultura, se suelen utilizar diferentes interpretaciones que, si bien abordan con menor o mayor éxito y amplitud algunos de sus aspectos, no consiguen capturar todo su significado y contenido. Esta tendencia conduce a considerar que la nacionalidad, las características étnicas (lenguaje, religión, creencias, hábitos, costumbres, etc.) y la localización geográfica, entre otros factores, definen la cultura de un individuo o grupo humano (Ardila, 2005). Como se mencionó en el inicio de este capítulo, ante la imposibilidad conceptual y técnica de abarcar y medir inequívocamente el constructo *cultura*, es más práctico analizarlo indirectamente, mediante la valoración de su impacto en ciertas dimensiones de desarrollo de individuos pertenecientes a una etnia, como puede ser el RE.

2.3. Cultura y rendimiento ejecutivo en la infancia temprana

En la relación lógica e inevitable que se establece entre cultura, cognición y aprendizaje convergen algunos componentes clave denominados “Six Overarching Propositions Linking Biology, Psychology, and Culture” (Nasir et al., 2020). Los postulados principales de esta aproximación teórica aportan presupuestos para entender la perspectiva de estudio del efecto de la cultura en el RE en la infancia temprana:

1. Los procesos biológicos no determinan el punto final de la ontogenia humana.
2. Aprender de, con y a través de las interacciones con los demás.
3. La diversidad es esencial para la descripción realista del desarrollo humano.
4. Cada individuo pertenece a múltiples comunidades culturales con las que interactúa.
5. El cerebro social “espera” y es modificado por las interacciones sociales.
6. El aprendizaje se produce también de manera implícita y mediante la observación de las prácticas de otras personas.

A pesar de que existen múltiples factores culturales que pueden incidir en el desarrollo

ejecutivo, es necesario considerar que, en la población preescolar, estos factores dependen de los espacios de desarrollo e interacción de los niños y las niñas, que se limitan principalmente al entorno familiar y educativo. En estos entornos se deben valorar varios aspectos: calidad del cuidado, estimulación cognitiva y lingüística, estilo de crianza, rutinas familiares y escolares, valores, creencias y expectativas (Nolvi et al., 2023). Si estos factores son inconsistentes o incongruentes podrían provocar altos niveles de estrés sostenido e incontrolable, que podría influir en la capacidad de los niños y las niñas para aprender, predecir y anticipar secuencias de eventos (Lupien et al., 2009), interfiriendo en la predicción de características transdiagnósticas de desarrollo atípico (Zelazo, 2020).

Existen múltiples estudios centrados en analizar la influencia de la cultura en el desarrollo cognitivo, mediante comparaciones entre muestras de distintas nacionalidades, por ser a priori una variable que puede diferenciar con claridad a grupos humanos. Sin embargo, una perspectiva más objetiva debería considerar que los individuos interactúan en diferentes espacios y lugares mediados por el contexto, lo que implica que el desarrollo cognitivo ocurre cuando ellos dan significado cultural a los aprendizajes. Esto conlleva reconocer que cada cultura organiza y prioriza de manera diferente sus sistemas de valores y creencias, que acaban modulando el aprendizaje, las condiciones de vida y el ESE de su entorno de desarrollo. Así, no resulta muy acertado intentar establecer una relación de normalidad/anormalidad en el rendimiento cognitivo de un grupo humano sin valorar sus características étnicas y el entorno cultural en que se desenvuelve (Nasir et al., 2020). Como respuesta a esta necesidad metodológica, surgen los estudios transculturales.

Los estudios transculturales tienen como propósito analizar las características culturales (y su impacto en determinadas áreas del desarrollo humano) que definen o diferencian a una etnia, comunidad o sociedad, lo que también permite establecer similitudes o diferencias entre unas y otras. En el contexto de la Neuropsicología infantil, el objetivo de esta aproximación, es decir, el estudio del rendimiento cognitivo de muestras de diferentes etnias, como indicador del efecto del entorno cultural en el que se desarrollan, solo puede ser científico, en ningún caso discriminatorio. En este

sentido, el fin último de los estudios transculturales debe ser emplear los resultados para identificar los mecanismos necesarios y disponibles para potenciar, igualar o compensar, según el caso, el rendimiento cognitivo de la población infantil de diferentes etnias, especialmente de aquellas que presentan condiciones de vulnerabilidad histórica, social o socioeconómica relacionadas o no con sus características y herencia culturales. Para ello, es necesario explorar, de modo complementario, las causas o los factores multidimensionales que explican las similitudes o diferencias, desafío que no corresponde a los objetivos de esta Tesis Doctoral, si bien esta sienta las bases para estudios de alta complejidad metodológica en esta materia.

Un conjunto amplio de estudios ha analizado, hasta la fecha, el rendimiento de muestras de preescolares que pertenecen a distintas etnias, contextos culturales, países, continentes, etc., con la finalidad de identificar los efectos de la cultura o de variables culturales en el RE. Respecto al rendimiento en MT y CI, se ha detectado una ventaja de seis meses de los preescolares chinos respecto a los preescolares estadounidenses (Sabbagh et al., 2006). Es posible que esto se deba a que esta muestra recibe entrenamiento para el control de la atención y la inhibición de la conducta en las aulas, a diferencia de sus homólogos estadounidenses (Hung & Wang, 2023; Schirmbeck et al., 2020). En el mismo sentido, estos autores informan de un rendimiento significativamente superior en FE, incluido el CI, en niños asiáticos (China continental, Hong Kong y Corea del Sur) respecto a niños occidentales (Alemania, Inglaterra e Italia). Estos resultados se atribuyen a las expectativas de los padres, los prejuicios culturales, las normas sociales, los entornos educativos y el bilingüismo. Al parecer, las normas sociales y los valores culturales que enmarcan la educación de los niños pueden explicar el desarrollo aventajado de los niños de Asia oriental en comparación con sus homólogos euroamericanos (Ellefson et al., 2017; Moriguchi et al., 2012; Oh & Lewis, 2008).

La relación entre cultura y neurodesarrollo es bidireccional. Esto significa que la cultura puede influir en la relación de los componentes de las FE y el rendimiento académico (p. ej., Chung & McBride-Chang, 2011; Gonen et al., 2019; Ellefson et al., 2017). Por ejemplo, preescolares con

FE más desarrolladas alcanzan niveles más elevados en alfabetización, vocabulario y matemáticas que los niños y las niñas con FE menos desarrolladas (Bull & Scerif, 2001; McClelland et al., 2007). Además, los componentes de las FE también predicen el logro. Unas sólidas habilidades de MT se asocian sistemáticamente a un mejor rendimiento académico (Gathercole & Pickering, 2000; Lee & Bull, 2016; Púrpura et al., 2017). La MT es importante para las habilidades de lectura (Loosli et al., 2012; Lubin et al., 2016; Peng & Kievit, 2020; Titz & Karbach, 2014), mientras que el CI está más vinculado a las habilidades matemáticas que a las habilidades de alfabetización (Allan et al., 2014). Por lo tanto, se puede afirmar que las FE muestra unidad, de tal forma que el desempeño en los componentes de las FE tiende a correlacionar, pero también muestra diversidad, de modo que cada uno de ellos sigue una ruta de desarrollo y presenta funcionalidad propia respecto al aprendizaje (Friedman & Miyake, 2017; John et al., 2019).

A pesar del volumen de datos de estudios transculturales, su alcance real, en cuanto a precisión y transferibilidad al contexto real de las poblaciones estudiadas, es objeto de cuestionamiento. Esto se debe a que sus conclusiones, en términos de similitudes y diferencias y sus respectivas potenciales causas, presentan una utilidad práctica y social con ciertas limitaciones. Es decir, los hallazgos resultan, a veces, poco transferibles al contexto real de las poblaciones estudiadas, debido a que, por lo general, estas no conviven en la misma sociedad, región o país. Desde un enfoque metodológico y aplicado, estudios que comparan muestras de contextos geográficos distantes, con características étnicas distintas, arrojan resultados que, si bien son útiles, no son del todo aplicables al contexto académico de las poblaciones estudiadas, porque no han controlado parámetros básicos, como metodología, sistemas de clasificación de variables, entorno geográfico, salud, ESE, sistema educativo, etc. Como es lógico, esta limitación resta valor a la interpretación de los hallazgos, que se pretenden atribuir al contexto cultural.

Todas las reflexiones previas dan lugar a un nuevo enfoque de investigación transcultural, que intenta paliar las limitaciones referidas, mediante el desarrollo de este tipo de estudios en

sociedades multiétnicas, dentro de un mismo contexto geográfico, empleando una metodología rigurosa y controlando variables determinantes del desarrollo cognitivo (salud, ESE, sistema educativo, contexto legal, etc.), con el fin de obtener datos más precisos, que permitan realizar inferencias sobre el efecto modulador del contexto cultural en el rendimiento de una etnia determinada (Xie et al., 2022). De este modo, se consigue operativizar el Modelo del co-constructivismo biocultural dinámico de niveles cruzados (Li, 2003), que puede resultar tan claro como abstracto, en términos de investigación y obtención de datos transferibles al tejido social.

En el marco de este naciente enfoque de estudio transcultural del RE, asumido completamente por esta Tesis Doctoral, surge, entre las principales condiciones culturales de análisis, el ESE como elemento modulador clave en el desarrollo cognitivo infantil.

2.4. Estrato socioeconómico y rendimiento ejecutivo

La influencia del ESE en el desarrollo infantil ha sido ampliamente estudiada (Farah, 2017; Hartanto et al., 2019; John et al., 2019; Pérez-Marfil et al., 2020). Varios autores coinciden en que los factores y las consecuencias asociadas a un ESE deficitario representan un riesgo para el bienestar de los niños y las niñas, en salud, bienestar psicológico y rendimiento académico (para una revisión, ver Bradley & Corwyn, 2002; Hackman et al., 2015).

Para la categorización del ESE, se han diseñado diferentes métodos, desde los más simples hasta los más estructurados y amplios, en materia de indicadores asociados a cada estrato. Esta diversidad de estrategias de clasificación del ESE conlleva cierta dificultad para medir con exactitud la categoría correspondiente a un individuo o núcleo familiar y contrastar los resultados de estudios que emplean categorizaciones distintas. En este aspecto, algunas definiciones más amplias de ESE plantean que es una condición social que incluye recursos inmateriales, como educación, prestigio, calidad del vecindario, etc., y recursos materiales, como ingresos económicos (Moyano et al., 2023; Farah, 2017). Ambos tipos de recursos están sujetos a la percepción del individuo sobre el lugar en

que se encuentra en las jerarquías sociales y económicas de su entorno, que varía según las medidas objetivas del ESE (Hartanto et al., 2019). Puesto que no todas las adversidades socioeconómicas equivalen a adversidades de la vida (Burneo-Garcés et al., 2019; Farah, 2017; Hackman et al., 2015), porque los aspectos conceptuales, técnicos, estructurales, subjetivos, etc., asociados a un nivel de calidad de vida dan lugar a un continuo cuya variabilidad puntual o a través del tiempo difícilmente puede ser capturada completamente por una herramienta validada para medir el ESE, generando resultados imprecisos (John et al., 2019; Ursache et al., 2016a).

Las influencias contextuales, objetivas y subjetivas en el desarrollo de las FE en población infantil se han referido ampliamente (Hartanto et al., 2019; Schirmbeck et al., 2020). Se cree que los niños de entornos de ESE alto crecen con más recursos materiales (p. ej., libros y juguetes), participan con mayor frecuencia en experiencias cognitivas estimulantes (p. ej., lectura compartida), se benefician de una guía verbal más compleja, y gozan de mayor apoyo por parte de sus padres en comparación con niños y niñas de entornos de ESE bajo (Bradley & Corwyn, 2002; Hartanto et al., 2019). En este sentido, un estudio que utiliza una muestra de 99 222 niños y niñas de 3 y 4 años, de países de ingresos bajos y medios (PIBM), refiere que el 15,7 % tiene retraso significativo en su desarrollo cognitivo; el 26,3 %, en desarrollo socioemocional; y el 36,8 %, en uno o ambos. En síntesis, uno de cada tres niños en edad preescolar, que vive en países de ingresos bajos y medios, no logra alcanzar los hitos básicos en su desarrollo cognitivo o socioemocional, y que un 16 % adicional presenta retraso en su crecimiento físico (McCoy et al., 2017).

Respecto a la manera en que el ESE afecta al RE, hay escasez de investigaciones en preescolares de contextos vulnerables (bajos ingresos; entorno rural; países en vías de desarrollo; minorías étnicas; condiciones clínicas que tienen mayor riesgo de fracaso escolar) (John et al., 2019; Xie et al., 2022). Por último, con el propósito de ser más exhaustivos en este campo, numerosas investigaciones han puesto sobre la mesa el debate si la cultura y el ESE tienen un impacto diferenciado en el RE según el género.

2.5. Género y rendimiento ejecutivo

El debate sobre las diferencias de género en el rendimiento neuropsicológico durante la infancia temprana ha sido un tema de interés sobre el que aún no se ha llegado a un consenso definitivo. Algunas investigaciones en muestras orientales y occidentales sugieren que las niñas superan a los niños en tareas de planificación (Unterrainer et al., 2013), regulación conductual (Wanless et al., 2013), MT, CI y FC (Chen & French, 2023; Georgiou et al., 2020; Ponitez et al., 2009; Weixler, 2012; Unterrainer et al., 2013). En contrapartida, la literatura registra resultados que informan de un mejor desempeño por parte de los niños (Bayanova et al., 2022; Gestsdottir et al., 2014; Suurland et al., 2016). Así lo evidencia un metaanálisis que incluyó datos recogidos en algunos países occidentales y orientales, donde se observó un mejor rendimiento en MT en niños que en niñas (Lynn & Irwing, 2008). De modo similar, un estudio en Tanzania reportó que una muestra de niños obtuvo mejores resultados (tamaños de efecto pequeños) que una muestra de niñas en tareas ejecutivas directas (Holding et al., 2018). Finalmente, otras investigaciones refieren que no se han encontrado diferencias significativas entre niños y niñas en RE (Macdonald et al., 2014; Wanless et al., 2013; Holmes et al., 2016; Yamamoto & Imai-Matsumura, 2019; Lenés et al., 2020). Estas discrepancias pueden deberse a variaciones en los contextos culturales, sociales y educativos y a aspectos metodológicos (tamaño de muestra, técnica de muestreo, protocolo de evaluación, etc.).

En cualquier caso, estos hallazgos dan sentido al estudio de las posibles causas de las diferencias de género detectadas, como pueden ser el entorno cultural, los sesgos en el modelamiento del comportamiento de niños y niñas, las expectativas de los padres y educadores sobre unos y otros, entre otros factores, que acaban dando lugar a diferencias en su rendimiento. A nivel internacional, por ejemplo, la crianza y la educación familiar tienden a ser modeladas por expectativas culturales diferenciadas para cada género, lo que podría influir en el comportamiento y el rendimiento de los niños y las niñas (Schirmbeck et al., 2020; Tau & Peterson, 2010; Fay-Stammach & Hawes, 2019). La percepción de que los niños son *naturalmente* más activos e impulsivos y que las niñas son

naturalmente más reflexivas y regulan mejor sus emociones, que surge del entorno familiar, puede verse reforzada en entornos educativos, mediante un tratamiento diferenciado que favorece la consolidación de un patrón de comportamiento atribuido sesgadamente a cada género, cuyas implicaciones académicas y sociales futuras han sido ampliamente abordadas en la literatura (Best & Miller, 2010; Wanless et al., 2013; Grissom & Reyes, 2019; Shutts et al., 2017).

Estas diferencias de género en el RE durante la infancia temprana tienen implicaciones significativas para la gestión educativa. La forma en que se entienden y se manejan estas diferencias puede tener impacto duradero en el éxito futuro de los niños y las niñas (Boivin et al., 2015; Cachia et al., 2022; Blair et al., 2005; Shoncoff & Phillips, 2000). Por lo tanto, es crucial tomar en cuenta todas las variables contextuales, familiares e individuales, al analizar el RE, lo que permitirá un enfoque más riguroso y complejo en el estudio de estas diferencias (Alonso-García et al., 2019; Fay-Stammach y Hawes, 2019; Sobkin et al., 2016; Tamm y Peugh, 2019; Wang et al., 2020).

En resumen, a la luz de la literatura, el debate referido cobra sentido no en cuanto a la existencia de diferencias entre géneros para medidas de RE, sino respecto a las variables culturales, contextuales y socioeconómicas que median estas diferencias, por su relevancia social, educativa y clínica. Esto subraya la importancia de llevar a cabo estudios que analicen de manera exhaustiva el impacto de las variables ambientales en el desarrollo de las FE según la edad y el género, que aporten datos consistentes y concluyentes sobre la materia.

CAPÍTULO 3:

Ecuador: diversidad étnica y socioeconómica

3.1. Contexto histórico y geográfico del Ecuador

El Ecuador, al igual que la mayoría de los países hispanohablantes, destaca por su diversidad cultural y sociodemográfica, fruto de su historia. Esta diversidad humana se mantiene a pesar de la fluctuación de la incidencia de factores geográficos, geopolíticos, políticos, económicos, religiosos, comerciales, entre otros. Entre todos estos, el factor subdesarrollo contribuye, sin lugar a duda, a que las condiciones y oportunidades de progreso no estén al alcance de todos los sectores sociales, y que tampoco puedan ser debidamente aprovechadas, gracias a un factor determinante llamado educación.

Como se analizó en capítulos anteriores, la cultura engloba un conjunto de valores y prioridades sobre ciertos componentes que son el eje de la vida de una sociedad: sentido de la vida, familia, salud, trabajo, relaciones sociales, educación, etc. De acuerdo con la escala de valores que predomina en un grupo humano, la disponibilidad de recursos y la dirección política de sus gobernantes, unos elementos tendrán prioridad sobre otros, determinando inexorablemente el curso de desarrollo de cada generación (Ayala Mora, 2012; Freire & Leyva, 2020). Esta reflexión adquiere mayor complejidad en un país como el Ecuador, donde sus etnias tienen itinerarios paralelos y diversos, en una extensión de territorio más bien estrecha. Por esta razón, no es posible entender la diversidad cultural, socioeconómica, religiosa y formas de entender la vida, el presente y el futuro de la población ecuatoriana, sin explorar los antecedentes históricos de un país que cuenta aproximadamente con 17 000 000 de habitantes.

El inicio de la fluctuación migratoria al comienzo del colonialismo, en las primeras décadas del siglo XVI, marcó un punto de inflexión de la evolución de la población aborigen, debido a las consecuencias administrativas, políticas, económicas, jurídicas, sociales, religiosas, lingüísticas y académicas, entre otras, de diferente naturaleza, sentido y magnitud, derivadas del cambio radical en la vida de la población, producto de la irrupción de tropas y grupos humanos en su territorio y la consecuente toma del poder y gobierno por su parte. Este nuevo camino dio lugar a un proceso de aculturación y enculturación, que tuvo la resistencia esperada, cuyo resultado fue una diversificación

étnica mayor que la precolonial, debido a la incorporación de dos fuentes migratorias importantes: la europea, principalmente española, y la africana, en particular la procedente del África central.

La independencia de la corona española, en los albores del siglo XIX, generó un nuevo orden, esta vez con los *criollos* o *mestizos más europeos* al frente de las riendas del país, que no cambió significativamente el estatus de la población aborigen, mestiza *menos europea* o afrodescendiente, que nulas posibilidades u oportunidades de gozar de condiciones de desarrollo humanas tuvieron antes de la colonia, y pocas o insuficientes, en todo caso, durante esta. Esto se debe a que el criterio *ser más o menos europeo* será sinónimo de prestigio y de acceso a recursos, oportunidades, poder e influencia (Altmann, 2013), lo que relegará a un estado de indefensión a las generaciones de aborígenes, mestizos *menos europeos* o afrodescendientes que no consiguieron posicionarse a través de su historia. Será durante el siglo XX, con el reconocimiento de ciertos derechos, que las condiciones de vida de estas poblaciones empiezan a mejorar, aunque más lento que las de los demás.

A finales del siglo XX, surge un movimiento indígena, de fuerte connotación política, que asume la bandera de los derechos de *los pueblos y las nacionalidades indígenas*, que hacen referencia a toda etnia, comunidad y grupo humano aborigen o mestizo *menos europeo* (Altmann, 2013; Maldonado, 2006; Ayala Mora, 2012; Freire & Leyva, 2020). Si bien este movimiento pasa a tener representatividad política modesta, su logro más importante, además de obtener el reconocimiento histórico de un conjunto de derechos, en la Constitución de la República del Ecuador de 1998 y de 2008 (Altmann, 2013; Freire & Leyva, 2020; Maldonado, 2006; Ayala Mora, 2012), es poner sobre la mesa la historia de vulnerabilidad y desarrollo inhumano de cientos de miles de ecuatorianos en los últimos siglos, que da lugar a una creciente concienciación sobre los valores de convivencia entre los ecuatorianos, con independencia de su origen, etnia o ESE (Ayala Mora, 2012; Vera, 2017), fundamento de la formación de las nuevas generaciones de ecuatorianos. Como resultado, el Ecuador está constituido, hoy en día, por una población mayoritaria de mestizos, dividida en una diversidad de comunidades con características étnicas y culturales propias, consolidadas a través de los siglos y

asociadas a regiones geográficas específicas, y una variedad de etnias, conformadas por aborígenes, también diseminados por las diferentes regiones del país, especialmente la Sierra y la Amazonía.

3.2. Diversidad étnica y socioeconómica del Ecuador

Con base en lo abordado en el subapartado anterior, es necesario analizar la situación actual en la que se encuentra la población ecuatoriana en relación con su amplia diversidad cultural, con base en la situación socioeconómica del país. En este sentido, Ecuador es el escenario de una gran diversidad étnica y cultural. Este hecho, aunque pareciera evidente o incuestionable, no ha recibido la relevancia que merece, porque el análisis de la historia del Ecuador y de la riqueza étnica y cultural que lo distingue se ha visto más como un motivo de conflicto o de recriminación entre sectores sociales que como un legado que da sentido a su presente y los debe hacer reflexionar sobre el futuro que conviene construir. Para favorecer una mejor aproximación la distribución étnica de la población ecuatoriana, se aportan, a continuación, datos estadísticos oficiales.

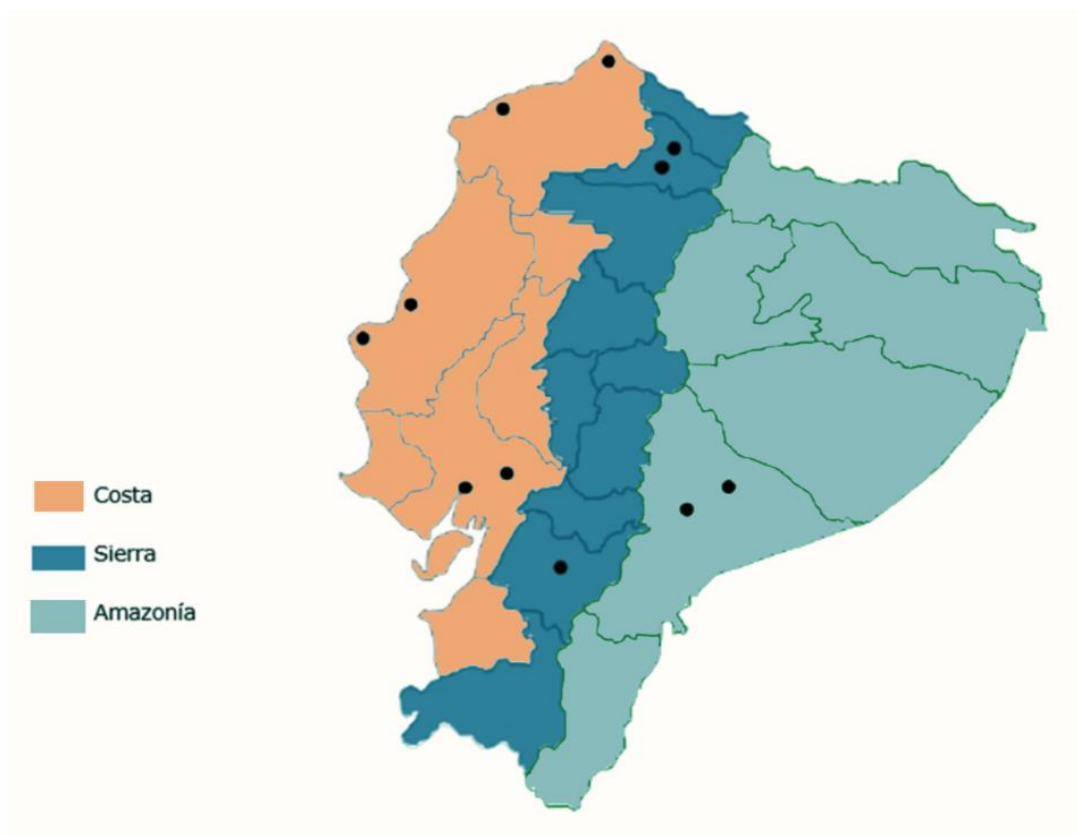
Actualmente, el Ecuador tiene una población de 16 938 986 millones de habitantes, divididos 10 687 151 en zonas urbanas y 6 251 835 en zonas rurales, y se divide en cuatro regiones geográficas: Costa (53,3 %), Sierra (41 %), Amazonía (5,5 %) e Islas Galápagos (0,2 %). Esta distribución por regiones ha permitido organizar la población según su diversidad étnica en 6 grupos extensos, cada uno de ellos con costumbres y características históricas, sociales, socioeconómicas y lingüísticas propias (Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020; Villacís y Carrillo, 2011): 13 122 337 mestizos (77,5 %), 1 305 000 montubios (7,7 %), 814 495 afroecuatorianos (4,8 %), 1 302 057 indígenas (7,7 %) y 374 230 blancos (2,2 %) (INEC, 2023).

La organización de la población ecuatoriana, según la autoidentificación étnica (autopercepción en materia de pertenencia a una etnia) revela diferencias entre sus grupos. En el caso de la población mestiza, la más numerosa, se encuentra distribuida en todo el país. Sin embargo, se puede disgregar tres subgrupos de mestizos, cada uno de ellos en las tres regiones del Ecuador

(mestizos de la Costa, mestizos de la Sierra y mestizos de la Amazonía), debido a procesos históricos, de mestizaje y socioeconómicos durante los últimos siglos (Hidekazu, 2011; Maldonado, 2006; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020). La figura 4 presenta un mapa del Ecuador (no incluye las Islas Galápagos) que contiene puntos que indican la procedencia de las muestras de estudio incluidas en la presente Tesis Doctoral.

Figura 4

Regiones del Ecuador y ciudades consideradas en la muestra de esta Tesis Doctoral.



Con características diferentes a los mestizos de la Costa, la población montubia representa la población rural mestiza que puebla zonas subtropicales específicas de la Costa (Hidekazu, 2011; Cevallos Ruales, 2017). La población indígena, única originaria de lo que hoy se conoce como Ecuador (Masala & Moni, 2019), se encuentra distribuida en la Sierra y la Amazonía, principalmente (Laurie et al., 2005; Masala & Moni, 2019). Respecto a la población Afroecuatoriana, históricamente se ha asentado en la zona norte de la Costa, si bien existen comunidades de afroecuatorianos afincados

en otras zonas de la Costa y de la Sierra, en menor cantidad (Hidekazu, 2011; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022). Finalmente, la minoría blanca corresponde a la población que no ha sido influida tanto por el mestizaje como las poblaciones anteriores (Ayala Mora, 2012; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020).

La diversidad cultural requiere cambios que permitan una relación de equidad entre las diferentes etnias y, de esta forma, que conduzca al respeto y el reconocimiento de su identidad en todos los estratos sociales. La interculturalidad no es un estado “natural” espontaneo, sino una realidad y, a la vez, un objetivo a alcanzar; una forma democrática, tolerante y justa de ver la sociedad actual y de verse como parte de ella, contribuyendo, de esta manera, a la construcción de una cultura de paz en una sociedad unida en la diversidad. Este planteamiento, que es válido para toda sociedad, lo es de modo especial en países en vías de desarrollo, lastrados por una historia de desigualdad, exclusión, explotación y discriminación (John et al., 2019; Xie et al., 2022).

El análisis de la trayectoria histórica de estas seis etnias/culturas revela que los pueblos indígenas y afroecuatorianos han sido los menos favorecidos en diversas dimensiones del desarrollo (Chisaguano, 2006; Henry et al., 2020; Merino, 2022; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020). Aunque las estadísticas aportadas sobre cultura y ESE no difieren, en términos generales, de lo que se puede apreciar por otros medios, son el resultado de la aplicación de categorizaciones que deben actualizarse, de tal modo que respondan a criterios de cultura, etnia y ESE más precisos, menos artificiales y que capturen mejor las diferencias entre grupos. En este sentido, el contexto ecuatoriano dispone de criterios y herramientas aportadas por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC, 2023) del Ecuador. El INEC propone la autoidentificación étnica o percepción subjetiva de pertenencia a una etnia como dato válido para el registro estadístico, mientras que para el ESE propone tres medidas de relevancia, que son explicadas a continuación.

Índice de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI). El NBI caracteriza la población en función de la calidad de vida, el hacinamiento, el acceso a servicios básicos, el acceso a educación

y la capacidad económica. Si el hogar es carente de, al menos, uno de estos componentes, sus miembros son considerados pobres por NBI. Para enero de 2024, el 30,8 % de la población carecía de al menos uno de los 5 componentes mencionados. En el área urbana, el NBI se encuentra en el 21 % y en el área rural, en el 52 % (INEC, 2024).

Índice de Gini. Este índice expresa la distribución del ingreso per cápita entre los habitantes, es decir, mide el grado de desigualdad en la distribución del ingreso. Este indicador se encuentra entre cero (igualdad perfecta) y uno (ausencia de igualdad). Sin embargo, no es una medida directa del bienestar o de las condiciones de vida de una sociedad. En 2024 (INEC, 2024), el indicador GINI se ubicó en 0,456 a nivel nacional; 0,425 en el área urbana, y 0,481 en el área rural.

Índice de precios al consumidor (IPC). El IPC es un indicador que mide la fluctuación del precio total de los bienes de supervivencia esenciales de un hogar. Si el nivel de ingresos de los miembros de un hogar es inferior a este valor, se considera pobreza por ingresos. En junio de 2024, en el país, la línea de pobreza se ubicó en US\$ 91,55 mensuales per cápita, mientras que la línea de pobreza extrema, en US\$ 51,60 mensuales per cápita (INEC, 2024).

Tasa de Pobreza Multidimensional (TPM). La TPM es la medida más completa para analizar la incidencia de la pobreza en Ecuador, a partir de la cual se diseñó la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico (INEC, 2010), que contempla 4 dimensiones y 12 indicadores que evalúan, de manera simultánea: 1) educación, 2) trabajo y seguridad social, 3) salud, agua y alimentación y 4) hábitat, vivienda y ambiente sano. Así, se identifica a una persona como pobre moderado cuando tiene privaciones en una tercera parte o más de los indicadores ponderados, y como pobre extremo cuando tiene al menos la mitad de las privaciones en los indicadores ponderados. En diciembre de 2023, la tasa de pobreza multidimensional moderada (TPM), a nivel nacional, se ubicó en el 37,3 %, 23,0 % en el área urbana, y 67,9 %, en el sector rural. Estos datos indican que la pobreza por ingresos, a nivel nacional, estuvo en el 25,5 % y la pobreza extrema, a nivel nacional, en el 10,6 %.

En resumen, el 14,9 %, 49,3 %, 22,8 % y 11,2 % de la población ecuatoriana pertenece a ESE medio-alto, ESE medio, ESE medio-bajo y ESE bajo, respectivamente (INEC, 2023). Estos datos revelan el porcentaje de población infantil en riesgo de malnutrición, limitaciones en el acceso a la educación, cuidados en salud deficitarios y restricciones en oportunidades. En este sentido, el 36 % de los niños ecuatorianos vive en hogares pobres, el 43 % de estos en zonas rurales y, en el caso de la población infantil aborigen, el 61% (Mideros Mora & Fernández Mora, 2022).

3.3. Educación inicial en el Ecuador

La educación es un elemento que surge de la cultura y contribuye a su desarrollo y consolidación. Su efecto en el desarrollo de una población puede ser ambivalente, de acuerdo con la prioridad y relevancia que se le otorga. De este modo, una sociedad que priorice la educación de cada generación gozará de mejores perspectivas de desarrollo a mediano y largo plazos. Sin embargo, la educación es un factor de desarrollo social y económico que está fuertemente supeditado a la inversión pública, que determina el alcance de su cobertura gratuita, y del poder adquisitivo de quienes no son favorecidos por estos beneficios o eligen la educación privada como mejor alternativa.

En países en vías de desarrollo como el Ecuador, la oferta educativa pública no consigue dar cuenta de más del 50 % de la demanda en los diferentes niveles educativos, incluido el preescolar (Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología [SENESCYT], 2021). Esto explica el protagonismo del contexto cultural y socioeconómico de la población ecuatoriana antes referido, en términos del valor que se le da a la educación en cada nicho cultural y de la incidencia del poder adquisitivo a mediano plazo en la decisión de los padres en esta materia.

La educación inicial es el primer nivel del sistema nacional de educación ecuatoriano y tiene el objetivo de acompañar y potenciar el desarrollo integral de capacidades cognitivas, afectivas, sociales e identitarias, que conducen a una mayor autonomía y garantía de logros académicos futuros de la población infantil (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina

[SITEAL], 2024; Villagómez & de Campo, 2014). En el Ecuador, la educación inicial se organiza en dos tramos. El primero, que va de los 0 a los 3 años, es gestionado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), que prioriza la atención a niños y niñas en condiciones de pobreza, mediante tres tipos o modalidades: Centros Infantiles del Buen Vivir (CIBV), Centros de Desarrollo Infantil (CDI) y Programa Creciendo con Nuestros Hijos (CNH). El segundo tramo, correspondiente a preescolares de 3 a 5,5 años (población de estudio de la presente Tesis Doctoral), está bajo la dirección del Ministerio de Educación (MINEDUC), y se establecen tres modalidades: presencial, dentro de las instituciones educativas; semipresencial y educación en casa, a través del Servicio de Atención Familiar a la Primera Infancia (SAFPI); y el servicio educativo alternativo y flexible, dirigido a población preescolar que por diferentes motivos no pueden asistir a una institución educativa (Espinosa Sala et al., 2014; MINEDUC, 2022).

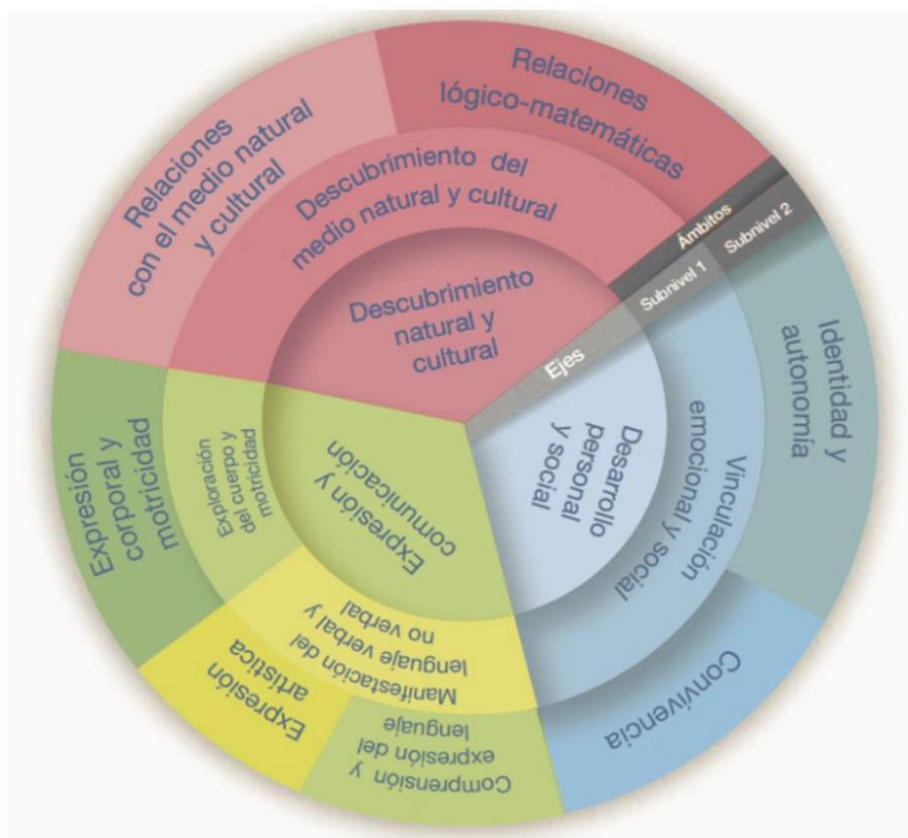
En términos estadísticos, el Ecuador tiene una población 1 293 325 niños y niñas de edades entre 0 y 5 años, que representan el 7,6 % de la población del país. Organizados según su etnia, se dividen en 949 536 mestizos, 138 554 indígenas, 93 933 montubios, 58 752 afroecuatorianos, 27 453 mulatos, 24 091 blancos y 1 006 otras etnias (MINEDUC, 2024). De este total, 323 325 niños y niñas acceden a los servicios de atención para la educación en la primera infancia, y 47,7 % corresponde a los niños y las niñas entre 3 y 5 años (INEC, 2023). Para atender las necesidades educativas de esta población, el país cuenta con 4 172 centros educativo-públicos, privados, subvencionados y municipales, que incluyen a los CDI y a las instituciones educativas que brindan educación a preescolares. La educación inicial se subdivide en subnivel I (de 3 a 4,5 años) y subnivel II (de 4,5 a 5,5 años). Ambos se organizan en función de tres ejes de desarrollo y aprendizaje, según el Currículo de Educación Inicial (2014) (ver figura 5): 1) Eje de desarrollo personal y social, 2) Eje de descubrimiento del medio natural y cultural, y 3) Eje de expresión y comunicación.

Para población indígena bilingüe está disponible el sistema de educación intercultural bilingüe, destinado a población indígena, mediante el Modelo del Sistema de Educación

Intercultural Bilingüe (MOSEIB, 2012), que se aplica en los Centros Educativos Comunitarios Interculturales Bilingües (CECIBs) y las Unidades Educativas Comunitarias Interculturales Bilingües (UECIBs) (MINEDUC, 2012). En este modelo se plantea mantener y respetar lo establecido en el ACUERDO No. 0440-13 entre el MINEDUC y la Subsecretaría del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (SEIB), cuyo eje es fortalecer, implementar y garantizar una educación que respete la diversidad cultural y lingüística de las comunidades indígenas del Ecuador, integrando el uso de lenguas nativas y el español.

Figura 5

Diagrama de ejes de desarrollo y aprendizaje, y ámbitos (MINEDUC, 2014).



Como reflexión final, el cumplimiento de los objetivos relacionados con la educación infantil requiere su obligatoriedad en niños menores de 5 años. Los estudios han demostrado que los niños y las niñas que asisten a servicios de desarrollo integral infantil están en mejores

condiciones para enfrentar su etapa educativa escolar que aquellos quienes nunca se beneficiaron de un servicio semejante (Hermida et al., 2017; Villagómez & de Campo, 2014). Así lo expresa un estudio longitudinal realizado entre el 2003 y 2008 con niños y niñas en educación inicial, en el que se compara un 19 % de niños y niñas en extrema pobreza y un 9 % de niños de economía promedio, mostrando los primeros un retraso en el desarrollo cerebral y cognitivo de 1,5-2 años de diferencia (MIES, 2013). En este sentido, no existen datos científicos sobre el rendimiento cognitivo, emocional y social de la población preescolar ecuatoriana según la etnia y el ESE al que pertenecen.

Habida cuenta de lo analizado sobre el efecto determinante de estas dos variables en el RE infantil y el desempeño general futuro, no parece posible construir un plan educativo debidamente adaptado a las particularidades y necesidades de la población, que sea verdaderamente eficaz.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

CAPÍTULO 4:

Justificación y Objetivos

4.1. Justificación

Los capítulos iniciales de la Tesis Doctoral han puesto en relieve un proceso eje de la existencia humana denominado neurodesarrollo, que surge de la interacción continua del SN y el ambiente. Entre todas las etapas de vida, sin lugar a duda el embarazo y la infancia temprana se han ganado el calificativo de las más sensibles y críticas, debido a que estos intervalos de tiempo coinciden con los momentos de mayor fragilidad del ser humano, como también porque el desempeño futuro del individuo depende, en gran medida, de la calidad de su desarrollo en estas etapas tempranas, en diferentes dimensiones, una de ellas la cognitiva.

La cognición ocupa una función insustituible en el neurodesarrollo, debido a su nexos con el aprendizaje, cuyo soporte son un conjunto de procesos y subprocesos cognitivos, entre los que sobresalen las FE, en particular la MT y el CI. Su aparición temprana y funcionalidad les otorga la condición de FE básicas y esenciales, porque contribuyen a la eclosión y consolidación de otras FE básicas y superiores. No es extraño, por tanto, que el desempeño en MT y CI en la infancia temprana sea objeto de estudio, etapa en la que la maduración del SN adquiere una velocidad vertiginosa y única, en comparación con la propia de etapas vitales subsiguientes. No obstante, la evaluación neuropsicológica afronta desafíos como la identificación y medición precisa y diferenciada de las FE, que adquieren mayor complejidad a medida que la edad decrece.

Aunque el RE puede describirse con cierta facilidad, el estudio y la explicación de su homogeneidad/heterogeneidad en individuos de distintos entornos no se puede realizar disociado del contexto geográfico, histórico, psicosocial, social, económico, lingüístico, laboral, educativo y humano en el que se desarrollan. A la convergencia de estos y otros factores en la configuración de una forma particular de pensar, sentir, actuar, etc., se denomina habitualmente *cultura*, y *etnia* a un grupo humano que comparte características específicas que consolida y transmite a la siguiente generación, combinando elementos originales y estables que preservan su identidad con otros elementos fruto del paso del tiempo y de la permeabilidad y variabilidad humana y social.

De modo complementario, el ESE adquiere protagonismo al tratarse de una condición que representa el acceso a recursos y oportunidades necesarias para desarrollar el potencial individual, familiar y comunitario. Así, la amplitud de la naturaleza y del significado conceptual de los constructos *cultura* y *ESE*, a la vez que la imposibilidad de definirlos con precisión y medirlos directamente han dado lugar a los estudios transculturales, entendidos como investigaciones centradas en analizar su efecto en las características de grupos étnicos y de las similitudes o diferencias que grupos étnicos muestran en diferentes variables.

El volumen de resultados que obra en la literatura ha permitido entender el tipo de RE en cada grupo humano, etnia o sociedad, y proponer posibles explicaciones a las similitudes y diferencias encontradas entre grupos. En el ámbito de la neuropsicología infantil, la finalidad de este esfuerzo no puede ser otra que conocer las características de las etnias y poblaciones, evaluar su rendimiento en distintos dominios, en particular la FE, interpretar las similitudes y las diferencias que se encuentran, e identificar la relación de esos resultados con el ESE y la cultura en que cada etnia o población se inserta, con el propósito de proponer estrategias, mecanismos, acciones y recursos dirigidos a mejorar la calidad de vida de la población preescolar, en diferentes dimensiones.

Representando un paso más en la dirección referida, surge un nuevo enfoque de estudio transcultural que busca optimizar los recursos, refinar la metodología empleada y dotar a los resultados de mayor precisión y transferibilidad a las poblaciones estudiadas. A diferencia de lo que sucede en los estudios transculturales convencionales, que frecuentemente comparan el rendimiento de muestras de contextos, en muchos aspectos, distantes, este nuevo enfoque sugiere que el efecto de un contexto cultural en el desempeño cognitivo de etnias o grupos humanos con características propias se podrá medir con mayor precisión dentro de un mismo espacio (localidad, región o país). Así, será posible controlar y valorar el efecto de variables culturales relevantes, como el contexto geográfico, histórico, social, económico, político, religioso, educativo, etc., arrojando datos con mayor garantía de rigurosidad, precisión y transferibilidad a las poblaciones estudiadas.

Esta nueva tendencia, de la que la presente Tesis Doctoral pretende ser una plataforma e impulso significativo, tiene una aplicación especial en países que cuentan con diversidad étnica y socioeconómica originaria, o países cuyas sociedades multiculturales son producto de corrientes migratorias e inmigratorias importantes en los últimos dos siglos. Ecuador es un ejemplo de los primeros, cuya condición de país en vías de desarrollo, multicultural, con un porcentaje de población que pertenece a ESE medio, medio bajo y bajo es compartida por decenas de países de diferentes continentes.

En el marco de todos los aspectos planteados, la presente Tesis Doctoral asume varios retos de alta relevancia teórica, complejidad metodológica e impacto científico y social internacional, mediante estudios pioneros en su género y desde un enfoque transcultural actualizado, como el referido. Los objetivos de la Tesis Doctoral y su correspondiente hipótesis son la respuesta concreta a un conjunto de necesidades específicas de la neuropsicología infantil (ver Figura 6).

4.2. Objetivo general

Estudiar el rendimiento ejecutivo en preescolares ecuatorianos de contextos étnicos/culturales y socioeconómicos diversos.

4.3. Objetivos específicos

Con la finalidad de cumplir el objetivo general de esta Tesis Doctoral, se plantean objetivos específicos, que son atendidos mediante cuatro estudios.

Objetivo específico 1

Explorar el rendimiento ejecutivo (MT y CI) de preescolares ecuatorianos según intervalos de edad y género. Este objetivo específico se abordará mediante el Estudio 1 (capítulo 5).

Hipótesis 1

En función de la literatura, se espera que los resultados sugieran un itinerario de desarrollo de

la MT y del CI ascendente, progresivo y no lineal, con un mejor desempeño de las niñas en CI.

Objetivo específico 2

Analizar el efecto del estrato socioeconómico en el rendimiento ejecutivo (MT y CI) de preescolares ecuatorianos. Este objetivo específico se abordará mediante el Estudio 2 (capítulo 6).

Hipótesis 2

En función de la literatura, se espera que los resultados sugieran un efecto negativo del estrato socioeconómico bajo en el rendimiento ejecutivo (MT y CI) de preescolares ecuatorianos.

Objetivo específico 3

Estudiar el impacto de la etnia/cultura en el rendimiento ejecutivo (MT y CI) de preescolares ecuatorianos. Este objetivo específico se abordará mediante el Estudio 2 (capítulo 6).

Hipótesis 3

En función de la literatura, se espera que los resultados sugieran la presencia de diferencias entre las etnias/culturas estudiadas en materia de rendimiento ejecutivo (MT y CI).

Objetivo específico 4

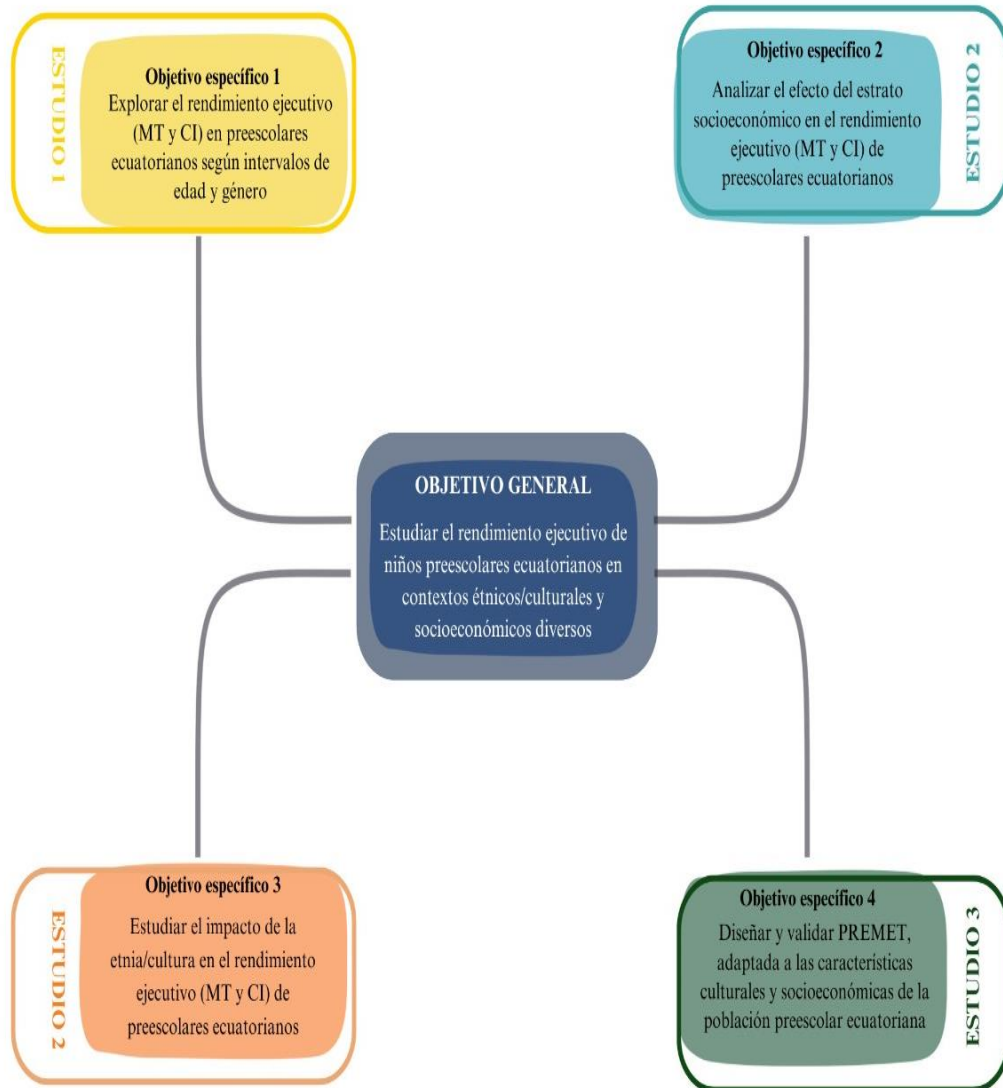
Diseñar y validar una Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (PREMET), adaptada a las características culturales y socioeconómicas de la población preescolar ecuatoriana, siguiendo el modelo de Diamond (2006, 2013), que incluye Memoria de Trabajo, Control Inhibitorio y Flexibilidad Cognitiva, como primer paso en la construcción de una batería de evaluación de las FE básicas en población preescolar (EFB-3: *Assessment battery of three basic executive functions for preschoolers*),

Hipótesis 4

El proceso de diseño y validación de PREMET dará lugar a una prueba con características psicométricas adecuadas y útil para medir la MT en población preescolar.

Figura 6

Diagrama con objetivos de la Tesis doctoral.



INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

CAPÍTULO 5:

Development of working memory and inhibitory control in early childhood: Cross-sectional analysis by age intervals and gender in Ecuadorian preschoolers

López-Vallejo S, Burneo-Garcés C, Pérez-García M (2024) Development of working memory and inhibitory control in early childhood: Crosssectional analysis by age intervals and gender in Ecuadorian preschoolers. *PLoS ONE* 19(5): e0299394. <https://doi.org/10.1371/journal.one.0299394>.

5.1. Introduction

Neurodevelopment involves a complex interaction between genetic and environmental factors, with critical stages and changes occurring during the prenatal period and the initial years of life (Boivin et al., 2015). These changes, stemming from brain maturation, are manifest in several domains, including cognition (Arruabarrena & De Paúl, 2012). Within this developmental process, executive functions (EF's) play a modulating role in the generation, execution, regulation, readjustment, and monitoring of behaviors to achieve complex goals, particularly those that require a novel and creative approach (Diamond, 2013). The significance of these functions explains the interest in exploring their developmental trajectory in early childhood. The existing literature indicates non-linear trajectories of EF's development, although most studies on this topic have been conducted in English-speaking (Diamond, 2013; Wiebe et al., 2008), European (Rato et al., 2018; Usai et al., 2014), and Asian contexts (Ellefson et al., 2017; Sabbagh et al., 2006). It is important to note that the non-linear trajectory of a measure should be understood as the non-identical relationship between mean scores at different moments or age intervals analyzed as a temporal continuum. Given the emerging nature of research in this field within Latin American populations (Montoya et al., 2019; Morales et al., 2022; Ramírez-Benítez & Bernal-Ruiz, 2020), it remains to be seen whether this observed pattern is replicated in a socio-cultural context distinct from those mentioned above. If we add to this the size of the Latin American child population in terms of global statistics (United Nations International Children's Emergency Fund [UNICEF], 2021), approaching the study of EF's in this context assumes considerable importance.

According to Diamond's EF's, Working Memory (WM), Inhibitory Control (IC), and Cognitive Flexibility (CF) play pivotal roles as they underlie all executive processes during this developmental stage (Diamond, 2006; Scionti et al., 2020). Additionally, these three domains form the basis of other higher-order processes such as decision-making, problem-solving, and planning (Diamond, 2013). Diamond's model is particularly noteworthy since it organizes the EF's according

to their degree of maturation and functional interrelation in early childhood (Diamond, 2006; Miyake & Friedman, 2012). Therefore, in this unitary conception of EF's, this author assigns a leading role to WM and IC, considering their maturation as a determining factor in the development of CF and higher-order EF's (Miyake & Friedman, 2012; Diamond, 2016). WM is involved in the retention and storage of information essential for completing a task, engaging in simultaneous activities, or following complex instructions, while IC is essential for regulating the inclination to perform habitual behaviors or those linked to immediate satisfaction (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Garon et al., 2008; Kloo & Sodian, 2017). Notably, both WM and IC, distinguishable from the age of 2 and 3 years, respectively, significantly impact the learning process (Best & Miller, 2010; Dias & Seabra, 2015), where their degree of maturation serves as a predictor of academic performance, behavioral adjustment, social competencies, and resilience (Carlson et al., 2013; Farah, 2017). Thus, the two-factor model of EF's (IC and WM) in early childhood (Usai et al., 2014; Lee & Bull, 2016; Miller et al., 2012) is consistent with the dynamics of cortical connection processes (Melby-Lervåg & Hulme, 2013; Tamm & Peugh, 2019; Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014), axonal myelination (Carlson, 2005; Schmitt et al., 2019; Schirmbeck et al., 2020), and changes in cortical thickness, brain volume, and activation patterns in frontoparietal and frontostriatal neural circuits (Traverso et al., 2021).

Given the above, exploring the developmental trajectory of EF's can be considered a priority from any study approach. This knowledge is crucial to understanding the functional developmental parameters of any population and context, particularly in such a sensitive stage of brain maturation and plasticity as early childhood (Carlson, 2005). In this regard, the strategic organization and application of teaching-learning strategies aligned with the accurate timing of functional maturation and networking of EF's hold the potential to achieve improved results (Wiebe et al., 2008; Scionti et al., 2020; Macdonald et al., 2014). Moreover, research in this area gains further relevance when considering that the development of WM and IC during early childhood predicts better performance in reading, mathematics, and science (Sabbagh et al., 2006; Lee & Bull, 2016; Nieto et al., 2016;

Hughes & Ensor, 2011). As mentioned above, the literature on EF's development in preschoolers from English-speaking, European, and Asian populations suggests a non-linear trajectory (Diamond, 2013; Wiebe et al., 2008; Rato et al., 2018; Usai et al., 2014; Ellefson et al., 2017; Sabbagh et al., 2006; Imada et al., 2013). The most relevant findings are reviewed below.

In an American population, 17 instruments were used to assess EF's in a sample of 602 preschoolers aged 2 to 6 years, aiming to identify the most age-sensitive measures and the difficulty level of each task across age intervals (2-3, 3-4, 4-5, and 5-6 years). Of the 17 tests applied, 11 detected a non-linear improvement in EF's in the age intervals studied (Clark et al., 2010). A broader examination of attention and EF's involving 243 preschoolers aged between 2 and 6 years revealed an age-related development of EF's, with older children outperforming their younger counterparts. The focus on IC in this study highlighted changes attributable to an enhanced stimulus-response relationship (Wiebe et al., 2008). They used a final sample ranging from 166 to 188 children for each measure, aged 3 to 15 years, divided into two age intervals: 3 to 6 and 8 to 15 years. The results revealed age-related cognitive changes during the child's neurodevelopment, explained by fundamental changes to the structure of cognition (Farah, 2017). Finally, a longitudinal study with Australian children aged 5 to 7 reported an improvement in IC over time (Macdonald et al., 2014). Related results were observed in Spanish (Ellefson et al., 2017), British, and Korean preschoolers (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Wang et al., 2020).

Comparing EF's among child populations from different geographic contexts has gained considerable attention from researchers, recognizing that the trajectory of EF's may show specific characteristics depending on the socio-cultural environment. For instance, a study involving children aged 9 to 16 from Hong Kong (HK) and the United Kingdom (UK) revealed similar age-related improvements, although HK children outperformed their UK counterparts in all EF's tasks. The average EF's score for HK children at 10 and 12 years matched that of UK children at 12 and 14 years, respectively (Imada et al., 2013; Ellefson et al., 2017). This difference was also evident in

preschoolers from HK, who performed better on EF's and theory of mind tasks compared to those from the UK (Ellefson et al., 2017). Similar research demonstrated that Korean 3-year-olds outperformed their nearly 5-year-old English counterparts on inhibition tasks, although no statistical differences in WM scores were identified (Tau & Peterson, 2010). Comparisons between Asian and American children do not differ from previous findings. Thus, Japanese children showed significantly higher contextual sensitivity, which increased with age, particularly in set-shifting EF's tasks compared to American children (Sabbagh et al., 2006). Furthermore, Chinese children aged 3–5 years also outperformed American children in inhibition and attentional control tasks (Miyake et al., 2000) and EF's such as WM and IC (Bock et al., 2019). While these studies suggest non-linear developmental trajectories of EF's, they also acknowledge, to varying degrees, that the results may differ according to the socio-cultural environment. Unfortunately, the lack of such data in Latin American socio-cultural environments hinders the identification of similarities with findings from other studies. Accordingly, it is reasonable to investigate the characteristics of the developmental trajectory of EF's in populations exposed to diverse living conditions (UNICEF, 2012, 2023).

Regarding gender, some authors have found differences in executive performance (EP) in early childhood, giving rise to an ongoing debate that remains unresolved. Notably, in both East and West Asian samples, girls have been reported to outperform boys on planning performance (Unterrainer et al., 2013), behavioral regulation (Wanless et al., 2013), IC, WM, and CF (Weixler, 2012). These results contrast with the findings of a meta-analysis that included data from both Western and Eastern countries, indicating better WM performance in boys than girls (Lynn & Irwing, 2008). Similarly, another study conducted in Tanzania reported that boys performed better than their female counterparts on direct EF's tasks, with small effect sizes (Holding et al., 2018).

Several initial questions arise from the growing body of research showing differences in EF's (particularly WM and IC) among preschoolers from different geographical settings. These differences are typically attributed to environmental/cultural variables (Schirmbeck et al., 2020;

Georgiou et al., 2020; Matsumoto & Juang, 2016). While the abundance of cross-cultural studies from affluent Asian, European, and English-speaking regions provides valuable insights, they do not represent the full spectrum of cultural and socioeconomic diversity at an international level (John et al., 2019; Xie et al., 2022). For instance, there is a scarcity of studies in Latin American populations, despite the pressing need to understand and analyze the determinants of neurodevelopment in early childhood given the cultural and socioeconomic diversity in the region (Montoya et al., 2019; Morales et al., 2022; Ramírez-Benítez & Bernal-Ruiz, 2020; John et al., 2019). To our knowledge, there has been a notable absence of studies examining EP in early childhood according to age and gender within countries characterized by significant cultural and geographic diversity, such as Ecuador. With a population of 17 million people, Ecuador is geographically divided into four regions: Costa: 53.3%; Sierra: 41%; Amazon: 5.5%; and the Galápagos Islands: 0.2%. These regions encompass areas adjacent to the Pacific Ocean, the Andes Mountains, the Amazon, and the insular zone, respectively (INEC, 2023). Ethnically and culturally, the four most representative groups are Mestizos (77.5%), Indigenous (7.7%), Montubios (7.7%), and Afro-Ecuadorians (4.8%). Each has its own customs and historical, social, socioeconomic, and linguistic characteristics, although not all of them are bilingual (Chisaguano, 2006; Merino, 2022; Salinas & Rodríguez Wong, 2020). The Indigenous population has received less European and American influence, Mestizos represent a blend of Aboriginal and European genetic and cultural traits, Montubios are a rural Mestizo population settled in the Costa region, and Afro-Ecuadorians retain cultural elements of their African origins. Given this cultural diversity, there is a compelling need to gather data on EP in the preschool population within a context that differs culturally from the more commonly studied settings. Beyond addressing a significant gap in the literature, such data would enable the comparison of preschool EP across diverse international contexts. Furthermore, any academic, clinical, and healthcare intervention in Ecuador would lack consistency and objectivity without alignment with scientific evidence. To a certain extent, the data obtained can also be used as a reference for other Latin American countries that share cultural and

socioeconomic diversity like that of Ecuador.

Adopting the theoretical and scientific framework of the basic structure and development of EFs in preschool-age children, the present study aimed to conduct a cross-sectional analysis of the changes in WM and IC among a broad sample of Ecuadorian preschoolers. Direct measures will be employed, and the analysis will consider age intervals and gender. The existing literature highlights the stability of WM, noting its limited dependence on the modulating effects of the environment, in contrast to IC (Lee & Bull, 2016). This distinction could potentially explain why gender differences are observed in IC but not in WM (Unterrainer et al., 2013; Wanless et al., 2013; Weixler, 2012; Lynn & Irwing, 2008; Holding et al., 2018). Given this background, our hypothesis posits that cross-sectional mean scores for WM will show a non-linear progression across preschool age, as reported in studies including American, Asian, and European samples (Usai et al., 2014; Clark et al., 2010; Hughes et al., 2009). We anticipate no significant gender differences in WM scores. Regarding IC, our hypothesis is like that of WM, except that we anticipate better scores for girls, as identified in American, German, and Asian samples (Unterrainer et al., 2013; Wanless et al., 2013).

5.2. Method

This study used a cross-sectional design to analyze preschoolers' EP across different age intervals due to the logistical limitations of conducting a longitudinal study.

Participants

Twenty-one urban preschool centers with different funding sources were included in the study: 11 public, four subsidized, and six private. The sample was composed of 982 Ecuadorian preschoolers ($M = 53.71$; $SD = 5.71$) belonging to a medium socioeconomic stratum (SES: including medium-high, medium, and low-medium) in urban areas. The participants included 496 boys ($M = 53.77$; $SD = 5.60$) and 486 girls ($M = 53.65$; $SD = 5.83$) from nine cities in Ecuador (Guayaquil, Cuenca, Macas, Milagro, Manta, Esmeraldas, San Lorenzo, Otavalo, and Cotacachi), ranging in age

from 42 to 65 months (see Table 1). In addition, 799 regular caregivers participated in the study, ranging in age from 19 to 70 years ($M = 32.56$; $SD = 8.62$). The distribution of caregivers by type of relationship with the preschoolers was as follows: mother (84.4%), father (14.8%), other family members (7.4%). A total of 183 regular caregivers could not be interviewed because of logistical constraints arising from family and work obligations.

Table 1

Descriptive statistics of the preschooler sample.

Age interval	Total sample	Boys	Girls	P-value
	<i>n (M; SD)</i>	<i>n (M; SD)</i>	<i>n (M; SD)</i>	
Total sample	982 (53.71; 5.71)	496 (53.77; 5.60)	486 (53.65; 5.83)	.681
I (42-47 months)	162 (44.67; 1.71)	76 (44.75; 1.81)	86 (44.60; 1.63)	.590
II (48-53 months)	287 (50.61; 1.66)	149 (50.55; 1.61)	138 (50.68; 1.72)	.506
III (54-59 months)	353 (56.44; 1.74)	181 (56.46; 1.72)	172 (56.42; 1.77)	.830
IV (60-65 months)	180 (61.43; 1.39)	90 (61.33; 1.36)	90 (61.53; 1.42)	.335

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

Sampling of preschool centers and participants

Given the resources available for the study, the selection of preschool centers and participants was guided by a strategic approach to ensure a normative sample representative of most of the Ecuadorian preschool population located in urban areas (INEC, 2024). Thus, stratified random sampling was used to select the preschool centers and the participants based on predefined inclusion criteria. In the sampling of preschool centers, consideration was given to the three primary geographic regions (Costa, Sierra, and Amazon) and the three existing types of financing resources (public, subsidized, and private). For the selection of preschoolers, two sublevels of preschool education were considered: sublevel 1 (between approximately 3.5 to 4.5 years), and sublevel 2 (between approximately 4.5 to 5.5 years). Regarding SES, preschoolers belonging to the medium-high SES, medium SES, and low-medium SES levels were grouped into a single sample under the broader category of medium SES. This grouping aimed to cover the normative Ecuadorian population (83.3%), characterized by having essential resources and opportunities for development (INEC,

2011; 2024). Preschool centers catering to high SES (1.9%) and low SES (14.9%) populations were excluded from the sampling due to their limited representation in the country and the cognitive and emotional alterations associated with these environments, respectively (Burneo-Garcés et al., 2019; Pérez-Marfil et al., 2020). This criterion was implemented to ensure normative and accurate data collection without compromising the specificity and variability of the sample. The result was a diverse set of preschool centers and participants representing different geographic regions of Ecuador, including the western zone (Guayaquil and Milagro), northwest zone (Manta, Esmeraldas, and San Lorenzo), southern zone (Cuenca), northern zone (Cotacachi and Otavalo), and east zone (Macas).

Regarding the SES classification criterion used, SES is a complex multidimensional construct typically assessed through indicators such as household income, parental education, parental occupation, and access to resources, among others (Hackman et al., 2015; Ursache & Noble, 2016a). Consequently, SES categorization criteria may vary across heterogeneous international environments due to the methodological diversity and the specific nuances of each social setting (Titz & Karbach, 2014). In the present study, an official Ecuadorian instrument was used to comprehensively measure and categorize multidimensional SES (INEC, 2011).

Inclusion criteria

The inclusion criteria for selecting preschool centers were: 1) being situated in an urban area and 2) having most of their preschoolers belong to a medium SES (including medium-high, medium, and medium-low). Preschoolers meeting the following criteria were included as participants in the study: 1) regular attendance in one of the selected centers; 2) not presenting diagnosed or evident learning, neuropsychological, psychiatric, hearing, or language disorders; 3) belonging to a medium SES, according to the classification of the Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010); 4) having the consent of their legal guardian, and 5) expression of assent to participate in the study. In addition, the usual caregivers were required to be of legal age, reside or have regular contact with the preschooler, and provide a signed Consent Form.

Instruments and domains

Before finalizing the assessment protocol, a pilot test was conducted on a representative sample of 120 preschoolers from diverse cultural and socioeconomic backgrounds. The purpose of this pilot was to validate assumptions related to verbal comprehension, attention span, correct identification of stimuli, and overall test performance. The results indicated signs of fatigue, suggesting that the assessment protocol should not exceed a duration of 20 minutes. Thus, two direct and specific measures of WM and IC were selected from cognitive assessment batteries with adequate psychometric properties (Wechsler, 2014; Korkman et al., 2014). The chosen protocol focused on measuring visual working memory and motor inhibition, using procedures and stimuli that were easy to identify and execute by children within the specified age range. The decision to employ direct measures was based on the notion that performance tests presented as games (Raver et al., 2011; Weiland & Yoshikawa, 2013) offer accurate data on child performance while minimizing potential biases present in the use of indirect measures.

The latter often carry the risk of adults overreporting socially desirable behaviors, underestimating contrary behaviors, or encountering difficulties in understanding, interpreting, and describing children's EP from observing their behavior (Duckworth & Yeager, 2015). The protocol's brief administration and ease of comprehension for Ecuadorian preschoolers facilitated the assessment of a large sample, aligning with one of the methodological aims of this study. Finally, the assessment protocol was designed to accommodate the logistical constraints associated with field work in Ecuadorian preschool centers, considering the daily dynamics of these centers. The protocol also aimed to test the accuracy of sampling preschool centers based on SES.

Assessment protocol for preschoolers

Zoo Locations test of the Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence (WPPSI-IV; Wechsler, 2014). The Zoo Locations (ZL) test was used to measure WM, with a reliability

coefficient ranging from .76 to .85 for children aged between 42 and 65 months, where a higher number of hits is taken to indicate better performance. The test comprises 20 items, each involving the examiner arranging cards with images of various animals (previously recognizable by the children) on a template in a pre-established order. After a few seconds, the cards are removed, mixed, and presented to the child, who is then tasked with placing them in their initial locations. Administration of the test takes approximately 6–9 minutes within the age range of the study sample. ZL includes various difficulty levels and ends when two consecutive errors are made. This test uses proactive interference, a phenomenon where recalling a previously seen item interferes with the recall of the current item, increasing the task's difficulty. The test is based on the observe-realize paradigm described by Reznick (Reznick, 2009). It employs a multi-component model that defines two domain-specific storage systems: the phonological loop for verbal information and the visuospatial sketch pad for visual and spatial information (Baddeley, 2012). Even in the absence of proactive interference, the simple visual storage required in the ZL involves processing intervention. This aspect measures the ability to manipulate and update information essential to WM (Wechsler, 2014).

Statue test of the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery (Korkman et al., 2014). The Statue, test, a component of the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery, was used to assess motor inhibitory control in response to various external stimuli. It has a test-retest reliability coefficient of .52 for the 3 to 6-year age group. During the test, the child is instructed to maintain a specific position with closed eyes for 75 seconds, while the examiner emits reaction-inducing sounds for 10, 20, 30, and 50 seconds. In this position, the child stands with feet slightly apart, keeping the left arm extended downward, and the right arm flexed at the elbow, perpendicular to the body. The right hand is clenched as if holding a flag, while the left hand may rest on a table or chair for balance. Thus, three possible errors can be recorded, each with a maximum score of 15 points: Total movements, Total eye-opening, and Total words. Higher scores on this test indicate better performance, and administration typically takes approximately 4–6 minutes.

Survey for usual caregivers

Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010). This survey was employed to determine the SES of each preschool family and to test the accuracy of one of the criteria for sampling centers. This instrument has been validated in the Ecuadorian population. SES is determined by the score obtained on six parameters, ranging from 0 to 1000 points: Housing characteristics (0-236 points), Education level (0-171 points), Economic activity (0-170 points), Possession of goods (0-163 points), Access to technology (0-161 points), and Consumption habits (0-99 points). The sum of the six scores obtained allows for classifying the households into one of five possible levels: Stratum D = low (0-316 points), Stratum C- = medium-low (316.1-535), Stratum C+ = typical medium (535.1-696 points), Stratum B = medium-high (696.1-845 points), and Stratum A= high (845.1-1000 points). The survey takes approximately 10–15 minutes to administer.

Procedure

Participant recruitment and assessment started on the 28th of October 2019 and concluded on the 15th of March 2023. Data collection was suspended during COVID-19. Once the permits for the preschool centers were secured, four trained psychologists conducted field work in each chosen center. This team of evaluators received specific training to standardize the assessment procedures and data recording, minimizing the potential for bias. The assessment protocol, administered to both preschoolers and habitual caregivers, took approximately 10-15 minutes. The evaluations and interviews took place in the school classrooms; preschoolers were assessed during class (morning), while the caregivers were interviewed in both the morning and afternoon.

Ethics statement

The study was approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings of the International University of Ecuador (CEU-085-19). Before signing the Consent Form, the legal guardians of the preschoolers received the necessary written and verbal explanations about the study

and the participant's rights. Despite having the informed consent of their legal guardians, only children who verbally consented to participate in the study were assessed. Each participant was assigned a code to guarantee anonymity and data confidentiality. The evaluators and the authors had only the access necessary for data processing. This study followed the ethical principles of the Declaration of Helsinki and the Guidelines for Good Clinical Practice of the European Union.

Analysis

In coherence with the design of the study, six-month age intervals were established: I (42-47), II (48-53), III (54-59), and IV (60-65). Once the necessary statistical assumptions had been verified, between-subjects ANOVAs were conducted to explore the effect of age and gender on the sample's performance in WM and IC (using mean scores in each age interval). Post-hoc tests were then applied using the Bonferroni method, raw scores were used, a significance level of $\leq .05$ was established, and partial η^2 was used as the effect size measure. Cohen's d was also calculated to establish the effect size of the mean scores obtained by boys and girls for WM and IC in each age interval. All data was processed using the statistical package SPSS.25 for Windows (IBM, 2017).

5.3. Results

Sociodemographic and descriptive data

Only 6 of the 982 participants did not complete the tests, mainly due to a lack of collaboration. The number of participants was higher in the second and third age intervals, while a balanced number of boys and girls was observed in each of the four age intervals. No significant differences were found between boys and girls within each age interval (see Table 1).

Results for the working memory test

Table 2 describes the results obtained by age intervals and gender for the WM test. The minimum and maximum values found for each interval were: Interval I (2, 15), Interval II (2, 16), Interval III (8, 17) and Interval IV (7, 17). Moreover, WM differed significantly as a function of age

[$F(3,971) = 31.046, p < .001, \eta^2 = .088$], with children in age intervals III and IV obtaining higher mean scores than those in age intervals I and II (see Table 3 and Figure 1).

Table 2

Means and standard deviations for working memory and inhibitory control measures

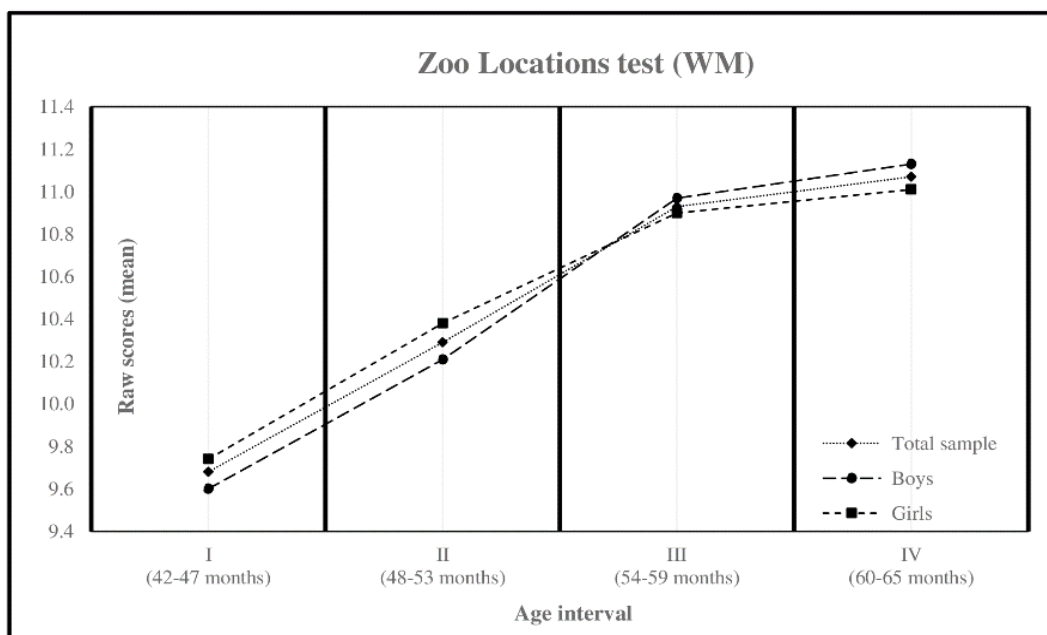
Measure	Age interval	Boys	Girls	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
		<i>n (M; SD)</i>	<i>n (M; SD)</i>			
Zoo Locations (WM)	I (42-47 months)	75 (9.60; 1.59)	86 (9.74; 2.02)	-.498	.619	-.08
	II (48-53 months)	148 (10.21; 1.88)	138 (10.38; 1.41)	-.884	.377	-.10
	III (54-59 months)	180 (10.97; 1.47)	172 (10.90; 1.44)	.496	.620	.05
	IV (60-65 months)	90 (11.13; 1.74)	90 (11.01; 1.47)	.138	.612	.07
Statue (IC)	I (42-47 months)	75 (21.56; 5.75)	85 (23.45; 4.56)	-2.313	.022*	-.36
	II (48-53 months)	144 (24.43; 4.63)	137 (24.95; 4.78)	-.923	.357	-.11
	III (54-59 months)	180 (25.33; 4.24)	171 (26.03; 3.83)	-1.624	.105	.17
	IV (60-65 months)	90 (25.71; 4.15)	90 (26.46; 3.71)	-1.268	.206	.19

Note. Zoo Locations = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (WPPSI-IV; Wechsler, 2014); WM = Working Memory; Statue = Children's Neuropsychological Battery Test, NEPSY-II (Korkman et al., 2014); IC = Inhibitory Control.

* $p < .05$

Figure 1

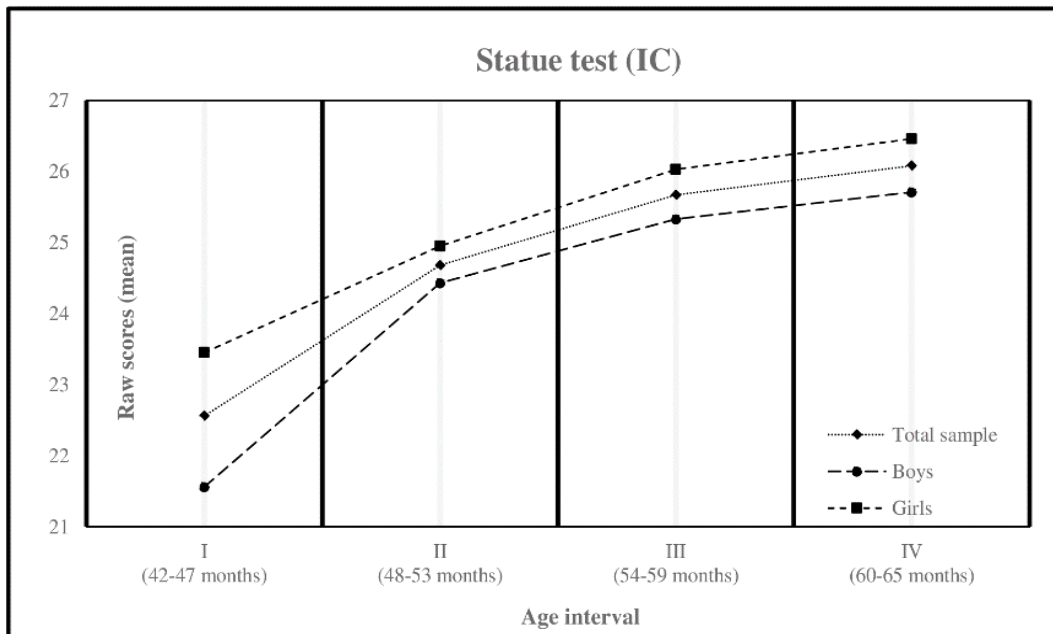
Mean scores for working memory measure by age interval



Note. Zoo Locations = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (WPPSI-IV; Wechsler, 2014); WM = Working Memory.

Figure 2

Mean scores in inhibitory control measure by age interval



Note. Zoo Locations = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (WPPSI-IV; Wechsler, 2014); WM = Working Memory.

Table 3

Results of the two-factor ANOVA for working memory and inhibitory control measures

Measure	I (42-47 months)		II (48-53 months)		III (54-59 months)		IV (60-65 months)		p	Partial η^2	Post-hoc
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls			
	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)	<i>n</i> (M; SD)			
Zoo Locations (WM)	75 (9.60; 1.59)	86 (9.74; 2.02)	148 (10.21; 1.89)	138 (10.38; 1.41)	180 (10.97; 1.47)	172 (10.90; 1.44)	90 (11.13; 1.74)	90 (11.01; 1.47)	Age**	.088	(I = II) < (III = IV)
Statue (IC)	75 (21.56; 5.75)	85 (23.45; 4.56)	144 (24.43; 4.63)	137 (24.95; 4.78)	180 (25.33; 4.24)	171 (26.03; 3.83)	90 (25.71; 4.15)	90 (26.46; 3.71)	Age** Gender*	.069 .011	(I = II) < (III = IV) G > B

Note. Zoo Locations = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (WPPSI-IV; Wechsler, 2014); WM = Working Memory; Statue = Children's Neuropsychological Battery Test, NEPSY-II (Korkman et al., 2014); IC = Inhibitory Control; B = Boys; G = Girls.

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

Results for the inhibitory control test

Table 2 describes the results obtained by age intervals and gender for the measures of the IC test. The minimum and maximum values found for each interval were: Interval I (5, 30), Interval II

(4, 30), Interval III (10, 30) and Interval IV (7, 30). IC also differed significantly as a function of age [F (3, 964) = 23.72, $p < .001$, $\eta^2 = .069$], with children in age intervals III and IV obtaining higher mean scores than those in age intervals I and II. Only IC differed significantly according to gender [F (1, 964) = 10.41, $p = .001$, $\eta^2 = .011$], with girls outperform boys in IC in the earliest age interval (see Table 3 and Figure 2). Only in age interval I was a medium effect size identified for IC (Cohen, 2013).

5.4. Discussion

The present study aimed to conduct a cross-sectional analysis of the changes in WM and IC in a broad sample of Ecuadorian preschoolers using direct measures and considering four 6-month age intervals and gender. Unlike a longitudinal study with the same sample, a cross-sectional study enables comparisons between distinct groups of the same population studied at various age intervals. Given the methodological constraints inherent in the design of the present study, our findings support the proposed hypotheses. Specifically, we expected that the mean scores obtained on the administered tests would show a non-linear increase according to the age interval studied for both EF's, with gender differences emerging in the case of IC. In fact, the mean scores for the WM test showed an upward trend in each age interval, especially in the first interval, without gender differences. Similarly, the results of the IC test revealed an increment in mean scores across each age interval, with girls outperforming boys (see Table 3 and Figure 2). Additionally, insignificant effect sizes were found for WM, whereas a medium effect size was observed at the earliest age interval for IC (see Table 2). These findings warrant a comprehensive discussion exploring both the similarities and differences between our results and the existing literature, particularly in relation to the proposed hypotheses.

As expected, the observed improvement in performance across age intervals for both tests is consistent with the findings reported in the literature Table 3. When viewing the cross-sectional data of the current study as a temporal continuum, trajectories in WM and IC are consistent to those reported in longitudinal studies (Sabbagh et al., 2006; Carlson et al., 2013; Clark et al., 2010; Hughes et al., 2009). Furthermore, these findings coincide with data reported in studies conducted in English-

speaking (Diamond, 2013; Wiebe et al., 2008; Carlson et al., 2013; Macdonald et al., 2014), European (Rato et al., 2018; Usai et al., 2014), and Asian contexts (Ellefson et al., 2017; Sabbagh et al., 2006), including normative samples or those of medium SES. Taken together, these studies suggest that EF's performance tends to improve over time during early childhood, showing a hierarchical but non-linear developmental structure (Wiebe et al., 2008; Clark et al., 2010; Hughes et al., 2009).

Performance in working memory

Regarding WM, an evolutionary perspective suggests that it is a relatively stable function, less susceptible to environmental influences compared to other cognitive variables, and tends to stabilize over time (Diamond, 2006, 2016; Miyake & Friedman, 2012). The stability of this function supports the existence of similar findings in such diverse cultural and sociodemographic environments, fostering debate about the possible stability of WM across cultures (Lan et al., 2011; Vandierendonck, 2012; Wang et al., 2022). Thus, the data from the present study contribute to filling an important gap, while acknowledging the nuances associated with each development context. Consequently, it is essential to explore possible explanations for the observed variability in the data.

From a critical standpoint, it is necessary to consider the accuracy and sensitivity of the employed measures – according to the functional maturity of brain structures – when interpreting results obtained in younger children. For instance, a longitudinal study involving preschoolers highlights that while cognitive development is associated with age, younger children aged between 3 and 4 years show greater variability in their results, suggesting that EF's may drive test performance somewhat differently as development progresses (Hughes et al., 2009). In addition, the authors of this study point out that the variability in scores could be due to the relatively weak psychometric properties of many EF's tests, potentially introducing artifacts into the results.

Another hypothesis worth considering is that the variability in the developmental trajectory of both EF's can be reasonably explained by a combination of maturation and the interaction of the

processes involved in early childhood development. In this regard, factors such as the impact of early stimulation within the home and family environment (John et al., 2019; Hughes et al., 2009), cognitive training in educational settings, motivation, and teaching strategies (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Wang et al., 2020; Rosero & Oosterbeek, 2011) can play a significant role in shaping children's performance (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Wang et al., 2022; Fay-Stammach & Hawes, 2019; Fay-Stammach et al., 2014). Additionally, the heterogeneity and insufficient systematization of teaching methodologies for Ecuadorian preschoolers warrants exhaustive investigation (Salazar, 2014; Alonso-García et al., 2019).

Although no gender differences have been detected for this EF, it is worth highlighting that the present study analyzes EP by gender due to the inconsistent data reported in the literature on this subject. In contrast to our findings, previous research with samples from Eastern and Western countries identified better performance of WM skills in boys than girls (Lynn & Irwing, 2008) and vice versa (Grissom & Reyes, 2019). Considering the stability of WM, any observed gender differences should be examined in the context of various environmental variables.

Performance in inhibitory control

Like the WM data, the results of the current study on IC are consistent with those reported in previous studies. However, our data show greater variability compared to the findings from other studies (Kloo & Sodian, 2017; Brocki & Bohlin., 2004; Donovan, 2021). This variability might be attributed to the characteristics of the sub-processes governing motor response and goal-directed behavior, including mental representations, error awareness, and stimulus-response relationships (Wiebe et al., 2008). Thus, the interaction between emotional regulation, motivation, and arousal with IC could explain its greater variability and sensitivity to environmental factors or learning experiences (Kloo & Sodian, 2017; Brocki & Bohlin, 2004).

An alternative explanation for the observed variability lies in the quality of early stimulation

and cognitive training provided to children within the home environment before exposure to the homogenizing influence of the academic context (Lawson et al., 2020; Vandell & Gülseven, 2023; Noble et al., 2005; Wang & Yang, 2020). Cross-cultural studies propose that the variability in certain measures could stem from the modulating effect of environmental variables specific to a cultural context. Key environmental variables influencing behavior in early childhood include values (Chen & French, 2008); family stress (Hackman et al., 2015; Fay-Stammbach & Hawes, 2019); parental styles, parenting patterns, and expectations or biases of parents (Sobkin et al., 2016; Fay-Stammbach & Hawes, 2019); quality of early stimulation (Fay-Stammbach et al., 2014; Holochwost et al., 2016); peer acceptance and teaching-learning strategies (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Merritt et al., 2012; Sulik et al., 2010), and SES (Burneo-Garcés et al., 2019; Pérez-Marfil et al., 2020). Cross-cultural studies emphasize these environmental variables as contributors, to varying extents, to the variability in early childhood EP, while acknowledging the methodological challenges in data collection, as suggested above (Ellefson et al., 2017; Schirmbeck et al., 2020; Matsumoto & Juang, 2016; Wang et al., 2022; Fay-Stammbach & Hawes, 2019; Fay-Stammbach & Hawes, 2014). To enhance the East vs West model, some authors propose conducting intra-country cross-cultural studies, particularly when aiming to identify culture-specific effects on population performance in a given domain (John et al., 2019; Xie et al., 2022). This approach is particularly suited to multicultural countries such as Ecuador.

Some studies report no differences (Macdonald et al., 2014; Wanless et al., 2013; Holmes et al., 2016; Yamamoto & Imai-Matsumura, 2019; Lenes et al., 2020), while others indicate better performance in boys compared to girls (Bayanova et al., 2022; Gestsdottir et al., 2014; Suurland et al., 2016) and vice versa (Unterrainer et al., 2013; Georgiou et al., 2020; Ponitz et al., 2009). A possible interpretation, strongly rooted in Ecuadorian culture, is the presence of gender bias in the different training that families provide to their sons and daughters (Schirmbeck et al., 2020; Tau & Peterson, 2010; Fay-Stammbach & Hawes, 2019). The cultural environment could shape perceptions

of right or wrong, as well as appropriate education and training for each gender, influencing the behavior of boys and girls based on societal expectations (Hughes & Ensor, 2011; Sulik et al., 2010). In this regard, some studies emphasize the prevailing belief that boys are naturally more active and impulsive, while girls are deemed more conservative, reflective, and possess better emotional regulation (Best & Miller, 2010; Wanless et al., 2013; Grissom & Reyes, 2019; Shutts et al., 2017). As preschool centers may not be entirely free of such biases, this trend could be reinforced in this environment. Consequently, the magnitude of this bias is likely to be reflected in the mean scores obtained by boys and girls during assessments (Yamamoto & Imai-Matsumura, 2019; Gestsdottir et al., 2014). It is evident that this approach to understanding gender differences in early childhood has significant implications for educational management during this crucial developmental stage, impacting the future success of children (Boivin et al., 2015; Cachia et al., 2022; Blair et al., 2005; Shonkoff & Phillips, 2000). Finally, a comprehensive and consistent data set will provide more accurate insights into gender differences in EP, including the potential explanatory variables.

Learning implications

Observed stability of WM and gender differences in IC among this sample of preschoolers can help to inform the design of initiatives in learning and academic settings. As a starting point, it is crucial to prioritize the identification of factors contributing to the variability of EP in preschoolers. Understanding these factors can provide insights into tailoring educational approaches to the needs of this age group during their initial exposure to academic contexts. Additionally, the consistent gender differences observed in IC deserve equal attention. Furthermore, this analysis should consider the prenatal stage and the first three years of a child's life within the family context, given the determining impact of these early stages on the cognitive and behavioral development of children (Boivin et al., 2015; Cachia et al., 2022; Blair et al., 2005; Shonkoff & Phillips, 2000). Drawing on scientific evidence, it will then be possible to adapt and optimize cognitive training strategies in early childhood, creating learning environments that are free from biases and barriers (Scionti et al., 2020;

Melby-Lervåg M & Hulme, 2013; Traverso et al., 2021; Shutts et al., 2017; Denervaud et al., 2019).

Strengths and limitations

The present study has a number of notable strengths: (a) to the best of our knowledge, this is the first study to adopt this approach in a Latin American preschool population, (b) the study uses a large sample of both preschoolers and regular caregivers, (c) the findings address a critical gap in the literature by examining the developmental trajectory of WM and IC in Latin American preschool population considering age and gender, (d) the study provides the scientific resources to offer a more in-depth analysis of the effect of environmental variables on the development of EF's according to age and gender, and (e) although the study has a clear objective, its findings also offer insights that could enrich the development of studies from a cross-cultural perspective. While the design of a brief protocol facilitated the assessment of a large sample, the inclusion of additional analogous tests could have enriched the dataset, enabling a more comprehensive comparison of the accuracy of the measurements. A significant limitation to consider in future studies, especially in countries with sociocultural diversity, such as Ecuador, is the absence of studying EP based on ethnicity or culture. Addressing this limitation and enhancing the generalizability of the results to specific cultural environments would be favored by adopting a more complex methodological approach.

5.5. Conclusion

In summary, viewing the cross-sectional mean scores of the WM and IC tests as a temporal continuum reveals a consistent upward trend in each age interval studied. Girls outperformed boys on the IC test, with statistically significant differences observed in the earliest age interval. Future studies should consider broadening the age range of the sample and applying a more complex methodology. This approach would enable a more comprehensive examination of the impact of gender on EP and, if applicable, the environmental variables that contribute to these observed effects.

CAPÍTULO 6:

Executive performance in Ecuadorian preschoolers: analysis by ethnicity/culture and socioeconomic status

López-Vallejo S., Burneo-Garcés C., & Pérez-García, M. (2024). Executive performance in Ecuadorian preschoolers: analysis by ethnicity/culture and socioeconomic status. [Manuscript submitted for publication in *Trends in Neuroscience and Education*]

6.1. Introduction

Executive functions (EF's) play a modulatory role in generating, executing, regulating, readjusting, and monitoring behaviors to achieve complex goals (Arruabarrena & De Paúl, 2012; Diamond, 2013). According to Diamond's EF's model, Working Memory (WM), Inhibitory Control (IC), and Cognitive Flexibility (CF) play pivotal roles as they underlie all executive processes during this developmental stage (Diamond, 2006). This model is particularly noteworthy since it organizes the EFs according to their degree of maturation and functional interrelation in early childhood (Diamond, 2016; Miyake & Friedman, 2012). Furthermore, this unitary conception of EF's assigns a leading role to WM and IC, considering their maturation as a determining factor in the development of CF and higher-order EF's (Diamond, 2016; Miyake & Friedman, 2012).

It should be emphasized that while early childhood development is a robust process, it is also highly susceptible to cultural or socio-economic influences that can have long-lasting negative effects (Boivin et al., 2015; Blair, 2016; Cachia et al., 2022). In this regard, most of the available data come from Asian, European, and English-speaking contexts, comparing the executive performance (EP) of preschoolers from different geographical, cultural, or socio-economic status (SES). Nevertheless, there is no data on EP of preschoolers belonging to different ethnicities/cultures by SES within the same country or region. This methodological approach to the interaction of both factors would lead to an enhanced understanding, generalization, and applicability of the results, for the benefit of educational (teaching-learning) domains, the design of psycho-pedagogical models, the shaping of public policies and decision-making and strategies tailored to the specific characteristics and needs of each population (John et al., 2019; Xie et al., 2022).

Culture/ethnicity and executive performance in early childhood

Culture can be understood as a set of tangible and intangible traits shared by an ethnic group, including mindset, beliefs, values, ways of being, thinking, feeling, and interacting, as well as the

traditions and social norms that distinguish them from other ethnic groups (Matsumoto & Juang, 2016; Xie et al., 2022). The complexity of the cultural construct has given rise to different approaches to understanding the mechanisms shaping the specific characteristics of each ethnic group. The present study assumes the cross-level dynamic biocultural co-constructivism framework (Li, 2003) that suggests that the dynamics of life span development coincide within different time scales and encompass multiple levels. Individual identification with a culture depends on the degree of adaptation to behavior patterns, ways of living, thinking, and being, enabling individuals to achieve order and social coordination (Matsumoto & Juang, 2016). This approach attempts to overcome the limitations and inaccuracies in the current East (Asia) versus West (US/Europe) cross-cultural comparison model (John et al., 2019; Xie et al., 2022). This model, which generalizes traits of a specific group of individuals to the entire population of a country or region, oversimplifies the richness and complexity of the concepts of ethnicity and culture, characterized by intra- and inter-country/continent variability.

Studies on the influence of ethnicity/culture on EP in preschoolers have been focused on Asian, European, and English-speaking contexts. A typical example is literature about East Asia, where priority is given to the centrality of family, family interdependence, control of children's life paths, and the promotion of educational success (Wong & Rao, 2015). For instance, Hong Kong parents prioritize early curriculum implementation with a focus on academic components, contrasting with Western societies that tend to prioritize the emotional and motivational aspects associated with learning (Wong & Rao, 2015). In addition to parental preferences, the relationship between kindergarten teachers' cultural beliefs and the structuring of play and learning in Asian preschoolers further influences learning (Wu & Rao, 2011). Social norms and cultural values shape children's upbringing, consequently impacting their cognitive development. This dynamic results in a developmental advantage for East Asian children compared to their Euro-American counterparts in terms of EP (Ellefson et al., 2017; Moriguchi et al., 2012; Oh & Lewis, 2008). Some authors have

even reported an advantage of approximately six months compared to Chinese and American preschoolers (Sabbagh et al., 2006).

Considering WM and IC, Korean children have shown slightly higher performance levels than British children, particularly in IC tasks, where 3-year-old Korean children outperformed their nearly 5-year-old English counterparts. The same pattern of results has not been reported for WM tasks, where no significant differences between groups were observed (Oh & Lewis, 2008). These authors suggested that the observation of these differences in IC but not in WM could be due to methodological differences in teaching approaches (e.g., educational model based on individual experience and work, whole class instruction, teacher authority, extrinsic motivation, worksheets, and separation of playtime and work time). Additionally, the emphasis placed by Korean mothers on teaching and helping their children to control their emotions and behavior could also contribute to these observed differences. Moreover, Chinese children receive intensive practice in attention control and behavior inhibition in regular classrooms, in contrast to their American counterparts (Hung & Wang, 2023; Schirmbeck et al., 2020). Extending such studies to other international contexts can provide valuable data for cross-cultural analyses of the ethnicity-learning interaction, recognizing the determining role of SES in children's cognitive development (McCoy et al., 2017).

SES and executive performance in early childhood

SES is a complex multidimensional construct commonly assessed through indicators such as household income, parental education, parental occupation, and access to resources, among others (Hackman et al., 2015; Bradley & Corwyn, 2002; Ursache & Noble, 2016b). Low SES is associated with various adverse outcomes, including poorer health, lower psychological well-being, and lower scores on measures of EP and academic achievement (Hackman et al., 2015; Lawson et al., 2020; Sarsour et al., 2011). In this sense, the impact of SES on physical and mental health, academic performance, and general development has been extensively studied (Burneo-Garcés et al., 2019; Hackman et al., 2015; Pérez-Marfil et al., 2020). However, the criteria for categorizing SES are not

universally standardized due to methodological diversity and variations across different social settings (Titz & Karbach, 2014).

While the existing literature tends to highlight the apparent impact of low SES on preschoolers' WM performance (Edgar et al., 2023; Titz & Karbach, 2014), some studies have yielded inconclusive findings in this regard. For instance, one study failed to identify a consistent effect of low SES on the EP of 4- and 5-year-old preschoolers (John et al., 2019). Similarly, a longitudinal study examining changes in SES over time in early childhood found that SES did not predict changes between the ages of 4 and 6 (Hughes et al., 2009). These authors emphasize the challenge of conclusively establishing the interference of SES on the expected continuity of children's cognitive development, suggesting a potential modulating effect of certain family variables (e.g., maternal care, family harmony, opportunities for indirect observational learning).

Within the educational field, it is believed that children from high-SES backgrounds benefit from greater access to material resources (e.g., story books, books, games, and toys). They also tend to engage more frequently in cognitively stimulating experiences, such as shared reading, learning tasks, and group playing activities. These children also benefit from more complex verbal guidance and scaffolding from their parents compared to children from low-SES backgrounds (Hackman et al., 2015). An extensive study (McCoy et al., 2017) gathered data between 2005 and 2015 from 99,222 three- and four-year-old children from 35 low- and middle-income countries (LMICs), estimating that 15.7% of children experience significant delays in their cognitive development, 26.3% in socio-emotional development, and 36.8% in both areas. These results suggest that one in three preschool-aged children living in LMICs fails to meet essential milestones in their cognitive or socioemotional development, with an additional 16% facing setbacks in physical growth. Statistics indicate that across 110 countries, 1.1 billion out of 6.1 billion people live in poverty, and more than two-fifths of the poor experience severe poverty. Notably, 9.7% of these individuals are from Latin American and Caribbean regions (Alkire et al., 2023). Despite these alarming statistics, there remains

a shortage of research on early EP among low-SES children, those living in sparsely populated rural areas, children not influenced by European American culture, and those who are both economically disadvantaged and members of ethnic and cultural minorities (John et al., 2019; Xie et al., 2022).

Purpose of the present study

To the best of our knowledge, the ethnicity/culture-SES interaction on the WM and IC performance of preschoolers within a multicultural country and with a large population belonging to medium or low SES has not been studied. Studies that have used samples from different ethnicity/cultures that belong to the same SES (Hung & Wang, 2023; Schirmbeck et al., 2020; John et al., 2019) provide valuable results but do not allow concluding whether the differences found are because of ethnicity/culture, SES, or both. Therefore, the joint analysis of both variables would allow us to study the differentiated effect of SES and ethnicity/culture and their possible interaction on the EP of preschoolers. In this regard, there is a scarcity of research on Latin American populations, despite the need to identify and analyze the determinants of neurodevelopment in early childhood within this diverse cultural and socioeconomic context (John et al., 2019). Thus, the existing gap in the literature would be filled, providing more accurate and globally interesting data on this subject.

Ecuador stands out as a country characterized by pronounced multiculturalism, with a significant percentage of its population belonging to medium or low SES. Recent statistical data on the segmentation of the Ecuadorian population by region and ethnicity/culture (INEC, 2023, 2024), reveals a distribution of its 17 million inhabitants across four geographical regions: Coast (53.3%), Sierra (41%), Amazon (5.5%), and the Galápagos Islands (0.2%). These regions cover the territory located next to the Pacific Ocean, the Andes Mountains, the Amazon, and the insular zone. In terms of ethnicity and culture, the four most representative groups are Mestizos (77.5%), Indigenous (7.7%), Montubios (7.7%), and Afro-Ecuadorians (4.8%). The original cultural traits and geographical, historical, sociopolitical, and socioeconomic circumstances have shaped the unique identity of Ecuadorian population groups, although not all are bilingual (Chisaguano, 2006; Merino,

2022; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020). The Indigenous population has received less European and American influence, Mestizos represent a blend of Aboriginal and European genetic and cultural traits, Montubios are a rural Mestizo population settled in the Costa region, and Afro-Ecuadorians retain cultural elements of their African origins. Because mestizos and Indigenous people who live in separate and distant areas within the country have their own and well-accentuated characteristics, they could be subdivided into two subgroups, respectively: Coast Mestizos (MC) and Sierra Mestizos (MS), and Sierra Indigenous (IS) and Amazonian Indigenous (IA). Thus, despite an ongoing process of acculturation in a geographically small country, nowadays, six majoritarian population groups with their own ethnic/cultural characteristics have emerged: Mestizos from the Coast (MC), Montubios (MB), Afro-Ecuadorians (AFR), Mestizos from the Sierra (MS), Indigenous from the Sierra (IS), and Indigenous from the Amazon (IA). Concerning SES, 14.9%, 49.3%, 22.8%, and 11.2% of Ecuadorian population belong to medium-high SES, medium SES, low-medium SES, and low SES, respectively (INEC, 2011). An analysis of the historical trajectory of these six ethnicities/cultures reveals that Indigenous people and Afro-Ecuadorians have been the least favored across various dimensions of development (Chisaguano, 2006; Henry et al., 2020; Merino, 2022; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020).

Given this cultural diversity, there is a compelling need to gather data on EP in the preschool population within a context that differs culturally from the more commonly studied settings. Beyond addressing a significant gap in the literature, such data would enable the comparison of preschool EP across diverse international contexts. Furthermore, any academic, clinical, and healthcare intervention in Ecuador would lack consistency and objectivity without alignment with scientific evidence. To a certain extent, this data could also be used as a reference for other Latin American countries that share cultural and socioeconomic diversity like that of Ecuador.

Building on the existing theoretical/scientific framework, the present study aimed to explore the performance of Ecuadorian preschoolers in WM and IC by ethnicity/culture (MC, MB, AFR,

MS, IS, and IA) and SES (medium and low). Despite being an exploratory study, the features and background of the complex historical evolution of the AFR, IS, and IA ethnicities/cultures (Chisaguano, 2006; Henry et al., 2020; Merino, 2022; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020) allow us to hypothesize that they will obtain a lower performance in WM and IC than the other ethnicities/cultures in both SES.

6.2. Method

The research was conducted on a sample of 1203 Ecuadorian preschoolers, with an age range of 36–60 months ($M = 51.83$; $SD = 5.608$). The participants belonged to two socioeconomic strata, with 393 boys ($M = 51.71$; $SD = 5.555$) and 349 girls ($M = 51.66$; $SD = 5.574$) in the medium SES category, and 267 boys ($M = 52.42$; $SD = 5.557$) and 248 girls ($M = 51.58$; $SD = 5.771$) in the low SES category (see Table 1). The study included six subsamples representing the most prevalent ethnicities/cultures in Ecuador: MC, MB, AFR, MS, IS, and IA.

To enhance the representativeness of the study sample, two criteria were considered based on available resources: 1) the rate of urban Ecuadorian preschool population, which rounds the 80% (MINEDUC, 2023), and 2) the rate of Ecuadorian population belonging to low, medium-low, medium, and medium-high SES (INEC, 2010). Logistical limitations and low representativeness suggested excluding subsamples of rural preschool population and high SES (1.8%) (INEC 2011; 2024), respectively. Regarding the latter criterion, the literature is unanimous in focusing on the effect of chosen SES categories, especially low SES, on EP (Alkire et al., 2023; Burneo-Garcés et al., 2019; Hackman et al., 2015; McCoy et al., 2017; Pérez-Marfil et al., 2020). In this respect, the Ecuadorian context is not unaware of the problem of the complexity of SES categorization both because of its cultural/socioeconomic particularities and its statistical distribution (Gago-Galvagno et al., 2024; Nolvi et al., 2023). These backgrounds suggested grouping low SES and medium-low SES into the low SES category and grouping medium SES and medium-high SES into the medium SES category.

Table 1*Means and standard deviations of the sample for age (months) by ethnicity/culture and SES*

SES	Ethnicity/Culture	Total sample	Boys	Girls	<i>p</i>
		<i>n</i> <i>M (SD)</i>	<i>n</i> <i>M (SD)</i>	<i>n</i> <i>M (SD)</i>	
High	Total sample	688 51.69 (5.561)	339 51.71 (5.555)	349 51.66 (5.574)	.919
	Mestizos from the Coast (MC)	201 51.96 (5.571)	104 51.45 (5.667)	97 52.51 (5.443)	.181
	Montubios (MB)	85 48.87 (6.425)	40 49.50 (6.072)	45 48.31 (6.741)	.398
	Afro-Ecuadorians (AFR)	39 52.26 (5.310)	19 50.95 (6.069)	20 53.50 (4.261)	.135
	Mestizos from the Sierra (MS)	264 51.91 (5.035)	131 52.05 (4.965)	133 51.77 (5.118)	.645
	Indigenous from the Sierra (IS)	37 53.38 (4.166)	15 54.40 (4.120)	22 52.68 (4.145)	.223
	Indigenous from the Amazon (IA)	62 52.34 (6.217)	30 53.17 (6.374)	32 51.56 (6.064)	.314
Medium	Total sample	515 52.01 (5.671)	267 52.42 (5.557)	248 51.58 (5.771)	.093
	Mestizos from the Coast (MC)	229 51.86 (5.670)	123 52.38 (5.260)	106 51.25 (6.081)	.134
	Montubios (MB)	55 52.80 (5.629)	29 53.59 (5.666)	26 51.92 (5.564)	.278
	Afro-Ecuadorians (AFR)	64 50.31 (6.086)	33 50.58 (5.679)	31 50.03 (6.575)	.724
	Mestizos from the Sierra (MS)	40 52.80 (4.816)	16 54.25 (4.919)	24 51.83 (4.594)	.121
	Indigenous from the Sierra (IS)	78 54.18 (4.645)	42 54.38 (4.839)	36 53.94 (4.465)	.682
	Indigenous from the Amazon (IA)	49 49.96 (6.072)	24 49.04 (6.410)	25 50.84 (5.720)	.305

**p* < .001

The participants were recruited from ten urban cities in Ecuador: Guayaquil and Milagro (mid-zone of the Coast region); Manta, Tosagua, Esmeraldas, and San Lorenzo (north zone of the Coast region); Cuenca (southern zone of the Sierra); Cotacachi and Otavalo (northern zone of the Sierra); and Macas (mid-zone of the Amazon). The study also involved 1042 caregivers aged between 18 and 79 years ($M = 31.94$; $SD = 8.774$), of whom 35% and 26.6% had completed high school and college, respectively. SES information on 161 regular caregivers, who were unable to participate due to work-related impairments, were obtained from school records. Database is available at https://osf.io/u2azh/?view_only=168e753fd1534f0fb0e24fc510a755d2 (López-Vallejo et al., 2024b).

Sampling of preschool centers and participants

Stratified random sampling was used to select the centers and participants. To ensure that the study sample is representative of the Ecuadorian preschool population, the chosen centers needed to meet two criteria: 1) be situated in an urban area, and 2) have most of their preschoolers belonging to a medium or low SES (75% at least). As a result, twenty-three centers with different funding sources were selected: eleven public, six subsidized, and six private institutions. The coverage of the typology of centers by funding source strengthens the generalization of the results since the sampling of centers is consistent with the distribution of these types of centers in the urban preschool population (MINEDUC, 2023). Random sampling was then applied to select preschoolers who regularly attended classes in each of the chosen centers.

Inclusion criteria

The inclusion criteria for participation of the preschoolers were as follows: 1) regular attendance at one of the selected centers; 2) absence of diagnosed or evident learning, neuropsychological, psychiatric, hearing, or language disorders; 3) belonging to a medium or low SES, according to the classification of the Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010); 4) possession of the Consent Form signed by their legal guardian; and 5) providing their verbal consent to participate in the study. In addition, the regular caregivers were required to be of legal age, reside or have regular contact with the preschooler, and provide a signed Consent Form.

Instruments and domains

Because the literature does not refer to validated WM and IC assessment instruments (direct measures) in the Ecuadorian preschool population, we chose the Zoo Locations (ZL) test of the Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence (WPPSI-IV; Wechsler, 2014) and Statue test of the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery (Korkman et al., 2014) for the present study. This decision was based on the psychometric and administration features of these tests such as

Spanish version, simplicity of instructions, elementary procedure, scoring method, and short execution time. To verify these assumptions, a pilot study was conducted considering the samples from diverse geographical and cultural contexts. The results of administering both tests to 120 Ecuadorian preschoolers (48 boys and 42 girls), aged between 27 and 62 months ($M = 44.06$; $SD = 7.933$) did not reveal difficulties in terms of understanding the instructions, identification of the stimuli, and performance on the trials, which require any type of adjustment or advise against the use of both tests. Furthermore, the slight tendency to show signs of fatigue as age decreases identified in the sample suggested the design of a brief protocol, which would have a favorable impact on the assessment of a larger sample. Considering that the data would be collected within the centers, during the academic day, a brief assessment protocol best adjusts to the logistical limitations, contextual conditions, and work dynamics of each of them.

Assessment protocol for preschoolers

Zoo Locations test of the Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence (WPPSI-IV) (Wechsler, 2014). The Zoo Locations (ZL) test was used to measure WM, with a reliability coefficient ranging from .76 to .85 for children between 30 and 91 months, where a higher number of hits is associated with better performance. The test comprises 20 items, with the examiner arranging cards printed with familiar images of various animals on a template in a pre-established number and order. After a few seconds (3 seconds for items 1–6, and 5 seconds for items 7-20), the examiner removes and shuffles the cards, presenting them to the child for placement back in their initial positions. The test, designed for the age range of the study sample, typically takes 6-9 minutes to administer, includes multiple difficulty levels, and ends when two consecutive errors are made.

Statue test of the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery (Korkman et al., 2014). The Statue test, a component of this assessment battery was used to measure motor inhibitory control in response to various external stimuli, demonstrating a test-retest reliability coefficient of .52 for the 3 to 6-year-old group. During this procedure, the child is required to remain in a particular position with eyes

closed for 75 seconds while the examiner emits reaction-inducing sounds for 10, 20, 30, and 50 seconds. The child is required to stand with feet slightly apart, keeping the left arm extended downward, and the right arm flexed at the elbow, perpendicular to the body. The right hand should be clenched as if holding a flag, while the left hand may be resting on a table or chair, promoting balance. The test records three potential errors, each with a maximum score of 15 points: Total movements, Total eye-opening, and Total words. Higher scores on this test indicate better performance. The test requires approximately 4–6 minutes to administer.

Assessment protocol for usual caregivers

Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010). This instrument, validated in the Ecuadorian population, was used to determine the SES of each preschool family, and assess the accuracy of one of the criteria for selecting the centers. SES is established based on the score obtained across six parameters, within a range of 0 to 1000 points. These parameters are Housing characteristics (0-236 points), Education level (0-171 points), Economic activity (0-170 points), Possession of goods (0-163 points), Access to technology (0-161 points), and Consumption habits (0-99 points). The sum of the six scores enables the classification of households into one of five possible levels: Stratum D = low (0-316 points), Stratum C- = medium-low (316.1-535), Stratum C+ = typical medium (535.1-696 points), Stratum B = medium-high (696.1-845 points), and Stratum A= high (845.1-1000 points). The survey takes 10–15 minutes to administer.

Procedure

Upon obtaining permits for the preschool centers, a team of four trained psychologists conducted the fieldwork in each selected center. This team received specific training to standardize the assessment procedure and data recording, minimizing the possibility of bias, both in the pilot study and in the assessment of the total sample of preschoolers. Participant recruitment and assessment began on the 28th of October 2019 and concluded on the 15th of March 2023. Due to the

constraints imposed by the COVID-19 pandemic, data collection was suspended during this period. The assessment protocol was administered to the sample of preschoolers and the sample of usual caregivers, seeking the best possible assessment conditions in each center (e.g., workplace context, control of external interference, involvement of the participants). For this purpose, each center provided suitable testing locations, as well as support staff to move preschoolers from the classroom to the testing site and return them to the classroom. The administration of the assessment protocol took 10-15 minutes for both preschoolers and usual caregivers, who were assessed and interviewed in the college classrooms, during class (morning) and in the morning and afternoon, respectively.

Ethics statement

The study was approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings (CEISH-UIDE) of the International University of Ecuador (Ref. CEU-085-19). Before signing the Consent Form, the legal guardian of the preschoolers received the necessary written and verbal explanations about the study and the participant's rights. Despite having the informed consent of their legal guardians, only children who verbally consented to participate in the study were assessed. Each participant was assigned a code to ensure anonymity and data confidentiality. The evaluators and the authors were granted access only to the information necessary for data processing. This study followed the ethical principles of the Declaration of Helsinki and the Guidelines for Good Clinical Practice of the European Union.

Analysis

Student's t-tests were conducted to analyze the differences in SES between each ethnicity/culture. Furthermore, to determine the WM and IC performance of preschoolers according to ethnicity/culture and SES, bifactorial Univariate ANOVAs and Bonferroni post-hoc tests were conducted. A significance level of $p < .001$ was established, and partial η^2 was used to calculate effect sizes. All data were processed using the statistical package SPSS.25 for Windows (IBM, 2017).

6.3. Results

Once we verified the normality distribution assumptions, we conducted the statistical analysis. The socio-demographic data displayed in Table 1 highlight the balanced age and gender representation within each ethnicity/culture and SES category among the preschool sample. Regarding the sociodemographic characteristics of the 1042 caregivers ($M = 31.94$; $SD = 8.774$), the majority are women (909), constituting 87.2% of the sample.

The sample consists predominantly of mothers (80%), followed by fathers (11.9%) and other relatives (8.1%). Furthermore, the distribution of education levels among caregivers reveals a diverse educational background, with a notable 35% holding a university degree. Specifically, when examining education levels in the caregiver sample based on SES strata (medium and low SES), 43.4% and 25.4% have a university degree, respectively. Those who completed primary and secondary education account for 56% and 73.6%, while those who are illiterate or have no education do not exceed 0.6% and 1%, respectively.

Table 2 displays the results of the analysis of WM and IC performances through Univariate ANOVAs, examining the main effects and interactions for the variables of ethnicity/culture and SES. Regarding WM (Zoo Locations test scores), the scores differed significantly as a function of ethnicity/culture [$F(5, 1174) = 7.111$; $p < .001$, $\eta^2 = .029$] and SES [$F(1, 1174) = 4.000$; $p < .046$, $\eta^2 = .003$] but no interaction was found. Post hoc analysis for ethnicity revealed that AFR scored lower than the other five ethnicities/cultures.

For IC, the analyses revealed a main effect of ethnicity/culture [$F(5, 1174) = 4.583$; $p < .001$, $\eta^2 = .019$], and SES [$F(5, 1174) = 10.650$; $p < .001$, $\eta^2 = .009$], and interaction between ethnicity/culture and SES [$F(5, 1174) = 9.268$; $p < .001$, $\eta^2 = .038$] with significant differences for MB and IA, of a large effect size, where the highest scores were found in the low SES groups (see Figure 1 and Figure 2).

Table 2

Effect of ethnicity/culture and SES, and their interaction, in working memory and inhibitory control.

Measure	MC		MB		AFR		MS		IS		IA		<i>p</i>	Partial η^2	Post-hoc
	M-SES	L-SES	M-SES	L-SES	M-SES	L-SES	M-SES	L-SES	M-SES	L-SES	M-SES	L-SES			
	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>			
(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)	(<i>M; SD</i>)				
WM (Zoo Locations)	200	227	85	55	39	64	263	40	37	76	62	49	Ethnicity**	.029	AFR < (IA, MS, IS, MC, MB)
	10.69 (1.499)	10.34 (1.794)	11.09 (1.509)	10.42 (1.370)	9.85 (1.368)	9.42 (1.389)	10.36 (1.517)	10.67 (1.542)	10.68 (1.355)	10.64 (1.695)	10.52 (1.490)	10.37 (1.220)	SES**	.003	
													Ethnicity	.007	
IC (Statue)	195	225	85	54	39	64	264	40	37	78	62	49	Ethnicity**	.019	IA < (MS, AFR, MC); MB < MS
	24.91 (4.865)	25.34 (4.627)	23.13 (3.089)	25.81 (3.640)	25.67 (4.263)	25.45 (4.670)	25.72 (3.684)	25.03 (3.230)	25.16 (3.158)	23.90 (4.223)	20.77 (5.094)	25.82 (4.545)	SES**	.009	
													Ethnicity	.038	

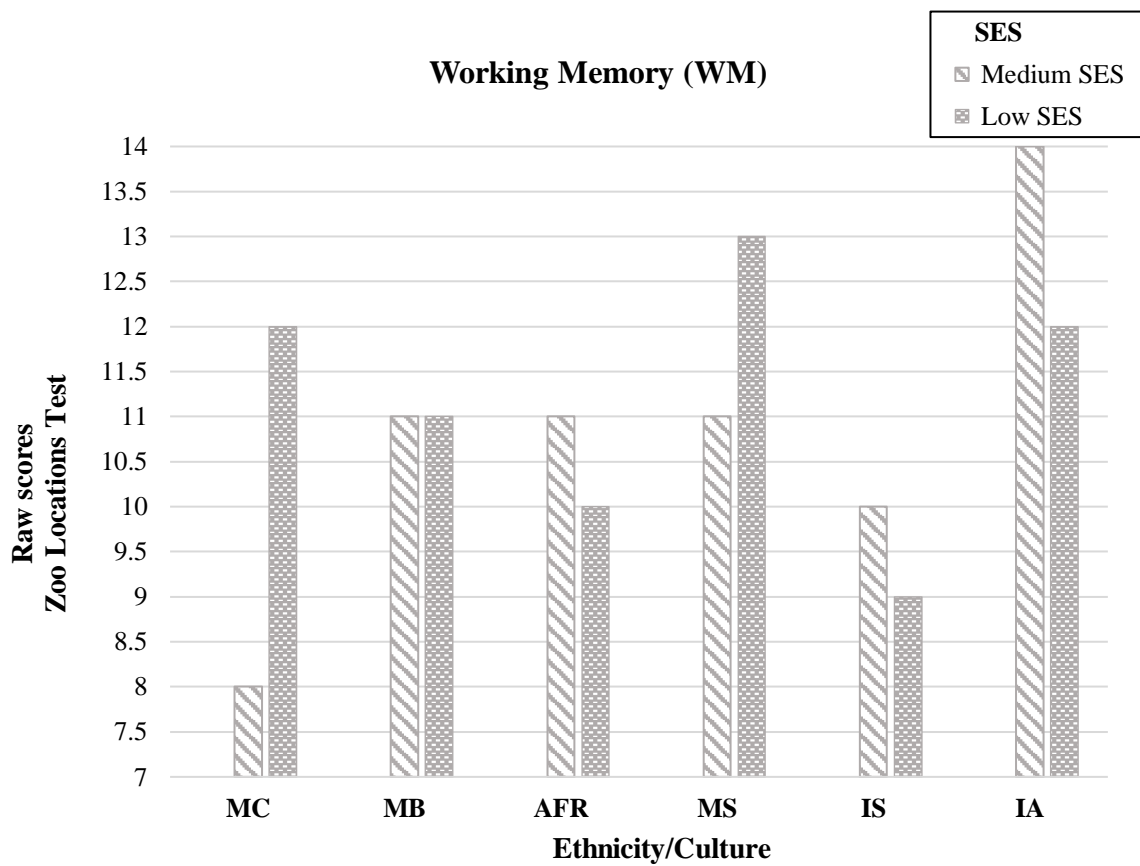
Note. MC = Mestizos from the Coast; MB = Montubios; AFR = Afro-Ecuadorians; MS = Mestizos from the Sierra; IS = Indigenous from the Sierra; IA = Indigenous from the Amazon; M-SES= Medium SES; M-LSES = Low SES; WM = Working Memory; Zoo Locations = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (Wechsler, 2014); IC = Inhibitory Control; Statue = Children’s Neuropsychological Battery Test, NEPSY-II (Korkman et al., 2014).

p* < .05; *p* < .001

The Student t-test between SES for each ethnicity/culture showed that medium SES groups MC ($p < .035$) and MB ($p < .008$) performed better than their low SES counterparts, both with a small effect size ($d = .205$ and $d = .464$, respectively), for WM. In contrast, the results for IC suggest that low SES groups MC ($p < .001$) and IA ($p < .001$) performed better than their medium SES counterparts, both with a large effect size ($d = -.811$ and $d = -1.030$, respectively).

Figure 1

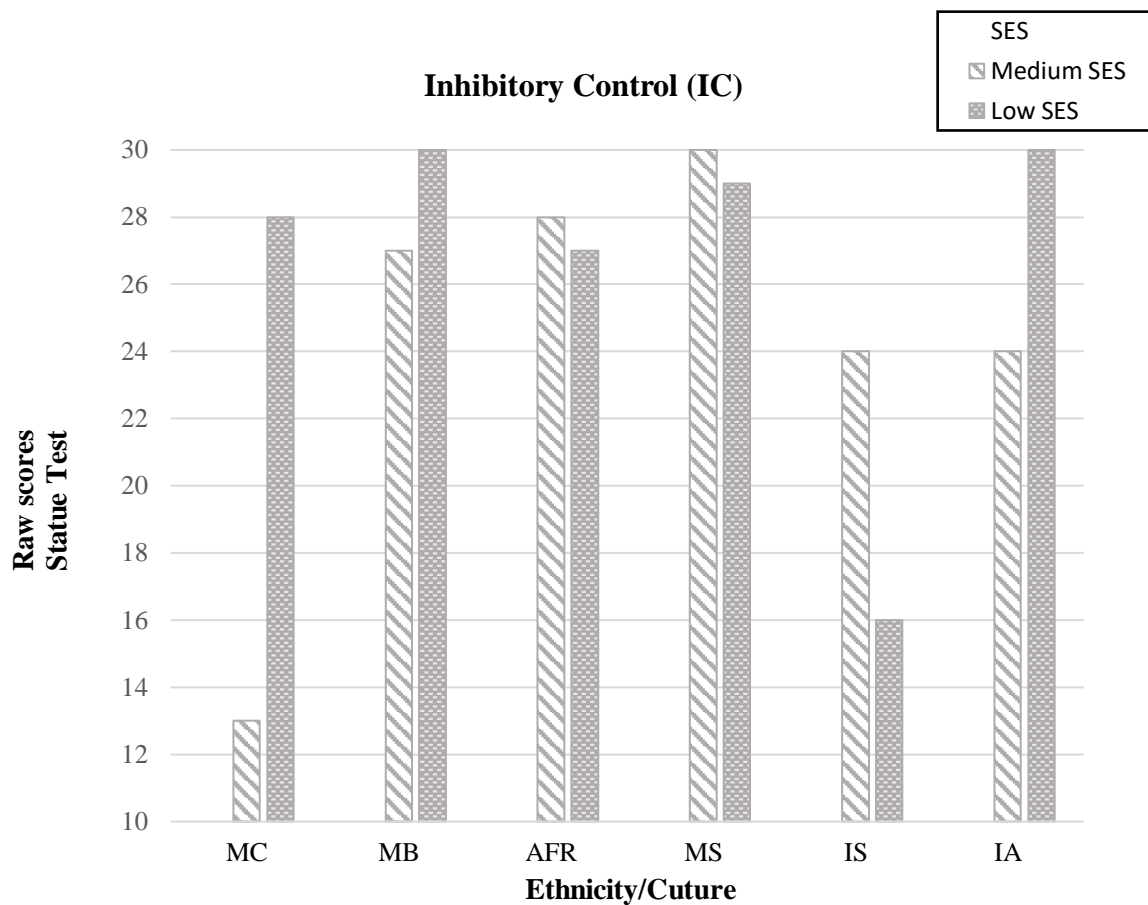
Mean scores working memory measure by ethnicity/culture and SES



Note. Zoo Locations test = Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence Test, WPPSI-IV (WPPSI-IV; Wechsler, 2014); WM = Working Memory.

Figure 2

Mean scores in inhibitory control measures by ethnicity/culture and SES



Note. Statue test = Child Neuropsychological Battery Test, NEPSY-II (Korkman et al. 2014). IC = Inhibitory Control.

6.4. Discussion

The present study aimed to explore the performance of Ecuadorian preschoolers in WM and IC considering their ethnicity/culture (MC, MB, AFR, MS, IS, and IA) and SES (medium and low categories). Results showed that the AFR group obtained lower performance for WM than those of other ethnicities/cultures across both SES. Regarding SES, children with medium SES performed better than those with low SES for MC and MB. No interaction effect was found for ethnicity/culture and SES for WM. In the case of IC, interaction effects showed that MB, and IA, who belong to a low SES, performed better than the other preschoolers across both SES.

Working memory differences according to ethnicity/culture and SES

As mentioned, the scores of the AFR were lower than the rest of the groups for WM and did not vary by SES. These results are congruent with our hypothesis and are similar to the findings of other studies on this population. For instance, research studied the effect of parenting behaviors (maternal sensitivity and negative-intrusiveness) on EP in infancy and toddlerhood from different ethnicities (African American and European American families) (Holochwost et al., 2016) and found a robust relationship between cumulative risk and sensitivity in toddlerhood among African American families than among their European American counterparts. According to the historical vulnerability of AFR ethnicity/culture (Alonso-García et al., 2019; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022), the modulating effect of variables such as parenting, teaching quality, and preschool training (Wong & Rao, 2015) could account for our results (Salazar, 2014; Susmel et al., 2014).

We also found that children with medium SES performed better than low SES on WM, but only in MC and MB groups. These results are congruent with previous literature concerning EP comparisons by SES in Ecuadorian child and adolescent populations (Burneo-Garcés et al., 2019; Hackman et al., 2015; McCoy et al., 2017; Pérez-Marfil et al., 2020). For instance, a longitudinal study followed up on the development of children at 12 and 36 months, emphasizing the impact of low SES in cognitive development, particularly in WM outcomes (Edgar et al., 2023). An important study extrapolated data from 99,222 three- and four-year-old children living in 35 low and middle-income countries suggested that one in every three preschool-aged children from the sample is failing to meet basic milestones in either their cognitive or socioemotional development, with an additional 16% facing setbacks in their physical growth (McCoy et al., 2017). Another study conducted with 4-year-old African American preschoolers suggests that children from higher income and more educated households were likely to have stronger academic skills with significant differences in language and math abilities (Iruka et al., 2014), most related to EP (Weiland & Yoshikawa, 2013). However, this research emphasizes that the impact of SES on the African American population is

compounded by historical and systemic factors unique to this community.

Several factors could explain the discrepant results. SES is a complex multidimensional construct, and its categorization recognizes the resource availability and usage continuum within each established level, introducing some internal variability. For instance, in the current study, the results from low SES preschool centers and caregiver interviews revealed that most preschoolers were developing in environments of poverty rather than extreme poverty. In contrast, the only study that has exhaustively explored the effect of SES on the cognitive performance of Ecuadorian children aged 7, 9, and 11 years detected a non-generalized impact of SES (extreme poverty) across numerous domains (Burneo-Garcés et al., 2019). In addition, it is crucial to emphasize that not all socioeconomic limitations equate to life adversities (Farah, 2017). Variations in *subjective social status*, in addition to SES, can determine objective measures of EP. Thus, objective/subjective influences associated with belonging to an SES level could play a unique role in EP during early childhood (Hartanto et al., 2019; Schirmbeck et al., 2020). For instance, the EP deficit observed in children with restricted access to resources can potentially decrease if developmental conditions in the environment improve and are sustained over time (Hughes et al., 2009).

Inhibitory control differences according to ethnicity/culture and SES

Regarding IC, our results showed an interaction between SES and ethnicity/culture, where the MB and IA groups with low SES obtained better scores for IC than the rest of the ethnicities/cultures across both SES. These findings run counter to our proposed hypothesis because the MB and IS groups did obtain lower scores than the rest of the ethnicities/cultures across both SES. It is striking that, a priori, low-SES preschoolers outperformed their higher-SES counterparts, and this trend was observed in two of the six low-SES ethnicities/cultures studied. Some studies have considered outcomes in IC for both SES in specific geographic, cultural, and socioeconomic contexts but not their interaction (Rosero & Oosterbeek, 2011; Tamm & Peugh, 2019). Consequently, we compared our results with studies conducted among countries. Some studies report more significant

EP, including IC, in Asian children (mainland China, Hong Kong, and South Korea) compared to their Western counterparts (Germany, England, and Italy) (Hung & Wang, 2023; Schirmbeck et al., 2020). These results are attributed to parental expectations, cultural biases, social norms, educational settings, and bilingualism. Moreover, within the same Asian context, differences in IC can be observed between ethnicities/cultures (Chen & Yeung, 2023). This longitudinal study, which included Chinese, Malay, and Indian children residing in Singapore, found that Chinese children developed emotional regulation and IC earlier than the other groups.

Regarding the effect of SES on performance in tasks that evaluate the inhibition of cognitive and motor responses, the literature tends to support the idea that belonging to a low SES is associated with lower IC in preschoolers (Hackman et al., 2015; Farah, 2017). Nevertheless, some studies report that high-SES children score better than low-SES children, but these results are reversed in tasks requiring delayed gratification, considered a component of IC (Lozano Gutierrez & Ostrosky, 2012). In contrast, other studies have found no differences in IC between SES groups in 5-year-old preschoolers and older children (Noble et al., 2015; Burneo-Garcés et al., 2019). The latter is especially relevant, as this is the only study that has exhaustively explored the cognitive performance of Ecuadorian children using the Go/No-Go test (major motor inhibitory component) and the Spatial Stroop test (major cognitive component) to measure IC (Burneo-Garcés et al., 2019). A negative effect of low SES was found on language (except for verbal fluency), memory, and executive functions, but no significant interaction between SES and processing speed, sustained attention, or tasks with a major motor inhibitory component such as Go/No-Go. These authors mention that the results may reflect differences in how they approach the execution of tasks. It suggests that success in performance may be associated with response behaviors that differ between SES groups (Farah, 2017). However, a longitudinal study found no differences in EP between children of medium and low SES, highlighting that belonging to a low SES should not be confused with the moment and severity of poverty within a certain period (Hackman et al., 2015; John et al., 2019). Given that IC is

more sensitive to the modulating effect of the environment (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Titz & Karbach, 2014), exploring factors such as negative expectations (Iruka 2014; McCoy et al., 2017) and inappropriate forms of modeling children's behavior (UNICEF, 2017, 2021) could help to explain the outcomes. In this respect, considering that bad parenting is more common as SES decreases (UNICEF, 2017, 2020), the maltreatment suffered by one out of every two Ecuadorian children (Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020; UNICEF, 2020) could be particularly useful. Following this hypothesis, the inhibitory behavior could be based more on the fear of punishment than on a reasoned and voluntary choice of the best possible response. In any case, this reasonable assumption does not fully account for the better specific performance of MB and IA groups.

Social and educational reflections

Despite Ecuador's rich ethnic and cultural diversity and the high percentage of individuals belonging to a medium and low SES, studies exploring the cognitive-emotional-behavioral development in children rarely consider these dimensions of analysis. A country's educational system must adapt to the developmental characteristics of the population, particularly in early childhood, since this stage is extremely sensitive to the modulating effects of the environment (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017). For this, it is indispensable to count on accurate data on the dimensions/factors associated with the teaching-learning process, at various levels of complexity. In this regard, the implications of collecting data on the similarities and differences in EP in early childhood across ethnicities/cultures and the impact of SES on children's EP are unquestionable (López-Vallejo et al., 2024a).

Strengths and limitations

In the current study, three fundamental challenges regarding preschoolers' performance in WM and IC are addressed: 1) analyze the culture-SES interaction on EP, 2) include in the same study the predominant ethnicity/cultures in a country, and 3) contribute data in Latin American populations.

Moreover, the reliability and generalizability of the findings stem from the methodological strengths of the study, including the substantial size and diversity of the sample in terms of ethnicities/cultures and SES, along with the accuracy of the sampling procedures used to select centers and participants. This scientific approach sheds light on how internal (i.e., zone, country, regions) ethnic/cultural and socioeconomic variability can explain the EP (WM and IC) in early childhood, enriching understanding, generalization, and applicability of results (e.g., public policies, education, health care), for the benefit of the populations represented. Finally, the study's emphasis on a critical stage of development, namely early childhood, adds to its importance regarding the implications for educational and developmental interventions. In contrast, a possible limitation is that more than one neuropsychological test has not been administered for each domain, although it was not advisable to extend the assessment protocol so as not to exhaust the participants. Similarly, including certain environmental variables would have strengthened the analysis by enabling the exploration of potential relationships and offering a more comprehensive explanation of the results.

6.5. Conclusion

The findings indicate that Ecuadorian preschoolers' EP varies according to ethnicity/culture and is differentially affected by SES. Concerning WM, AFR showed lower performance than preschoolers of other ethnicities/cultures across both SES categories. The MC and MB, categorized as low-SES, performed lower than their medium-SES peers. Regarding IC, both MB and IA, who belong to the low SES category, outperformed the other preschoolers across both SES categories. In future studies, the inclusion of broader, specific, and representative samples of the ethnicities/cultures and SES analyzed, and a greater number of measures of executive functioning could improve the generalizability of the results. Other aspects that should be refined are the sampling technique, reducing bias derived from preschoolers' assessment conditions, and controlling the main modulating variables of EP. Finally, by expanding the volume of data on the ethnicity/culture-SES interaction in preschoolers' EP conclusive data will be available.

CAPÍTULO 7:

Working Memory Performance Test for preschoolers (PREMET): development and validation studies

López-Vallejo S, Pérez-García M., & Burneo-Garcés, C. (2024). Working Memory Performance Test for preschoolers (PREMET): development and validation studies [Manuscript submitted for publication in *Assessment*]

7.1. Introduction

Human learning depends on the normative development of executive functions (EF's), which are responsible for the generation, execution, regulation, readjustment, and supervision of behaviors to achieve simple and complex objectives (Zelazo, 2020). The effectiveness of these cognitive domains is subordinated to successful connections in the prefrontal cortex (PFC) and subcortical regions (Diamond, 2013; Miyake and Friedman, 2012). This is crucial between 2-6 years of age, because of the effect of accelerated changes in PFC on the development of EF's (Baddeley & Hitch, 2000). A relevant theoretical approach to EF's in early childhood (Diamond's unitary model) organizes them according to their maturation and functional interrelationship, assuming that Working Memory (MT) and Inhibitory Control (IC) underlie the development of other EF's (Diamond, 2006; Miyake and Friedman, 2012; Hughes et al., 2009).

The impact of WM on the learning and development of other EF's has been well documented (Gathercole et al., 2006; Grunewaldt et al., 2013), in the mental and arithmetic calculation (Traverso et al., 2021; Xenidou-Dervou et al., 2014), language skills (Demoulin & Kolinsky, 2016), information processing, and correct decision-making (Púrpuraa et al., 2017). In this way, performance on tests measuring WM is presented as a good indicator of academic success and the presence of learning problems, especially in areas such as language, literature, and arithmetic (Alloway & Alloway, 2010; Titz & Krabach, 2014). Thus, the measurement of WM, applying different approaches and tools, is one of the challenges in this area (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Blair, 2016).

Although WM and IC are determinants of learning, the literature emphasizes that WM is more stable and less susceptible to environmental influences than IC (Titz & Krabach, 2014; Usai et al., 2014), as well as relevant for academic skills development (Diamond, 2013). This can be explained by its structure, which includes four differentiated components that act simultaneously and interactively (Baddeley, 2012, 2021): 1) central executive (control system that coordinates and regulates the activities of the other four components), 2) phonological loop (temporary storage of

speech-like memory traces and can be refreshed through verbal or subvocal rehearsal), 3) visuospatial sketchpad (temporary storage and manipulation of visual and spatial information.), and 4) episodic buffer (temporary store where different components of WM can interact and interface with information from perception and long-term memory).

Currently, there are a set of tests and batteries intended to specifically and exclusively measure WM — most of them standardized in the English-speaking population in early childhood (3-6 years). The first category includes the Mr. Cucumber test (Case, 1985), Backward Word Span (Morra, 1994), Direction Following Task (Pascual-Leone & Johnson 2005), and Counting and Labeling (Gordon & Olson, 1998). Other tests assume a more comprehensive approach, such as Magic House (Panesi & Morra, 2017), which focuses on the constant monitoring and addition or deletion of WM contents; Simon Says (Strommen, 1973), which measures both WM and IC; and Missing Scan Task (MST; Buschke, 1963), that covers WM and other cognitive control processes. Similarly, the Reverse Categorization task (Carlson et al., 2004) and Standard Dimensional Change Card Sort (Standard DCCS; Frye et al., 1995; Zelazo et al. 2003) measure EF, highlighting the modulatory role of WM in the execution of these tasks (Carlson et al., 2005). In terms of neuropsychological assessment batteries that include tests measuring WM, the literature refers to the Wechsler Preschool & Primary Scale of Intelligence, Fourth Edition (WPPSI-IV; Wechsler, 2014), the Battery for the Assessment of Preschool Executive Functions (BAFE; Valeri et al., 2015), and the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery (Korkman et al., 2014).

While it is true that many of these tools have consolidated in the area, the debate about the complexity and accuracy of measuring WM as age decreases remains open (Baddeley, 2012; Lee & Bull, 2016; Roman et al., 2014; Schmitt et al., 2019). The construction of tools to measure this EF in early childhood should consider the degree of maturation of this process, the overlap of activity of cognitive processes, and the level of attention, verbal skills, and impulse control (Schmitt et al., 2019; Bock et al., 2019). In this sense, several tests measuring WM incorporate memory span tasks, which

are especially demanding in terms of retention and retrieval of the information related to the type, number, position, and sequence of the items on each test trial (Baddeley, 2021; Carlson, 2005; Panesi et al., 2022). Susceptibility to distractors, difficulty in managing cognitive load, limited language comprehension, and incipient development of cognitive skills are other important limitations. This set of factors will prevent preschoolers from reaching higher levels of performance, giving rise to narrow ranges of total scores and the floor effect, which will become more frequent as age decreases (McClelland et al., 2014). Finally, the network of attentional and cognitive functions, which is in an incipient state of maturation, precludes their differentiation and exclusive measurement. In summary, the variability of performance in WM as age decreases could be due to the aspects noted, the psychometric weakness of the instrument used, and the sampling, among other elements that may bias the results (Weiland & Yoshikawa, 2013).

Another no less important aspect is the cross-cultural approach to EP assessment, whose omission could condition the choice of the tool and the corresponding interpretation of the results. From this perspective, any psychometric tool should be adjusted to the characteristics of the target population, to strengthen its ecological validity (Ardila y Moreno, 2001; Ardila, 2005; Cory, 2024). Nevertheless, most instruments assessing the EF's of preschoolers from different geographical, cultural, or socioeconomic status (SES) come from Asian, European, and English-speaking contexts (Ellefson et al., 2017; Schirmbeck et al., 2020). Thus, the insufficient number of child neuropsychological assessment tools used in Spanish-speaking and multicultural countries such as Ecuador do not come from these contexts, or their adaptations do not adequately account for their cultural and socioeconomic characteristics.

The issues addressed emphasize the relevance of WM for learning in early childhood and the reduced number of tools to measure this EF in the Spanish-speaking population as a single objective or as part of a neuropsychological assessment battery, as well as identified limitations in their psychometrics characteristics. In this sense, the Spanish-speaking context requires a reasonable

number of tests that measure WM and other EF's with guarantees of accuracy and sensitivity, as far as possible, adapted to their corresponding cultural context. The impact of WM on learning justifies the development and validation of this type of tool, whose usefulness also reaches the healthcare field (Clark et al., 2010; Lee & Bull, 2016; Titz & Krabach, 2014). Consequently, a specific and refined WM test would constitute a crucial step in the neuropsychological assessment of children in any Latin American country, especially when adapted to the cultural characteristics of the setting.

Based on the above, the objective of the present study was to develop a Working Memory Performance Test for Preschoolers (PREMET) and study its main psychometric properties, considering the broad theoretical and scientific support for the development and measuring of EF's in early childhood, and the cultural and sociodemographic characteristics of the study population. PREMET is the first of three tests that compose the EFB-3 (Assessment battery of three basic executive functions for preschoolers), designed to measure, independently and differently, WM, IC, and CF. Since most neuropsychological assessment tests for children used in Latin America are adaptations of tests from English-speaking contexts, EFB-3 aims to enrich the insufficient number of EF's assessment batteries originally designed for Spanish-speaking contexts and that are tailored to the cultural and socioeconomic characteristics of their preschool population.

7.2. Study 1: PREMET pilot study

The design of PREMET takes as a reference the EF's Diamond's model (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Diamond, 2013) and structure and procedure of the Zoo Locations test of the WPPSI-IV (ZL; Wechsler, 2014), considered a battery with good psychometric properties. ZL uses proactive interference, a phenomenon where recalling a previously seen item interferes with the recall of the current item, increasing the task's difficulty (Makovski & Jiang, 2008; Szmalec et al., 2011). The test is based on the observe-realize paradigm described by Reznick (2009) and employs a multi-component model that defines two domain-specific storage systems: a phonological loop for verbal information and a visuospatial sketchpad for visual and spatial information (Baddeley, 2012).

PREMET aims to measure the verbal and visuospatial sub-processes involved in WM. The essential differences between PREMETS and ZL lies in their procedure, determining the sub-processes involved, and their corresponding load. Unlike ZL, the PREMETS procedure does not use templates, and memorizing the distribution pattern of the cards/animals is less difficult, as it respects the same order. Thus, the absence of the visuospatial factor of the distribution of the cards/animals in different patterns using a template, which can be considered a facilitator, is compensated by the unified distribution of the elements of each trial (i.e., from left to right). This strategy seeks to reduce the motor load dependent on the visuospatial component. In this respect, by not requiring specific movements or perfect naming of each animal (especially as age decreases), potential problems associated with language (vocalization, intrusions, and perseverations) and the presence of the motor component are reduced. Thus, PREMETS obtains a specific, proportionate, and efficient Verbal and Visual WM measurement.

7.2.1. Method

Participants

Two independent samples of Ecuadorian preschoolers from different geographic and cultural contexts participated in the study: sample 1) 90 preschoolers ($M = 44.06$; $SD = 1.47$) aged between 27 to 62 months, divided into 48 boys ($M = 44.92$; $SD = 8.38$) and 42 girls ($M = 43.07$; $SD = 7.366$); and sample 2) 84 preschoolers ($M = 52.90$; $SD = 3.941$), aged between 47 and 64 months, divided into 36 boys ($M = 52.61$; $SD = 4.211$) and 48 girls ($M = 53.13$; $SD = 3.757$).

Inclusion criteria

The inclusion criteria for preschoolers were as follows: 1) regular attendance at one of the selected centers; 2) absence of diagnosed or evident learning, neuropsychological, psychiatric, hearing, or language disorders (for discriminant analysis, presence of any associated neurodevelopmental disorders); 3) belonging to a medium-high, medium, or medium-low SES,

according to the classification of the Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010); 4) possession of the Consent Form signed by their legal guardian; and 5) providing their verbal consent to participate in the study. In addition, the regular caregivers were required to be of legal age, reside or have regular contact with the preschooler, and provide a signed Consent Form.

Protocol for caregivers

Socioeconomic Level Stratification Survey (INEC, 2010). This instrument, validated in the Ecuadorian population, was used to determine the SES of each preschool family, and assess the accuracy of one of the criteria for selecting the centers. SES is established based on the score obtained across six parameters, within a range of 0 to 1000 points: Housing characteristics (0-236 points), Education level (0-171 points), Economic activity (0-170 points), Possession of goods (0-163 points), Access to technology (0-161 points), and Consumption habits (0-99 points). The sum of the six scores enables the classification of households into one of five possible levels: Stratum D = low (0-316 points), Stratum C- = medium-low (316.1-535), Stratum C+ = typical medium (535.1-696 points), Stratum B = medium-high (696.1-845 points), and Stratum A= high (845.1-1000 points). The survey takes 10–15 minutes to administer.

Protocol for preschoolers

Zoo Locations test of the Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence (WPPSI-IV; Wechsler, 2014). This test (ZL) measures WM, with a reliability coefficient ranging from .76 to .85 for children between 42 and 65 months, where a higher number of hits is associated with better performance. The test comprises twenty items, with the examiner arranging cards printed with familiar images of various animals on a template in a pre-established number and order. After a few seconds, the examiner removes and shuffles the cards, presenting them to the child for placement back in their initial positions. The test usually takes 6–9 minutes to administer, includes multiple difficulty levels, and ends when the participant makes two consecutive errors.

Statue test of the NEPSY-II: Child Neuropsychological Battery (Korkman et al., 2014). This test (ST) measures motor inhibitory control in response to various external stimuli, demonstrating a test-retest reliability coefficient of .52 for the 3 to 6-year-old group. During this procedure, the child must remain in a particular position with eyes closed for 75 seconds while the examiner emits reaction-inducing sounds for 10, 20, 30, and 50 seconds. The child is required to stand with feet slightly apart, keeping the left arm extended downward, and the right arm flexed at the elbow, perpendicular to the body. The right hand should be clenched as if holding a flag, while the left hand may be resting on a table or chair, promoting balance. Three potential errors are recorded, each with a maximum score of 15 points (best performance level): Total movements, Total eye-opening, and Total words. The test requires approximately 4–6 minutes to administer.

Picture memory test (WPPSI-IV; Weschler, 2014). This test (PM) measures visual memory and pattern recognition, where a higher number of correct identifications is associated with better performance. This test comprises a set of items, with the examiner presenting cards printed with familiar images to the child for a brief period. After viewing, the examiner presents the child with a larger set of images, including distractors, and asks the child to identify the ones previously seen. The test takes 5–10 minutes to administer, includes various levels of difficulty, and is completed once all items have been attempted. The reliability coefficient ranges from .83 to .90 for children aged 2 years and 6 months to 7 years and 7 months.

Procedure

Upon obtaining permits for the preschool centers, a team of four trained psychologists conducted the fieldwork in each selected center. This team received training to standardize the assessment procedure and data recording, minimizing the possibility of bias, both in the pilot study and in the assessment of the total sample of preschoolers. Participant recruitment and assessment began on the 28th of October 2019 and concluded on the 15th of March 2023. Because of COVID-19 pandemic, data collection was suspended during this period. The assessment protocol was

administered to the sample of preschoolers and the sample of usual caregivers, seeking the best possible assessment conditions in each center (e.g., workplace context, control of external interference, involvement of the participants). For this purpose, each center provided suitable testing locations and support staff to move preschoolers from the classroom to the testing site and return them to the classroom. The administration of the assessment protocol took 10-15 minutes for both preschoolers and usual caregivers, who were assessed and interviewed in the college classrooms, in the morning (during class) and in the morning/afternoon, respectively. This study followed the procedure suggested by Boateng et al. (2018) to guarantee consistent results.

Ethics statement

The study was approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings of the International University of Ecuador (CEU-085-19). Before signing the Consent Form, the legal guardian of the preschoolers received written and verbal explanations about the study and the participant's rights. Despite having the informed consent of their legal guardians, only children who verbally consented to participate in the study were assessed. Each participant was assigned a code to ensure anonymity and data confidentiality. The evaluators were granted access only to the information necessary for data processing. This study followed the ethical principles of the Declaration of Helsinki and the Guidelines for Good Clinical Practice of the European Union.

7.2.2. PREMETS: pilot version

PREMET pilot version consists of sixteen dichotomous trials grouped into six levels of progressive difficulty, using non-abstract and familiar stimuli (cards/animals). The number and distribution of cards/animals varies depending on the trial and the level of difficulty (see Table 1 and Figure 1). After the preschooler becomes familiar with the cards/animals and the procedure, through an example trial, the evaluator arranges the cards/animals from each trial in front of the child, from left to right, in a set order. The child must name the animal that each card contains, look at the cards

for five seconds, and retain the images while closing their eyes for the same period. After altering the sequence of the cards/animals, the evaluator asks the child to mention the name of each one of them. Inaccurate pronunciation of each animal is not penalized, because the task does not measure linguistic skills that are still developing, particularly at the beginning of the preschool stage. The task is suspended when the child fails (error when arranging the cards/animals, or omission of any animal for each trail) two consecutive trials within the same level. The total score is the sum of all correctly executed trials.

Table 1

PREMET pilot version: trails and levels distribution.

Level	Trail	Card/Animal						Hits	Error
i.e.	0	Dog							
L1	1	Hen							
L2	2	Lion	Giraffe						
	3	Giraffe	Cow						
	4	Cat	Elephant						
L3	5	Horse	Hen	Pig					
	6	Sheep	Horse	Tiger					
	7	Tiger	Sheep	Bear					
L4	8	Dog	Cow	Elephant	Lion				
	9	Elephant	Bear	Dog	Horse				
	10	Horse	Hen	Cow	Bear				
L5	11	Pig	Giraffe	Lion	Cow	Hen			
	12	Hen	Sheep	Pig	Cat	Tiger			
	13	Dog	Cat	Sheep	Tiger	Bear			
L6	14	Elephant	Dog	Cat	Pig	Lion	Horse		
	15	Cat	Elephant	Lion	Dog	Giraffe	Pig		
	16	Giraffe	Lion	Sheep	Bear	Cat	Tiger		

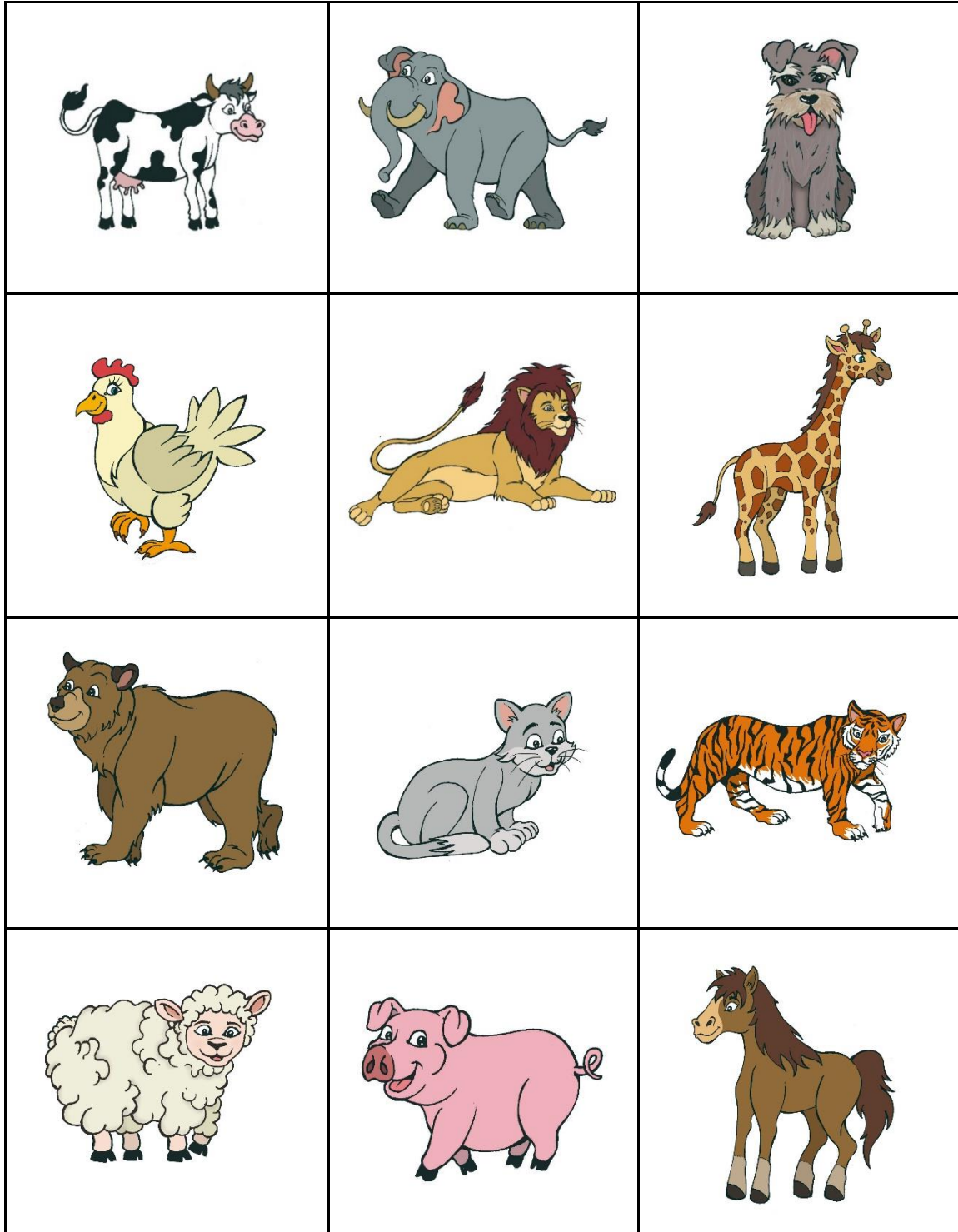
7.2.3. PREMET: pilot version results

Familiarity with the images

Preschoolers' familiarization with the cards/animals was evaluated in a sample of 90 preschoolers (aged 27 to 62 months) from different geographical contexts, resulting in the selection of the twelve most and best-identified animals.

Figure 1

Stimuli (cards/animals) of the Working Memory Performance Test for Preschoolers (PREMET)



Expert assessment

The PREMETS base model was subjected to analysis by two experts in psychological assessment and child neurodevelopment. As a result, many theoretical, technical, and methodological contributions enriched the structure, content, and procedure of the test. The convergent/divergent contributions (rationale, construct validity, and procedure) were discussed by the research team before applying them in the first version.

Psychometric properties of the pilot version

Some characteristics of this version (e.g., understanding and execution of the instructions, floor, and ceiling effect, and difficulty of the trials) were explored in a sample of 84 preschoolers. These participants were evaluated using PREMETS, ZL, and PM (WPPSI-IV, Wechsler, 2014) tests, the latter to assess discriminant validity due to the loading of recall memory on WM. Because no statistically significant differences were found between gender for age, data on the total sample are provided. The mean scores obtained were 4.36 ($SD = 3.691$), 10.23 ($SD = 1.365$), and 13.52 ($SD = 3.079$), respectively. In addition, moderate and significant correlations were obtained between PREMETS and ZL (.387**), PREMETS and PM (.498**), and ZL and PM (.356**) (see Table 2).

Table 2

PREMETS pilot version: correlation matrix

Test / Scale	1	2	3
1. PREMETS	-	.387**	.498**
2. ZL	.387**	-	.356**
3. PM	.498**	.356**	-

Note. PREMETS = Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (López-Vallejo et al., 2024); ZL = Zoo Locations (Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence, WPPSI-IV; Wechsler, 2014); PM = Picture Memory (Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence,

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

The frequency analysis indicates a percentage of hits for PREMETS of 8.3% (2), 28.6% (3), 20.2% (4), 22.6% (5), 10.7% (6), 6.0% (7), and 2.4% (8), 1.2% (≥ 9), while for ZL, 7.1% (8), 26.2% (9), 29.8% (10), 19% (11), 10.7% (12), 6.0% (13), and 1.2% (≥ 14). Finally, the test and retest values

of PREMETS pilot (with an average interval of 10 days between applications) are shown in Table 3. The low variability of the scores in the first PREMETS trials could be due to the complexity of the execution mechanism, as age decrease (ordering the letters/cards and naming them, after opening the eyes), although the motor component acts as a facilitator. Furthermore, the correlations identified with PM could be explained by the important and inevitable load of short-term visual memory and short-term visuospatial memory of initial PREMETS and ZL trials, respectively.

Table 3

PREMET pilot version: test-retest

Pilot version	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>		
Total sample ¹	4.36 (1.691)	4.60 (1.457)	.490	.001**
Male subsample ²	4.17 (1.875)	4.53 (1.502)	.678	.001**
Female subsample ³	4.50 (1.544)	4.65 (1.436)	.312	.031*

Note. PREMETS = Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (López-Vallejo et al., 2024).

¹ n = 84; ² n = 36; ³ n = 48.

p* < .05; *p* < .001

In sum, from the analysis of the pilot version results, several conclusions can be drawn about its psychometric properties and the strategies that can optimize them: 1) PREMETS presents acceptable psychometric properties; 2) redistributing the cards/animals (according to syllables number); 3) calibrating the difficulty of each trial and level (cards/animals by level, progressiveness), so that the completion of the test coincides with the child's maximum performance; 4) refining the procedure (reduce the motor component); and 5) improving the evaluation conditions, avoiding distractors.

7.3. Study 2: PREMETS first version

Assuming the same methodological framework of Study 1 (Inclusion criteria; Instruments, except PM; Procedure; and Ethical Statement), the present study aimed to implement a set of improvements in the pilot version to build a first version of PREMETS useful for its application.

7.3.1. Method

Participants

The sample was composed of 1303 preschoolers ($M = 53.00$; $SD = 6.123$), aged between 36 and 65 months, divided into 648 boys ($M = 53.15$; $SD = 6.034$), and 655 girls ($M = 52.86$; $SD = 6.212$). All participants were randomly selected in each of the centers that were included in the study through quota sampling.

7.3.2. PREMETS: first version

The first version of PREMETS integrates a set of improvements: 1) distribution of the animals by trial has been refined, giving rise to 17 trials of progressive difficulty, distributed over six levels; 2) difficulty levels were reviewed, and 3) the need to order or manipulate the cards/animal was eliminated from the procedure when opening the eyes (see Table 4).

Table 4

PREMETS first version: trails and levels distribution

Level	Trail	Card/Animal						Hits	Error
i.e.	0	Dog							
L1	1	Bear							
	2	Horse							
L2	3	Hen	Horse						
	4	Cow	Elephant						
	5	Elephant	Lion						
L3	6	Cat	Lion	Giraffe					
	7	Tiger	Sheep	Cat					
	8	Sheep	Pig	Dog					
L4	9	Bear	Dog	Horse	Hen				
	10	Lion	Cow	Bear	Elephant				
	11	Cat	Giraffe	Sheep	Cow				
L5	12	Dog	Bear	Pig	Tiger	Giraffe			
	13	Pig	Elephant	Hen	Cat	Horse			
	14	Sheep	Hen	Lion	Giraffe	Tiger			
L6	15	Horse	Pig	Tiger	Dog	Bear	Cat		
	16	Hen	Cat	Elephant	Elephant	Giraffe	Pig		
	17	Giraffe	Tiger	Cow	Cow	Cat	Tiger		

Regarding the instructions, it remained established that the child must name the animal each card contains, look at the cards for five seconds, and retain the images while closing their eyes for the same period. Immediately, the child must mention the animal corresponding to each card without using their hands or fingers. Inaccurate pronunciation of each animal is not penalized, because the task does not measure linguistic skills that are still developing, particularly at the beginning of the preschool stage. The task is suspended when the child fails (omission of any animal for each trail) two consecutive trials within the same level. The total score is the sum of all correctly executed trials.

Analysis

Descriptive statistics, Pearson's r , Student's t , and KR20 (including Horst's correction) were used to study the psychometric characteristics of PREMETS. Significance values were set at $p < .001$ and $p < .05$.

7.3.3. PREMETS: first version results

Descriptive statistics by age intervals and gender

First, mean and standard deviation were obtained by age intervals and gender. Because no statistically significant differences were found between gender for age, data on the total sample are provided (see Table 5). The frequency analysis indicates a percentage of hits for PREMETS of 3.4% (2), 14.7% (3), 19.6% (4), 24.7% (5), 18.1% (6), 10% (7), 4.8% (8), and 4.9% (≥ 9), while for ZL, 9.1% (8), 16% (9), 27.2% (10), 20.8% (11), 16% (12), 7.7% (13), and 2.9% (≥ 14).

Table 5

PREMETS first version: descriptive statistics of the sample by age intervals

Gender	<i>n</i> (%)	I <i>n</i> (%)	II <i>n</i> (%)	III <i>n</i> (%)	IV <i>n</i> (%)	V <i>n</i> (%)
Total sample	1303 (100)	44(3.4)	229 (17.6)	357 (27.4)	368 (35.9)	205 (15.7)
Male	648 (49.7)	20(45.5)	107 (46.7)	178 (49.9)	243 (51.9)	100 (48.8)
Female	655 (50.3)	24 (54.5)	122 (53.3)	179 (50.1)	225 (48.1)	105 (51.2)

Note. I = 36-41 months; II = 42-47 months; III = 48-53 months; IV = 54-59 months; V = 60-65 months.

Psychometric properties

PREMET, ZL, and ST (Korkman et al., 2014) were used to measure convergent and divergent validity regarding the motor component, respectively. The only significant correlations found were between PREMETS and ZL ($r = .430$; $p < .001$), and between ZL and ST ($r = .215$; $p < .001$) (see Table 6).

Table 6

PREMET first version: correlation matrix

Test / Scale	1	2	3
1. PREMETS	-	.430**	.047**
2. ZL	.470**	-	.215**
3. ST	.047	.215**	-

Note. PREMETS = Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (López-Vallejo et al., 2024); ZL = Zoo Locations (Wechsler Preschool and Elementary School Scale of Intelligence, WPPSI-IV; Wechsler, 2014); ST = Statue (Child Neuropsychological Battery Test, NEPSY-II; Korkman et al., 2014).

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

Regarding discriminant validity, the scores for PREMETS and ZL of two age-matched subsamples of preschoolers were analyzed. The subsamples of 37 preschool children ($M = 49.62$; $SD = 7.224$) and 33 preschool children ($M = 49.24$; $SD = 6.856$) with neurodevelopmental disorders scored significantly ($p < .001$) below the subsample of 74 normative preschool children ($M = 51.30$; $SD = 6.453$) both for PREMETS and ZL, respectively.

Furthermore, the test-retest obtained a moderate and significant correlation ($r = .359$; $p < .001$) in an average interval of three weeks between applications (see Table 7). Considering the internal structural and functional characteristics of PREMETS, the Kuder-Richardson coefficient, known as the KR-20 formula (Kuder & Richardson, 1937), is the most appropriate for calculating internal consistency. This value should improve when applying the Horst's correction (1953), which assumes differences in variability and dispersion of the difficulty of dichotomous items. As a result, the KR-20 and the Horst's correction yielded an internal consistency coefficient of .519 and .567, respectively. The degree of difficulty of the PREMETS items are described in Table 8.

Table 7*PREMET first version: test-retest*

Sample	<i>Test</i>	<i>Retest</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>		
Total sample ¹	5.42 (1.524)	5.25 (1.664)	.359	.001**
Male subsample ²	5.57 (1.550)	5.56 (1.702)	.386	.001**
Female subsample ³	5.27 (1.490)	4.94 (1.572)	.307	.005**

Note. PREMET = Prueba de rendimiento en Memoria de Trabajo para preescolares (López-Vallejo et al., 2024).
¹n = 205, ²n = 103, ³n = 102.

Table 8*Difficulty of the PREMET first version items*

Item	Mean	SD	Ranking
Item 1	.99	.073	1
Item 2	.99	.099	1
Item 3	.94	.246	2
Item 4	.62	.485	4
Item 5	.73	.447	3
Item 6	.51	.500	5
Item 7	.25	.432	8
Item 8	.36	.481	6
Item 9	.24	.427	9
Item 10	.13	.336	10
Item 11	.29	.454	7
Item 12	.06	.235	11

Table 8*Difficulty of the PREMET first version items*

Item	Mean	SD	Ranking
Item 1	.99	.073	1
Item 2	.99	.099	1
Item 3	.94	.246	2
Item 4	.62	.485	4
Item 5	.73	.447	3
Item 6	.51	.500	5
Item 7	.25	.432	8
Item 8	.36	.481	6
Item 9	.24	.427	9
Item 10	.13	.336	10
Item 11	.29	.454	7
Item 12	.06	.235	11

7.4. Discussion

The present study aimed to develop a WM performance test for preschoolers (PREMET) and study its main psychometric properties, according to the procedure suggested by Boateng et al. (2018). The results of the set of PREMET validation studies suggest that this instrument has acceptable psychometric properties, which are discussed below.

PREMET: content validity and test structure

The functional configuration models of EF's in early childhood, particularly the Diamond's model, are the theoretical, technical, and scientific basis of PREMET (Baddeley, 2012, 2021; Diamond, 2013; Reznick, 2009). ZL shows a good fit with the level of development of the NS and consequently of EF's in early childhood (Best & Miller, 2010). A dichotomous test of progressive difficulty (based on the Reznick's proactive interference), using non-abstract and familiar stimuli (cards/animals), and adjusted to the incipient constitution of the EF's seems to be a good psychometric alternative to measure WM (verbal and visual components) in preschool populations (Makovski & Jiang, 2008; Szmalec et al., 2011; Weschler, 2014). Baddeley's multicomponent model of WM (Baddeley, 2012, 2021) supports the ZL approach because the visual component (more linked to information processing) has greater importance than the verbal component. PREMET assumes the essential theoretical and structural features of ZL, including proactive interference to give complexity to the execution of each trial, to require the sufficient presence of WM (Makovski & Jiang, 2008; Szmalec et al., 2011). The main differences between both tests are easily identifiable in the procedure.

PREMET: procedure

PREMET takes as a reference the technical and procedural properties of ZL to take a further step in the measurement of WM in preschoolers. Regarding the procedure, the neuroanatomical and neurocognitive features of preschoolers require clear, brief, and unambiguous instructions. For this purpose, it is essential to establish a baseline for understanding the instructions, as well as to balance

the level of difficulty and the time limit for each trial. Although there are similarities between both tests, PREMETS aims to be shorter; to use a simpler procedure, which omits the manipulation of cards/animals and the use of templates, knowing that it is a performance facilitator; and to reduce the presence of the motor component in the execution of the tests. By making the task even easier to perform, balancing the load on visuospatial and verbal WM, and reducing the motor component, a more specific measurement of WM is obtained. In subsequent sections, the acceptable support that the results give to the structure and procedure of PREMETS is discussed.

PREMET: construct, divergent, and discriminant validity

Any neuropsychological assessment test must unambiguously and distinctly measure the target construct (Hughes et al., 2009; Reynolds et al., 2021; Schneider, 2022). In early childhood, this challenge becomes more complex as age decreases, because of the two concomitant factors that could explain the unexpected variability in preschoolers' performance reported in the literature (Sabbagh et al., 2006; Hughes et al., 2009; McClelland et al., 2014; John et al., 2019). It is about the accelerated and non-linear development of the NS and the EF's and the modulating effect of the environment on the child's behavior (Blair, 2016; Boivin et al., 2015; Cachia et al., 2022; Usai et al., 2014). As mentioned before, although ZL inspired the development of PREMETS, its procedure attempts to find a better balance of the verbal and visual components of WM to the detriment of instructions that involve a strong presence of the linguistic and motor components. Regarding recall memory (divergent validity), the PREMETS procedure must involve a greater load on the WM than on the former, although these are indivisible processes from a functional perspective. The correlation matrix reflects the success of minimizing the linguistic and motor components involved in the procedure of PREMETS (PREMET, ZL, PM, and ST), evidenced by good convergent and divergent validity (see Table 2). Regarding discriminant validity, the results of comparing means between a normative sample and a clinical sample (alterations associated with neurodevelopment) suggest that PREMETS can adequately discriminate performance between preschoolers with different conditions. In any case,

it is advisable to contrast these psychometric properties with other clinical groups of equal or greater epidemiological relevance in early childhood (Garrido et al., 2024; Nafarieh et al., 2024).

PREMET: internal consistency

The KR20 is a suitable statistical method for testing the internal consistency of PREMET, considering its internal structural and functional characteristics of PREMET. As expected, Horst's correction (Horst, 1953), which assumes differences in variability and dispersion of the difficulty of dichotomous items, improved the KR20 internal consistency value. The values obtained for PREMET are acceptable although it is below expected (Anselmi et al., 2019; Kalkbrenner, 2023). PREMET reveals, in general terms, less variability than expected, possibly because the number of trials, the distribution of trials by difficulty levels, and the scoring method do not optimally capture changes in WM across brief time intervals. These limitations could be overcome by including two preliminary trials (a demonstration trial and an example trial) and by combining the type and number of trials to facilitate the transition from one level to another, without increasing the fatigue inherent in performing each of them. In this way, the number of trials that can be successfully completed would increase, the difficulty of the trials would be more homogeneous, and the inclusion of intra- and inter-level transition trials would better capture performance in each age range. This strategy should reflect greater variability in the results and better internal consistency values, including inter-item correlations.

PREMET: reliability

The Test-Retest temporal stability value is good both in the pilot and first versions of PREMET. However, the interpretation of the results should consider factors that may explain lower values than expected (Hajjar, 2018; Weschler, 2014): sampling; age of the participant (absolutely relevant as age decreases); ambivalent effect of learning, whose direction will depend on the understanding, motivation, and execution of the test in both applications; spontaneous changes in the

construct of interest; and the interval between one application and another. Within the framework of the dynamism of brain functionality in early childhood, the first three factors mentioned could explain the temporal stability values, despite the methodological control applied in both PREMET administrations. In any case, PREMET respects the suggested time interval (1-3 weeks) between applications of neuropsychological tests (Reynolds et al., 2021 Schneider, 2022). A refined sampling covering in terms of size and gender all possible age intervals (months) between 3 and 6 years of age together with a procedure as user-friendly as possible could improve this psychometric property.

Implications and applications

As discussed previously, child neuropsychological assessment requires a wider range of rigorous psychometric alternatives adapted to the cultural and socioeconomic features of the target population. Consequently, the Spanish-speaking context needs to strengthen the field of neuropsychological assessment at various stages of life, overcoming the obstacles inherent to each of them. In general, the usefulness of PREMET reaches the educational and care fields, which will be enriched when it is part of a battery of basic EF's assessments in early childhood. These properties make PREMET suitable for use, especially in any Latin American country or Spanish-speaking population that has similar characteristics.

Strengths and limitations

PREMET is the first step in the development of the Assessment Battery of Three Basic Executive Functions for Preschoolers, according to Diamond's model (2006, 2013). Considering the challenges of neuropsychological assessment as age decreases, PREMET represents an important contribution regarding WM, accentuated by its cross-cultural approach (McClelland et al., 2014). From a technical perspective, PREMET attempts to improve the accuracy of WM measurement by balancing the load of verbal and visuospatial WM and minimizing the presence of the motor and linguistic components. This approach addresses the need for tools that accurately measure EF's in

early childhood, which consider the functional maturity of brain structures as well as accelerated and non-linear neurological development. Moreover, the current study used a broad and diverse sample of Ecuadorian preschoolers, representing various socioeconomic and cultural/context backgrounds, which enhances the ecological validity of the test. By considering these factors, PREMETS is well-suited for application in analogous contexts, particularly within other Spanish-speaking countries that lack tests adapted to their environments. Despite these features, the results suggest that PREMETS needs to be optimized to fully achieve its psychometric objectives, especially regarding its accuracy in capturing changes in WM over time. For this purpose, some actions could be taken: 1) better covering in size and gender all ages (months) of the early childhood continuum; and 2) improving its procedure, including two preliminary trials (a demonstration trial and an example trial) and combining the type and number of trials to facilitate the transition from one level to another, without increasing the fatigue inherent in performing each of them.

7.5. Conclusion

The results suggest that the PREMETS shows good psychometric properties, although small improvements are necessary to enhance its capacity to capture changes in WM across brief time intervals. Future studies should take on the challenge of constructing comprehensive EF's batteries for preschoolers, appropriately adapted to the cultural and socioeconomic diversity of Spanish-speaking environments.

DISCUSIÓN GENERAL, CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

CAPÍTULO 8:

Discusión general, Conclusiones y Perspectivas futuras

8.1. Discusión general

La presente Tesis Doctoral, cuyo objetivo general es estudiar el RE en preescolares ecuatorianos de contextos étnicos/culturales y socioeconómicos diversos, desglosado en cuatro objetivos específicos que desarrollan distintas líneas de trabajo subordinadas, arroja resultados científicos innovadores, de alta transferibilidad a los campos educativo y asistencial. A continuación, se discuten los aspectos más relevantes de los resultados de los tres estudios de la Tesis Doctoral, empezando por una reflexión sobre las características del entorno y la población de estudio, que permiten entender su razón de ser, planteamiento, desarrollo, alcance y potencial impacto.

Ecuador: un país cultural y socioeconómicamente diverso

Ecuador es un país en vías de desarrollo, que cuenta con una población culturalmente diversa, de aproximadamente 17 000 000 habitantes, de los cuales cerca del 8 % tiene menos de 6 años y el 83,3 % vive en contextos socioeconómicos medio, medio-bajo y bajo (INEC, 2023). La transversalidad de estas características, con las que se identifican decenas de países en Hispanoamérica y otros continentes, lo convierten en un laboratorio social inmejorable para acometer estudios transculturales pioneros en materia de neurodesarrollo y cognición infantil, en particular, cuyos resultados pueden ser generalizables y transferibles, en distinta medida, a entornos análogos.

Rendimiento en memoria de trabajo y control inhibitorio según intervalo de edad y género

El primer desafío asumido por esta iniciativa científica fue analizar el rendimiento en MT y CI de población preescolar ecuatoriana (Capítulo 5), con el fin de obtener datos sobre su curso de desarrollo y parámetros normativos sobre su desempeño, por género e intervalo de edad, llenando, de este modo, un vacío importante en la literatura, debido a que la mayor parte de estudios sobre la materia se han llevado a cabo en entornos y poblaciones asiáticas, europeas y de habla inglesa (Diamond, 2013; Ellefson et al., 2017; Rato et al., 2018; Sabbagh et al., 2006; Usai et al., 2014; Wiebe et al., 2008).

En concordancia con lo referido en gran parte de la literatura, los hallazgos sugieren que el rendimiento de la muestra de estudio sigue un curso ascendente, progresivo y no lineal (Brocki & Bohlin, 2004; Carlson, 2005; Carlson y Zelazo, 2013; Hughes et al., 2009; Sabbagh et al., 2006), como también que las niñas rinden mejor que los niños en CI. Estos datos consolidan la evidencia sobre el itinerario de desarrollo de la MT y del CI en distintos contextos y muestras a nivel internacional, a la vez que refuerza el debate sobre los fundamentos de las diferencias de género en el RE en la infancia temprana, reportados en múltiples estudios.

Si bien algunos autores niegan la posibilidad de que el RE varíe según el género en la infancia temprana (Holmes et al., 2016; Lene et al., 2020; Macdonald et al., 2014; Wanless et al., 2013; Yamamoto & Imai-Matsumura, 2019), la evidencia científica disponible, a la que se suma la aportada en este estudio, confirma esta tendencia, pero por el efecto de variables culturales en el modelamiento diferenciado (sesgado) del comportamiento de niños y niñas (Grissom & Reyes, 2019; Unterrainer et al., 2013; Wanless et al., 2013; Yamamoto & Imai-Matsumura, 2019). En efecto, no son pocos los autores que sugieren que los resultados de la aplicación de pruebas que miden ciertos dominios cognitivos están estrechamente relacionados con el modelamiento del comportamiento de la población infantil, orientado consistentemente por variables contextuales y familiares, como los estilos parentales, el sesgo de género en la crianza, las expectativas de los padres respecto a niños y niñas, la metodología de enseñanza en el entorno escolar, y el perfil del docente (Alonso-García et al., 2019; Fay-Stammach y Hawes, 2014; Fay-Stammach y Hawes, 2019; Sobkin et al., 2016; Tamm y Peugh, 2019; Wang et al., 2020). En suma, el debate debería girar en torno a cuáles son las variables contextuales que explican el rendimiento diferenciado por género para ciertos dominios cognitivos. En definitiva, estos hallazgos exigen un nivel de análisis del RE en la infancia temprana de mayor rigor y complejidad metodológicos, donde es crucial incorporar variables individuales, familiares, contextuales y escolares que pueden explicar el modelamiento diferenciado del comportamiento que los resultados de las pruebas directas revelan.

Rendimiento ejecutivo según la etnia/cultura y el ESE

Los dos siguientes retos de esta Tesis Doctoral (Capítulo 6) fueron identificar el efecto de la etnia/cultura y del ESE en el RE de preescolares ecuatorianos, para lo cual se eligieron grupos representativos de las seis etnias/culturas predominantes en el Ecuador (en total, abarcan el 97,7 % de la población ecuatoriana), cada uno de ellos con sus respectivas submuestras de ESE medio y ESE bajo (en total, representan el 98,2 % de la población ecuatoriana), con el fin de obtener resultados más precisos y sólidos (INEC, 2011, 2023). La interacción de estas dos variables sugiere que el grupo étnico/cultural Afroecuatorianos rinden peor en MT que los demás grupos étnicos/culturales con independencia del ESE, a la vez que los grupos étnicos/culturales Montubios y Mestizos de la Costa, de ESE bajo, puntúan significativamente peor que sus contrapartes de ESE medio. En cuanto a CI, los grupos étnicos/culturales Montubios y Amazónicos, de ESE bajo, puntúan mejor que el resto de los grupos étnicos/culturales con independencia del ESE. Estos resultados muestran la utilidad y complejidad de los estudios que adoptan un enfoque transcultural, como también la necesidad de una interpretación multidisciplinar. Si bien el desempeño del grupo étnico/cultural Afroecuatorianos es consistente con la literatura (Holochwost et al., 2016), más aún si se consideran los antecedentes históricos y socioeconómicos del desarrollo de esta población en el Ecuador (Alonso-García et al., 2019; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022), únicamente dos (Mestizos de la Costa y Montubios) de los seis grupos estudiados obtuvieron peores puntuaciones que sus contrapartes de ESE medio.

Considerando la literatura sólida sobre el efecto del ESE en el rendimiento cognitivo infantil (Burneo-Garcés et al., 2019; Hackman et al., 2015; Pérez-Marfil et al., 2020), estos resultados conducen a varios supuestos que ayudarían a su interpretación: 1) al tratarse de una condición que no es unívoca, estática, homogénea e irreversible, el efecto de la pobreza podría reflejarse de modo diferente en grupos étnicos/culturales categorizados en el mismo ESE (Farah, 2017); 2) el efecto de la pobreza podría expresarse con mayor intensidad en ciertas etnias/culturas, debido a su localización geográfica, mayor concentración y cohesión, y características históricas de desarrollo (Alonso-García

et al., 2019; Mideros Mora & Fernández Mora, 2022); 3) el constructo, el continuo y la medida de cada categoría de ESE puede conducir a una clasificación correcta, en términos generales, del ESE de un niño o una niña, pero no necesariamente detectar matices (p. ej., nutrición, antecedentes de estimulación temprana, experiencias previas) que pueden ser determinantes de su rendimiento en una prueba, en un momento determinado, lo que puede generar diferencias sutiles en los resultados de muestras del mismo o diferente ESE (Edgar et al., 2023; Hackman et al., 2015; Wong & Rao, 2015); y 4) es posible que los resultados se deban a efectos relacionados con el muestreo, las características psicométricas de los instrumentos, el control del procedimiento, etc. Por lo tanto, la variabilidad interna de cada categoría de ESE, en una muestra en particular, puede incidir, en un sentido u otro, en los resultados obtenidos, en términos de diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a CI, los grupos étnicos/culturales Montubios y Amazónicos de ESE bajo obtuvieron mejores puntuaciones que los demás grupos étnicos/culturales con independencia del ESE.

Aunque estos resultados pueden resultar, a priori, desconcertantes, en el marco del impacto de la diversidad cultural y socioeconómica en el rendimiento cognitivo infantil, existen hipótesis que pueden ayudar a encontrar una explicación razonable a estos resultados. Por un lado, se encuentra la exposición de la población infantil ecuatoriana a diversas formas de maltrato, que habitualmente se justifican o normalizan como estrategias culturales y familiares adecuadas para modelar el comportamiento del niño (Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020; UNICEF, 2020), mientras que, por otra parte, están las características de la prueba Estatua (Korkman et al., 2014), utilizada para medir CI motor. Esta prueba exige del niño un rol menos activo, pues este debe permanecer inmóvil, en una posición específica, y resistir la interferencia de estímulos que se presentan durante el tiempo de evaluación. En síntesis, el desempeño de ciertos niños podría deberse más a una tendencia aprendida en entornos familiares y escolares, que los impele a acatar irrestrictamente las normas de un superior, que a su desempeño real y espontáneo en situaciones que demandan CI.

Nuevo enfoque de estudios transculturales

Tomando en cuenta la diversidad cultural y socioeconómica interna del Ecuador, esta aproximación, cuyo alcance científico real podría pasar desapercibido, atiende las recomendaciones más recientes sobre la conveniencia de valorar la diversidad cultural dentro de una región o un país (McCoy et al., 2017). Este enfoque da lugar a resultados de mayor utilidad y transferibilidad a la población diana que los estudios transculturales convencionales, habitualmente dirigidos a comparar el RE de muestras culturales diferentes, pero geográficamente distantes (país o continente), y que, en la mayoría de los casos, no interactúan.

En otras palabras, desde una perspectiva de política pública en salud, educación y otros servicios, los estudios transculturales intra-país, intra-región o intra-urbe podrían tener mayor impacto social, debido a que aportan información esencial para atender necesidades de las etnias/culturas que conviven en una misma sociedad (John et al., 2019; Xie et al., 2022). Es verdad que un estudio que utiliza, por ejemplo, una muestra de afrodescendientes puede aportar hallazgos que son, en cierta medida, generalizables a grupos de afrodescendientes análogos que residen en otros países/continentes. Pero también es cierto que los hallazgos de un estudio que incluye grupos culturalmente distintos (p. ej., afrodescendientes, asiáticos, y europeos del norte), que residen en contextos geográficos/continentales distantes, tendrán menos impacto que el de un estudio que incluye muestras de estos tres grupos, que conviven en la misma urbe/región/país.

El impacto particular de esta aproximación es que el mundo está compuesto por un número mayoritario de países que cuentan con diversidad étnica/cultural originaria/histórica o con diversidad étnica/cultural fruto de las fuertes corrientes inmigratorias, que se suma a su diversidad étnica originaria/histórica, dando lugar, en ambos casos, a países, regiones o megaurbes donde conviven grupos, culturas y etnias que conservan rasgos esenciales de su identidad, a pesar del efecto globalizador y homogeneizador de la convivencia social. De este modo, nos encontramos ante, hasta donde llega nuestro conocimiento, el primer estudio, a nivel mundial, que analiza el RE de

preescolares considerando las etnias/culturas predominantes en un país y su diversidad socioeconómica.

Herramienta transcultural de evaluación neuropsicológica infantil

El cuarto desafío que se plantea esta Tesis Doctoral guarda estrecha relación con el modelo teórico-científico en el que se inspira (Capítulo 7). El modelo de las FE's propuesto por Diamond (2013) parte del presupuesto de que el desarrollo de las FE's en la infancia temprana, modulado por factores contextuales, es un indicador consistente del éxito futuro. En este sentido, Diamond (2006, 2013) otorga a la MT y al CI un papel crucial en el desarrollo de la FC y de otras FE's de orden superior, cuyo efecto en el aprendizaje es determinante. A partir de este modelo, de los hallazgos previos respecto a la influencia de la cultura y del ESE en el desarrollo de las FE's en la infancia temprana, y de la necesidad de crear pruebas de evaluación neuropsicológica infantil ajustadas a las características de cada población, se propuso, como objetivo complementario, el diseño de una batería de evaluación de las tres FE's que conforman el modelo unitario de las FE's de Diamond (2006, 2013), que agrupan MT, CI y FC (Assessment battery of three basic executive functions for preschoolers: EFB-3), en población preescolar.

EFB-3 surge con la intención de proporcionar a la población ecuatoriana y a otras análogas una herramienta que capture con mayor precisión y de modo diferenciado estas tres FE en la infancia temprana. La fase inicial de EFB-3 comprende su fundamentación teórica, que da lugar a la identificación de cada constructo y al diseño de los modelos piloto de la estructura y el procedimiento de cada una de las tres pruebas que conforman la batería. El primer paso fue el desarrollo y la validación de la primera de ellas, dirigida a medir la MT, denominada “Prueba para medir memoria de trabajo en preescolares” (PREMET) o *Working Memory Performance Test for Preschoolers*. Se eligió desarrollar primero PREMET, por su importancia en el aprendizaje (Demoulin & Kolinsky, 2016; Traverso et al., 2021; Púrpura et al., 2017; Xenidou-Dervou et al., 2014), su menor susceptibilidad a la influencia del ambiente (Titz & Krabach, 2014; Usai et al., 2014) y los límites de

la presente Tesis Doctoral. Siguiendo las directrices para el desarrollo de un instrumento psicométrico de Boateng et al. (2018), se construyó PREMETS, tomando como referencia la prueba Localización (WPPSI-IV; Wechsler, 2014) y considerando el grado de maduración estructural y funcional del cerebro en los primeros años de vida (Schmitt et al., 2019; Bock et al., 2019).

En definitiva, PREMETS es una herramienta que pretende medir, de modo preciso y diferenciado, la MT verbal y visoespacial, con la menor participación posible del componente motor. Los estudios psicométricos arrojan resultados satisfactorios en términos de validez (constructo, convergente, divergente y discriminante) y fiabilidad (consistencia interna y estabilidad temporal), si bien son necesarios algunos ajustes para mejorar sus cualidades psicométricas. PREMETS representa un paso importante no solo en el desarrollo de EFB-3, sino para el fortalecimiento de la evaluación neuropsicológica infantil, a través de la construcción de herramientas adaptadas a las características culturales y sociodemográficas de la población diana y la aportación de datos sobre la población preescolar hispanohablante.

Implicaciones teóricas

Existen diferentes aproximaciones a la interacción cultura-individuo, entre las que destaca el modelo de Li (2003), conocido como Co-constructivismo biocultural, que propone tres escalas de tiempo concomitantes, bidireccionales y recíprocas: 1) Filogenia humana: efecto de la cultura, a largo plazo, en la evolución biológica del individuo; 2) Ontogenia del ciclo de la vida: efecto de la cultura, a medio plazo, en el desarrollo conductual y cognitivo del individuo, a través de las interacciones sociales intergeneracionales e interpersonales; y 3) Microgénesis: efecto directo e inmediato de la cultura en las actividades y experiencias del individuo, momento a momento.

La principal fortaleza de este modelo multidisciplinar es la consideración de la plasticidad cerebral como condición esencial del desarrollo humano, en diferentes escalas de tiempo y desde múltiples niveles que se enmarcan en el neurodesarrollo, al combinar elementos biológicos y

ambientales. Aunque su concreción conceptual es una cualidad de este modelo, la operativización de sus elementos con fines de investigación es un obstáculo considerable. En efecto, la naturaleza macroestructural del concepto cultura dificulta la identificación y el control, con fines de estudio, de las variables que tienen mayor incidencia en el comportamiento humano.

Con independencia de un modelo determinado que la oriente completamente, la literatura ha evidenciado la aparición de líneas de investigación de la interacción cultura-comportamiento humano, en distintas etapas de vida, con el fin de capturar y comprender, desde distintas perspectivas y de modo progresivo, aspectos esenciales de este fenómeno. En lo que concierne al rendimiento cognitivo en la infancia temprana, los estudios transculturales dirigen su mirada al efecto modulador o mediador de variables individuales, contextuales y situacionales del comportamiento humano para encontrar explicación a similitudes/diferencias en el rendimiento de muestras procedentes de entornos diversos.

Estas variables de estudio pueden agruparse en cinco dimensiones: 1) Individual: características de los cuidadores habituales del preescolar, como creencias, expectativas respecto a los preescolares, estilos parentales, etc. (Chen & French, 2008; Fay-Stammach & Hawes, 2019; Schirmbeck et al., 2020); 2) Salud física y mental: variables asociadas al desarrollo del preescolar, como nutrición, atención médica, hábitos saludables, etc. (Pérez-Marfil et al., 2020; Salinas Castro & Rodríguez Wong, 2020; Sobkin et al., 2016); 3) Familiar: variables propias del núcleo familiar, como clima familiar, pautas de crianza, modelamiento del comportamiento del preescolar, estimulación temprana informal, interacción de los miembros de la familia, etc. (Sobkin et al., 2016; Fay-Stammach & Hawes, 2019); 4) Escolar: características del entorno de aprendizaje, como tipo de centro escolar, metodologías de enseñanza, perfil de los docentes, recursos para la enseñanza, etc. (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Holochwost et al., 2016; Rosero & Oosterbeek, 2011; Wang et al., 2020); y 5) Sociocultural: características geográficas, históricas, sociales y socioeconómicas del entorno en que se desarrolla el preescolar (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Merritt et al., 2012; Sulik et al., 2010; Burneo-Garcés et al., 2019; Pérez-Marfil et al., 2020).

En el marco del modelo de Li (2003), los estudios de la presente Tesis Doctoral significan un paso importante para la literatura, tanto desde el punto de vista teórico como científico, porque analizan el RE, en una etapa de vida crucial, controlando el efecto de la etnia/cultura y del ESE, en un momento determinado. En otros términos, esta Tesis Doctoral establece un puente entre el planteamiento teórico de Li (2003) y su operativización en materia de investigación, a través de un enfoque de estudio transcultural renovado. Por ejemplo, la interpretación de los hallazgos, algunos de ellos difíciles de explicar desde una perspectiva convencional, como las diferencias de género en MT, el efecto del ESE en ciertas etnias/culturas, el RE crítico de la etnia/cultura Afrodescendientes y el rendimiento inesperadamente favorable de ciertas etnias/culturas de ESE bajo respecto a las demás de ambos ESE, cobra sentido y fuerza desde un análisis multidimensional como el propuesto por Li (2003). Sin duda alguna, sería necesario acometer estudios más ambiciosos y de mayor complejidad metodológica, que incorporen variables objetivas de las diferentes dimensiones que se han explorado hasta la fecha, para obtener datos más precisos y consistentes sobre la interacción cultura-rendimiento cognitivo en distintas etapas de vida, especialmente en la infancia temprana, por ser un momento de especial desarrollo del sistema nervioso. En suma, la presente Tesis Doctoral, dentro de los límites de un estudio de corte transversal, se apoya en el modelo de Co-constructivismo biocultural (Li, 2003), a cuya operativización contribuye, al controlar el contexto individual inmediato y el contexto situacional social y cultural, y, de algún modo, el efecto que ejerce la cultura en los individuos a través del tiempo.

Implicaciones prácticas

El impacto de los hallazgos de una Tesis Doctoral debe plantearse a corto, mediano y largo plazos, en las diferentes dimensiones que están dentro de su alcance. En primer lugar, los datos aportados en materia de RE de preescolares ecuatorianos, teniendo en cuenta el género, el intervalo de edad, la etnia/cultura y el ESE, refuerzan la necesidad de analizar el papel del contexto en el rendimiento cognitivo de los preescolares; facilitan la valoración objetiva del curso de desarrollo del

preescolar; sirven como recursos para el diseño de metodologías, estrategias y herramientas de estimulación temprana y entrenamiento cognitivo, según las necesidades de cada preescolar; representan el punto de partida de la exploración exhaustiva de los factores moduladores del rendimiento cognitivo en la infancia temprana; y sirven como evidencia para trabajar con los familiares del preescolar un estilo de modelamiento del comportamiento más provechoso.

Mención especial requiere las diferencias de género detectadas en el Estudio 1, cuya posible relación con la presencia de sesgo de género en el modelamiento del comportamiento y el tipo de estimulación temprana que el preescolar recibe en el hogar y en el centro de educación inicial daría lugar a implicaciones de primer orden (en materia de promoción y prevención) en uno de los problemas sociales y de salud más importantes en la sociedad actual. En segundo lugar, el Estudio 3 proporciona una herramienta de evaluación neuropsicológica infantil (PREMET), ajustada a las características culturales y sociodemográficas de la población preescolar ecuatoriana, cuya finalidad es caracterizarse por contar con cualidades psicométricas idóneas para medir de modo preciso y diferenciado la MT (visual y visoespacial), en preescolares ecuatorianos. Esta prueba constituye el primero de los tres componentes de la EFB-3, contribuyendo, de este modo, a suplir la falta de herramientas de esta naturaleza en contextos hispanohablantes.

Finalmente, el Estudio 2, al ser pionero en su género, es el referente internacional del nuevo enfoque de estudios transculturales dentro de un país cultural y socioeconómico diverso. La utilidad de los datos que este tipo de estudios proporcionan trascienden la esfera científica, debido a su potencial transferencia al ámbito de las políticas públicas destinadas a garantizar derechos y servicios que generen condiciones de desarrollo idóneas para la población infantil, a partir tanto de sus características culturales y socioeconómicas como de sus necesidades específicas. En esta materia, el modelo OSTAN (Tan et al., 2022), que integra seis condiciones de esenciales para el neurodesarrollo en la primera infancia y guarda coherencia con el modelo de Li (2003) es un referente que puede ajustarse a las particularidades de cada contexto de aplicación.

8.2. Fortalezas y limitaciones

La Tesis Doctoral presenta un conjunto de fortalezas que se pueden resumir en varios puntos. En primer lugar, su alcance científico, puesto que explora el RE de preescolares ecuatorianos, considerando el género, el intervalo de edad, la etnia/cultura y el ESE, cuyas características son compartidas por poblaciones análogas de decenas de países en distintos continentes. En segundo lugar, el Estudio 2, pionero en su género, es un referente internacional del nuevo enfoque de estudios transculturales dentro de un país cultural y socioeconómico diverso. En tercer lugar, las implicaciones educativas, asistenciales y psicosociales que aportan los datos de los tres estudios que componen la Tesis Doctoral. En cuarto lugar, la confiabilidad y generalización de los hallazgos que derivan de las fortalezas metodológicas del estudio, incluido el tamaño sustancial y la diversidad de la muestra, en términos de etnias/culturas y ESE. Estas cualidades están acompañadas de aspectos que podrían haberse cuidado mejor, como un tamaño de muestra más amplio, que hubiese permitido contar con mayor representatividad en términos de intervalos de edad, género, participantes por provincia, subgrupos étnicos/culturales, grupos clínicos, tipos de centros de educación inicial, etc.; y la inclusión de más de una prueba neuropsicológica para cada dominio y un conjunto de variables contextuales, de acuerdo con las dimensiones del modelo de Li (2003), que habría fortalecido el análisis al permitir explorar posibles relaciones y ofrecer una explicación más completa de los resultados.

8.3. Conclusiones y recomendaciones

A partir de los hallazgos de los tres estudios que conforman la Tesis Doctoral, que emplean una muestra amplia de preescolares ecuatorianos, se pueden extraer las conclusiones siguientes:

1. El rendimiento de la muestra de estudio en MT y CI sigue un curso ascendente, progresivo y no lineal.
2. Los niños y las niñas obtienen puntuaciones similares en MT, mientras que las niñas puntúan mejor que los niños en CI.

3. La etnia/cultura y el ESE tienen un efecto diferenciado en el rendimiento de la muestra de estudio en MT y CI.
4. PREMETS es una herramienta adecuada para medir MT en preescolares ecuatorianos, diseñada en función de sus características culturales y socioeconómicas, que presenta buenas cualidades psicométricas.

Las conclusiones detalladas dan lugar a una serie de recomendaciones, basadas en el soporte teórico, técnico, metodológico y científico que aporta el desarrollo de los diferentes capítulos de la presente Tesis Doctoral.

8.4. Perspectivas futuras

Esta Tesis Doctoral aporta hallazgos de gran alcance en la rama de la Neuropsicología transcultural, al ser el primer estudio que aborda la incidencia de la etnia/cultura y el nivel socioeconómico sobre el rendimiento en MT y CI de niños preescolares dentro de un mismo país, que por sus características se asemeja a muchos otros entornos. Además, contribuye con datos precisos, científicos y comprobables sobre el itinerario de desarrollo de estos procesos cognitivos en niños y niñas ecuatorianos, y con ello aporta a las instancias gubernamentales y educativas del país datos que presentan una visión más clara de la magnitud del efecto de estas dos condiciones sobre el éxito académico futuro de esta población, y las desventajas sociales y desigualdad que limitan sus posibilidades. En este sentido, de los resultados de esta Tesis Doctoral surgen algunas recomendaciones en los ámbitos familiar, educativo y científico. A continuación, se proponen tres líneas generales para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

Trabajo en la familia

Gran parte de estudios transculturales sugieren el efecto de variables contextuales en el rendimiento cognitivo del preescolar, entre ellas las relacionadas con los cuidadores habituales (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Holochwost et al., 2016; Rosero & Oosterbeek, 2011;

Wang et al., 2020) y el núcleo familiar (Chen & French, 2008; Fay-Stammbach & Hawes, 2019; Schirmbeck et al., 2020). En este sentido, es necesario fortalecer y orientar los vínculos entre los centros y los padres de los preescolares hacia la comprensión de las características del desarrollo infantil, que incluye necesidades y factores de riesgo y de protección, que habitualmente son ignorados o subvalorados por ellos. Para ello es importante, que se tomen decisiones respecto al diagnóstico inicial de la situación familiar en la que se encuentra cada niño, para que de esta forma se puedan diseñar, aplicar o validar programas que hayan sido probados y que busquen adaptarse a las características de las familias y sus necesidades.

Trabajo en el contexto educativo

Esta segunda línea de acción parte de la primera valoración que hacen los centros respecto al desarrollo de cada niño. Esta primera valoración por lo general es distinta en cada institución, situación que dificulta la obtención de parámetros de rendimiento normativo en el país, y por lo general no incluyen la evaluación directa de las FE's en el entorno educativo preescolar. Por todo esto, resulta necesario que se desarrollen protocolos de evaluación de las FE's en los CEI con fines educativos, psicosociales y clínicos. Por otra parte, es necesario ajustar las metodologías de enseñanza y programas de estimulación a las características étnicas/culturales y ESE de cada entorno, para maximizar su rendimiento cognitivo.

Trabajo en el ámbito científico

En vista de que los resultados mostraron que la MT y CI siguen un curso de neurodesarrollo progresivo, ascendente y no lineal (López-Vallejo et al., 2024a), es importante ampliar el alcance de los estudios realizados hasta la fecha e incorporen variables objetivas, mayor número de intervalos de edad, más grupos étnicos/culturales, otros procesos cognitivos, y el uso de otras medidas psicométricas y tecnologías que arrojen datos más precisos sobre la interacción entre la etnia/cultura y el ESE y el rendimiento cognitivo.

Otro aspecto crucial en el ámbito científico es la construcción, desarrollo y validación de instrumentos de evaluación neuropsicológica, con un enfoque particular en aquellos diseñados para medir las FE's en la población preescolar. Estos instrumentos deben estar adaptados a distintos contextos étnicos, culturales y socioeconómicos. Diversos autores subrayan la necesidad de contar con más herramientas para esta etapa del desarrollo, ya que actualmente son escasos los instrumentos disponibles para niños preescolares en comparación con los que existen para niños en edad escolar, adolescentes y adultos (Byrd et al., 2008; Miller & Kinsbourne, 2012; Olson & Jacobson, 2015; Rachel et al., 2021; Rosenqvist et al., 2017). Además, resulta fundamental promover estudios que comparen grupos culturales tanto dentro de un mismo país como en contextos no occidentales (Fasfous et al., 2017; Fasfous & Daugherty, 2022), considerando la etnia/cultura y el ESE. Tal información permitirá establecer una línea base que revele las particularidades y similitudes en el rendimiento de las FE's entre diferentes poblaciones.

INTERNATIONAL PhD

CAPÍTULO 9:

Conclusions, Implications, and Future perspectives

9.1. Conclusions and recommendations

Based on the findings of the three studies that compose the Doctoral Thesis, which use a large sample of Ecuadorian preschoolers, the following conclusions can be drawn:

1. The performance of the study sample in WM and IC follows an ascending, progressive and non-linear course.
2. Boys and girls obtain similar scores in WM, while girls score better than boys in IC.
3. Ethnicity/culture and SES have a differentiated effect on the performance of the study sample in WM and IC.
4. PREMETS is an appropriate tool to measure WM in Ecuadorian preschoolers, designed based on their cultural and socioeconomic characteristics.

The detailed conclusions give rise to a series of recommendations, based on the theoretical, technical, methodological, and scientific support provided by the development of the different chapters of this Doctoral Thesis.

9.2. Implications and Future perspectives

This Doctoral Thesis provides far-reaching findings in the field of transcultural neuropsychology, being the first study to address the impact of ethnicity/culture and socioeconomic status on the performance in WM and IC of preschoolers within the same country, which by its characteristics is like many other Hispanic American environments. In addition, it contributes with accurate, scientific, and reliable data on the development path of these cognitive processes in Ecuadorian boys and girls, thereby allowing the country's government and educational institutions to have a clearer vision of the magnitude of the effect of these two conditions on the future academic success of this population, and the social disadvantages and inequality that limit their possibilities. In this sense, this research project allows us to address a series of recommendations that suggest the need to raise future perspectives that delve deeper into this research, as well as serve to develop new

methodological and psychometric studies that provide information on the impact of ethnicity/culture and SES in early and critical stages of neurodevelopment. Although the research presented has addressed key aspects of cognitive performance in preschoolers, considering contextual, family, and school influences, there are still several areas that require further exploration and development to consolidate the knowledge acquired and its application in different contexts. Three general lines for future research and practical applications are proposed below.

Working in the family

A large part of cross-cultural studies suggests the effect of contextual variables on cognitive performance in preschoolers, including those related to regular caregivers (Garcés-Viera & Suarez-Escudero, 2014; Holochwost et al., 2016; Rosero & Oosterbeek, 2011; Wang et al., 2020) and the family nucleus (Chen & French, 2008; Fay-Stammbach & Hawes, 2019; Schirmbeck et al., 2020). In this sense, it is necessary to strengthen and guide the links between the preschool center and the parents of preschoolers towards the understanding of the characteristics of child development, which includes needs and risk and protection factors, which are usually ignored or undervalued by them. To do this, it is important that decisions are made regarding the initial diagnosis of the family situation in which each child is found, so that in this way programs that have been tested and that seek to adapt to the characteristics of the families and their needs can be designed, applied or validated.

Work in the educational context

This second line of action is based on the first assessment that the preschool center makes regarding the development of each child. This first assessment is usually different in each institution, a situation that makes it difficult to obtain normative performance parameters in the country, and generally does not include the direct evaluation of the EF's in the preschool educational environment. This is why it is necessary to develop protocols for the evaluation of the EF's in the preschool center for educational, psychosocial, and clinical purposes. On the other hand, it is necessary to adjust

teaching methodologies and stimulation programs to the ethnic/cultural and SES characteristics of each environment, to maximize their cognitive performance.

Work in the scientific field

Given that the results showed that WM and IC follow a progressive, ascending, and non-linear neurodevelopmental course (López-Vallejo et al., 2024a), it is important to broaden the scope of the studies carried out to date and incorporate objective variables, a greater number of age intervals, more ethnic/cultural groups, other cognitive processes, and the use of other psychometric measures and technologies that provide more accurate data on the interaction between ethnicity/culture and SES and cognitive performance. This could be achieved if countries such as Ecuador and many other Latin American countries allocated a budget, by the state, for research, which facilitates the development of transversal and longitudinal projects in this line of study.

Another crucial aspect in the scientific field is the construction, development and validation of neuropsychological assessment instruments, with a particular focus on those designed to measure EF's in the preschool population. These instruments must be adapted to different ethnic, cultural and socioeconomic contexts. Various authors emphasize the need to have more tools for this stage of development, since there are currently few instruments available for preschool children compared to those for school-age children, adolescents, and adults (Byrd et al., 2008; Miller & Kinsbourne, 2012; Olson & Jacobson, 2015; Rachel et al., 2021; Rosenqvist et al., 2017). Furthermore, it is essential to promote studies that compare cultural groups both within the same country and in non-Western contexts (Fasfous et al., 2017; Fasfous and Daugherty, 2022), considering these two variables (ethnicity/culture and SES). Such information will allow establishing a baseline that reveals the particularities and similarities in EF's performance between different populations.

REFERENCIAS

- Ackerman, D. J., & Friedman-Krauss, A. H. (2017). Preschoolers' Executive Function: Importance, Contributors, Research Needs and Assessment Options. *ETS Research Report Series*, 2017(1), 1-24. <https://doi.org/10.1002/ets2.12148>
- Alkire, S., Kanagaratnam, U., & Suppa, N. (2023). *The global Multidimensional Poverty Index (MPI) 2023 country results and methodological note*. Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI).
- Allan, N. P., Hume, L. E., Allan, D. M., Farrington, A. L., & Lonigan, C. J. (2014). Relations between inhibitory control and the development of academic skills in preschool and kindergarten: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 50(10), 2368-2379. <https://doi.org/10.1037/a0037493>
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Alonso-García, S., Roque-Herrera, Y., & Juárez-Ramos, V. (2019). La educación intercultural en el contexto ecuatoriano de educación superior: Un caso de innovación curricular. *Tendencias Pedagógicas*, 33, 47. <https://doi.org/10.15366/tp2019.33.004>
- Altmann, P. (2013). El Sumak Kawsay en el discurso del movimiento indígena ecuatoriano. *indiana*, 30, 283-299.
- Anselmi, P., Colledani, D., & Robusto, E. (2019). A comparison of classical and modern measures of internal consistency. *Frontiers in Psychology*, 10, 2714.
- Ardila, A. (2005). Cultural values underlying psychometric cognitive testing. *Neuropsychology Review*, 15(4), 10 1007 11065-005-9180-y.
- Ardila, A., & Moreno, S. (2001). Neuropsychological test performance in Aruaco Indians: An exploratory study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7(4), 510-515. <https://doi.org/10.1017/S1355617701004076>

- Arruabarrena, I., & Paúl, J. (2012). Early intervention programs for children and families: Theoretical and empirical bases supporting their social and economic efficiency. *Psychosocial Intervention, 21*(2). <https://doi.org/10.5093/in2012a18>
- Ayala Mora, E. (2012). *Interculturalidad en el Ecuador*. s/f, 20
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology, 63*, 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Baddeley, A. (2020). Working memory. En *Memory* (pp. 71-111). Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780429449642-4/working-memory-alan-baddeley>
- Baddeley, A. D. (2021). Developing the concept of working memory: The role of neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology, 36*(6), 861-873. <https://doi.org/10.1093/arclin/acab060>
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2000). Desarrollo de la memoria de trabajo: ¿Deberían fusionarse los modelos Pascual-Leone y Baddeley y Hitch? *Revista de psicología infantil experimental, 77*(2), 128-137.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. (2021). *A multicomponent model of working memory*. State of the science, 10-43.
- Bayanova, L., Popova, R., Veraksa, A., & Bukhalenkova, D. (2022). Executive functions of preschoolers with various levels of cultural congruence. *International Journal of Early Years Education, 30*(2), 249-260. <https://doi.org/10.1080/09669760.2020.1779040>
- Bell, M. A., & Cuevas, K. (2016). Psychobiology of executive function in early development. En J. A. Griffin, P. McCardle, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 157-179). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14797-008>
- 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>
- Bialystok, E., & Craik, F. I. M. (2006). *Lifespan Cognition Mechanisms of Change*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.001.0001>
- Bjorklund, D. F. (2022). *Children's thinking: Cognitive development and individual differences* (7th ed.). Sage publications.
- Blair, C. (2016). Executive function and early childhood education. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 102-107. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.009>
- Blair, C., Zelazo, P. D., & Greenberg, M. T. (2005). The Measurement of Executive Function in Early Childhood. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 561-571. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_1
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quinonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6, 149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Bock, O., Haeger, M., & Voelcker-Rehage, C. (2019). Structure of executive functions in young and in older persons. *PLOS ONE*, 14(5), 0216149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216149>
- Boivin, M. J., Kakooza, A. M., Warf, B. C., Davidson, L. L., & Grigorenko, E. L. (2015). Reducing neurodevelopmental disorders and disability through research and interventions. *Nature*, 527(7578), 155-160. <https://doi.org/10.1038/nature16029>
- Botting, N., Jones, A., Marshall, C., Denmark, T., Atkinson, J., & Morgan, G. (2017). Nonverbal executive function is mediated by language: A study of deaf and hearing children. *Child Development*, 88(5), 1689-1700. <https://doi.org/10.1111/cdev.12659>
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 371-399. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>

- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly, 24*(3), 337-349. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.06.001>
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive Functions in Children Aged 6 to 13: A Dimensional and Developmental Study. *Developmental Neuropsychology, 26*(2), 571-593. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_3
- Bronfenbrenner U. (1977). Toward an experimental ecology of human development. *American psychologist, 32*(7), 513. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.32.7.513>
- Brooks, P. J., Hanauer, J. B., Padowska, B., & Rosman, H. (2003). The role of selective attention in preschoolers' rule use in a novel dimensional card sort. *Cognitive Development, 18*(2). [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(03\)00020-0](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(03)00020-0)
- Brown, T. T., & Jernigan, T. L. (2012). Brain development during the preschool years. *Neuropsychology Review, 22*, 313-333. <https://doi.org/10.1007/s11065-012-9214-1>
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology, 19*(3), 273-293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205-228. <https://doi.org/10.1080/87565640801982312>
- Burneo-Garcés, C., Cruz-Quintana, F., Pérez-García, M., Fernández-Alcántara, M., Fasfous, A., & Pérez-Marfil, M. N. (2019). Interaction between Socioeconomic Status and Cognitive Development in Children Aged 7, 9, and 11 Years: A Cross-Sectional Study. *Developmental Neuropsychology, 44*(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/87565641.2018.1554662>

- Buschke, H. (1963). Relative retention in immediate memory determined by the missing scan method. *Nature*, 200(4911), 1129-1130.
- Byrd, D., Arentoft, A., Scheiner, D., Westerveld, M., & Baron, I. S. (2008). State of multicultural neuropsychological assessment in children: Current research issues. *Neuropsychology Review*, 18(3), 214-222. <https://doi.org/10.1007/s11065-008-9065-y>
- C.N.I.P.N. (2019). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. <https://hdl.handle.net/11362/45803>
- Cachia, A., Ribeiro, S. T. G., Chiao, J. Y., Friston, K., Hillman, C. H., Linzarini, A., ... & Bihan, D. L. (2022). Brain development and maturation in the context of learning.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_3
- Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40(6), 1105-1122. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.1105>
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D., & Faja, S. (2013). Executive function: Body and mind. En P. D. Zelazo (Ed.), *Oxford handbook of developmental psychology: Body and mind* (pp. 706-743). Oxford University Press. <https://experts.umn.edu/en/publications/executive-function-body-and-mind>
- Case, R. (1985). *Intellectual Development: Birth to Adulthood*. Academic Press.
- CENSO ECUADOR. (2023). Presentación de Resultados Nacionales. <https://www.censoecuador.gob.ec/>.
- Cepeda, N. J., Kramer, A. F., & Sather, J. C. M. (2001). Changes in executive control across the life span: Examination of task-switching performance. *Developmental Psychology*, 37(5), 715-730. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.5.715>

- Cevallos Ruales, F. (2017). *La cultura montubia, patrimonio inmaterial del Ecuador una oportunidad para el turismo cultural*.
- Chen, L., & Yeung, W.J. J. (2023). Self-regulation and academic achievement among Singaporean young children: A cross-cultural comparison in a multicultural Asian society. *International Journal of Behavioral Development*, 47(4), 339-351. <https://doi.org/10.1177/01650254231170442>
- Chen, X., & French, D. C. (2008). Children's Social Competence in Cultural Context. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 591-616. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093606>
- Chisaguano, S. M. (2006). *La población indígena del Ecuador. Análisis de estadísticas socio-demográficas*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2009/7015.pdf>.
- Chung, K. K. H., & McBride-Chang, C. (2011). Executive functioning skills uniquely predict Chinese word reading. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 909-921. <https://doi.org/10.1037/a0024744>
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176-1191. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (0 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cory, J. M. «Cross-Cultural Neuropsychology in Historical Perspective: Origins, Echoes, Challenges, and Future Directions». En W. B. Barr & L. A. Bieliauskas (Eds.), *The Oxford Handbook of the History of Clinical Neuropsychology, Oxford Library of Psychology* (2024 (online edn)). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199765683.013.53>
- Courage, M., & Cowan, N. (2009). *The development of memory in infancy and childhood* (2nd). Psychology Press.
- Demoulin, C., & Kolinsky, R. (2016). Does learning to read shape verbal working memory? *Psychon*

- Bull*, 23, 703-722. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0956-7>
- Denervaud, S., Knebel, J.-F., Hagmann, P., & Gentaz, E. (2019). Beyond executive functions, creativity skills benefit academic outcomes: Insights from Montessori education. *PLOS ONE*, 14(11), 0225319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225319>
- Denham, S. A., Bassett, H. H., Brown, C., Way, E., & Steed, J. (2015). I Know How You Feel?: Preschoolers' emotion knowledge contributes to early school success. *Journal of Early Childhood Research*, 13(3), 252-262. <https://doi.org/10.1177/1476718X13497354>
- Diamond, A. (2006). *The Early Development of Executive Functions. Lifespan Cognition: Mechanisms of Change*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In J. A. Griffin, P. McCardle, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 11–43). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14797-002>
- Dias, N. M., & Seabra, A. G. (2015). Is it possible to promote executive functions in preschoolers? A case study in Brazil. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40723-015-0010-2>
- Donovan, C. (2021). Control inhibitorio y regulación emocional: Características, diferencias y desarrollo en la etapa preescolar. *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 37-42. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i2>
- Duckworth, A. L., & Yeager, D. S. (2015). Measurement Matters: Assessing Personal Qualities Other Than Cognitive Ability for Educational Purposes. *Educational Researcher*, 44(4), 237-251. <https://doi.org/10.3102/0013189X15584327>

- Edgar, E. V., Eschman, B., Todd, J. T., Testa, K., Ramirez, B., & Bahrick, L. E. (2023). The effects of socioeconomic status on working memory in childhood are partially mediated by intersensory processing of audiovisual events in infancy. *Infant Behavior & Development, 72*, 101844. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2023.101844>.
- Ellefson, M. R., Ng, F. F. Y., Wang, Q., & Hughes, C. (2017). Efficiency of executive function: A two-generation cross-cultural comparison of samples from Hong Kong and the United Kingdom. *Psychological Science, 28*, 555-566. <https://doi.org/10.1177/0956797616687812>.
- Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico.* (2010). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/Cuestionario_Estratificacion.pdf.
- Espinosa Salas, M. C., Toro Santacruz, S., & Naranjo Quintana, S. (2014). *Currículo Educación Inicial 2014*. Sector Público Gubernamental. <https://educacion.gob.ec/los-mas-pequenos-estimulan-sus-habilidades-en-programa>
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematics skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology, 26*, 465-486.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*(3), 340-347. <https://doi.org/10.1162/089892902317361886>
- Farah, M. J. (2017). The Neuroscience of Socioeconomic Status: Correlates, Causes, and Consequences. *Neuron, 96*(1), 56-71. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.08.034>
- Fasfous, A. F., & Daugherty, J. C. (2022). Cultural Considerations in Neuropsychological Assessment of Arab Populations. En *Cultural Diversity in Neuropsychological Assessment: Developing Understanding through Global Case Studies* (pp. 135-150).

- Fasfous, A. F., Al-Joudi, H. F., Puente, A. E., & Pérez-García, M. (2017). Neuropsychological measures in the Arab world: A systematic review. *Neuropsychology Review*, 27(2), 158-173. <https://doi.org/10.1007/s11065-017-9347-3>
- Fay-Stammbach, T., & Hawes, D. J. (2019). Caregiver ratings and performance-based indices of executive function among preschoolers with and without maltreatment experience. *Child Neuropsychology*, 25(6), 721-741. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1530344>
- Fay-Stammbach, T., Hawes, D. J., & Meredith, P. (2014). Parenting Influences on Executive Function in Early Childhood: A Review. *Child Development Perspectives*, 8(4), 258-264. <https://doi.org/10.1111/cdep.12095>
- Ferrier, D. E., Bassett, H. H., & Denham, S. A. (2014). Relations between executive function and emotionality in preschoolers: Exploring a transitive cognition–emotion linkage. *Frontiers in Psychology*, 5, 487. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00487>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF (2017). Una situación habitual: La violencia en las vidas de niños y adolescentes. En *Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)*. <https://www.unicef.org/dominicanrepublic/media/1636/file/Publicaci%C3%B3n%20%7C%20Una%20Situaci%C3%B3n%20Habitual.pdf>.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF (2020). Niños y niñas en América Latina y el Caribe. En *Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)*. <https://www.unicef.org/lac/ni%C3%B1os-y-ni%C3%B1as-en-am%C3%A9rica-latina-y-el-caribe>.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF (2021). Informe Anual de UNICEF 2021. En *Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)*. <https://www.unicef.org/es/informes/informe-anual-unicef-2021>
- Freire, E. E., & Leyva, N. V. L. (2020). Educación intercultural en el Ecuador: Una revisión

sistemática. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 275-288. ISSN-e 1315-9518.

- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Friend, M., & Bates, R. P. (2014). The union of narrative and executive function: Different but complementary. *Frontiers in Psychology*, 5, 469. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00469>
- Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10(4). [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(95\)90024-1](https://doi.org/10.1016/0885-2014(95)90024-1)
- Fuhs, M. W., Farran, D. C., & Nesbitt, K. T. (2015). Prekindergarten children's executive functioning skills and achievement gains: The utility of direct assessments and teacher ratings. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 207.
- Gago-Galvagno, L. G., Miller, S. E., Mancini, N. A., Simaes, A. C., Elgier, A. M., & Azzollini, S. C. (2024). *Importance of cultural context in the study of children's executive functions*. <https://doi.org/10.1111/cdep.12505>
- Garcés-Vieira, M. V., & Suárez-Escudero, J. C. (2014). Neuroplasticidad: Aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Ces Medicina*, 28(1), 119-132.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Garrido, D., Catena, A., & Garcia-Retamero, R. (2024). Neurodevelopmental disorders and family quality of life: Emerging trends and future research directions. *Pediatric Research*. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03350-w>
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 177-194.

- Gathercole, S. E., Lamont, E. M. I. L. Y., & Alloway, T. P. (2006). Working memory in the classroom. En *Working memory and education* (pp. 219-240). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-012554465-8/50010-7>
- Georgiou, G. K., Wei, W., Inoue, T., Das, J. P., & Deng, C. (2020). Cultural influences on the relation between executive functions and academic achievement. *Reading and Writing, 33*(4), 991-1013. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09961-8>
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 312–7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition, 53*(2), 129-153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X)
- Gestsdottir, S., Suchodoletz, A., Wanless, S. B., Hubert, B., Guimard, P., Birgisdottir, F., Gunzenhauser, C., & McClelland, M. (2014). Early Behavioral Self-Regulation, Academic Achievement, and Gender: Longitudinal Findings From France, Germany, and Iceland. *Applied Developmental Science, 18*(2), 90-109.
<https://doi.org/10.1080/10888691.2014.894870>
- Gladstone, M., Lancaster, G. A., Jones, A. P., Maleta, K., Mtitimila, E., Ashorn, P., & Smyth, R. L. (2017). Can Western developmental screening tools be modified for use in a rural Malawian setting? *Archives of Disease in Childhood, 93*(1), 42-48.
- Gonen, M., Guler-Yildiz, T., Ulker-Erdem, A., Garcia, A., Raikes, H., Acar, I. H., Ozkan-Yildiz, F., Karlidag, I., Ucus, S., & Davis, D. L. (2019). Examining the Association Between Executive Functions and Developmental Domains of Low-Income Children in the United States and Turkey. *Psychological Reports, 122*(1), 155-179.
<https://doi.org/10.1177/0033294118756334>
- González Osornio, M. G., & Ostrosky, F. (2012). Estructura de las funciones ejecutivas en la edad preescolar. *Acta Investig. Psicol, 2*, 509-520.
<https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2012.1.187>

- Gordon, A. C. L., & Olson, D. R. (1998). The relation between acquisition of a theory of mind and the capacity to hold in mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, *68*, 70-83.
- Grissom, N. M., & Reyes, T. M. (2019). Let's call the whole thing off: Evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacology*, *44*(1), 86-96. <https://doi.org/10.1038/s41386-018-0179-5>
- Grunewaldt, K. H., Lohaugen, G. C., Austeng, D., Brubakk, A. M., & Skranes, J. (2013). Working memory training improves cognitive function in VLBW preschoolers. *Pediatrics*, *131*, 747-754. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1965><https://books.google.es/books>
- Gudynas, E. (2011). Buen Vivir: Today's tomorrow. *Development*, *54*(4), 441-447.
- Hackman, D. A., Gallop, R., Evans, G. W., & Farah, M. J. (2015). Socioeconomic status and executive function: Developmental trajectories and mediation. *Developmental Science*, *18*(5), 686-702. <https://doi.org/10.1111/desc.12246>
- Hajjar, S.T. (2018). Statistical analysis: Internal-consistency reliability and construct validity. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, *6*(1), 27-38.
- Hartanto, A., Toh, W. X., & Yang, H. (2019). Bilingualism narrows socioeconomic disparities in executive functions and self-regulatory behaviors during early childhood: Evidence from the early childhood longitudinal study. *Child Development*, *90*(4), 1215-1235. <https://doi.org/10.1111/cdev.13032>.
- Henry, D. A., Betancur Cortés, L., & Votruba-Drzal, E. (2020). Black–White achievement gaps differ by family socioeconomic status from early childhood through early adolescence. *Journal of Educational Psychology*, *112*(8), 1471. <https://doi.org/10.1037/edu0000439>.
- Hermida, P., Barragán, S., & Rodríguez, J. (2017). La educación inicial en el Ecuador: Margen extensivo e intensivo. *Analitika, Revista de análisis estadístico*, *14*(2), 7-46.
- Hidekazu, A. (2011). Movimientos étnicos y multiculturalismo en Ecuador: Pueblos indígenas, afrodescendientes, y montubios. *Revista electrónica ALAI. Revista Latinoamericana de*

informacion, 33-57.

- Holding, P., Anum, A., Vijver, F. J. R., Vokhiwa, M., Bugase, N., Hossen, T., ... & Gomes, M. (2018). Can we measure cognitive constructs consistently within and across cultures? Evidence from a test battery in Bangladesh, Ghana, and Tanzania. *Applied Neuropsychology: Child*, 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/21622965.2016.1206823>
- Holmes, C. J., Kim-Spoon, J., & Deater-Deckard, K. (2016). Linking Executive Function and Peer Problems from Early Childhood Through Middle Adolescence. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 44(1), 31-42. <https://doi.org/10.1007/s10802-015-0044-5>
- Holochwost, S. J., Gariépy, J.-L., Propper, C. B., Gardner-Neblett, N., Volpe, V., Neblett, E., & Mills-Koonce, W. R. (2016). Sociodemographic risk, parenting, and executive functions in early childhood: The role of ethnicity. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 537-549. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.001>
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *En Measurement of Executive Function in Early Childhood* (1st.).
- Horst, P. (1953). Correcting the Kuder-Richardson reliability formula for dispersion of item difficulties. *Psychological Bulletin*, 50, 371-374.
- Hughes, C., & Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 663-676. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.06.005>.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A., & Graham, A. (2009). Tracking Executive Function Across the Transition to School: A Latent Variable Approach. *Developmental Neuropsychology*, 35, 20-36. <https://doi.org/10.1080/87565640903325691>
- Hung, S. J., & Wang, H. F. (2023). The Mediation Role of Executive Functioning on the Association

- Between Parental Responsiveness and Compliance in Preschoolers. *International Journal of Early Childhood*, 55(3), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s13158-023-00376-9>.
- IBM Corp, N. (2017). IBM SPSS statistics for windows. *Version 25.0*.
- Imada, T., Carlson, S. M., & Itakura, S. (2013). East–West cultural differences in context-sensitivity are evident in early childhood. *Developmental Science*, 16(2), 198-208. <https://doi.org/10.1111/desc.12016>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). Julio 2024 Boletín técnico N° 12-2024-ENEMDU: Pobreza y desigualdad. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2024/Junio/202406_Boletin_pobreza_ENEMDU.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2010). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico. 2010.* https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/Cuestionario_Estratificacion.pdf.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011 Presentación agregada.* https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/111220_NSE_Presentacion.pdf.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2023). *CENSO ECUADOR. Presentación de Resultados Nacionales.* <https://www.censoecuador.gob.ec/>.
- Iruka, I. U., Winn, D. M. C., & Harradine, C. (2014). High achieving African American boys: Factors that contribute to their excellence in the early years. En *African American male students in prek-12 schools: Informing research, policy, and practice* (pp. 27-59). Emerald Group Publishing Limited. ISBN: 978-1-78350-783-2

- Jaramillo, R. S. (2014). *Sistema educativo ecuatoriano: Una revisión histórica hasta nuestros días*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4401.7047>
- John, A. M., Kibbe, M., & Tarullo, A. R. (2019). A systematic assessment of socioeconomic status and executive functioning in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, *178*, 352-368. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.09.003>
- Jones, S. M., Bailey, R., Barnes, S. P., & Partee, A. (2016). *Executive Function Mapping Project: Untangling the Terms and Skills Related to Executive Function and Self-Regulation in Early Childhood [Report [OPRE Report #2016-88,].* DC:Office of Planning, Research and Evaluation, Administration for Children and Families, U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.researchconnections.org/sites/default/files/pdf/rc33530.pdf>
- Kalkbrenner, M. T. (2023). Alpha, omega, and H internal consistency reliability estimates: Reviewing these options and when to use them. *Counseling Outcome Research and Evaluation*, *14*(1), 77-88.
- Kaller, M. S., Lazari, A., Blanco-Duque, C., Sampaio-Baptista, C., & Johansen-Berg, H. (2017). Myelin plasticity and behaviour—Connecting the dots. *Current Opinion in Neurobiology*, *47*, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2017.09.014>
- Kloo, D., & Perner, J. (2005). Disentangling dimensions in the dimensional change card-sorting task. *Developmental Science*, *8*(1). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00392.x>
- Kloo, D., & Sodian, B. (2017). The Developmental Stability of Inhibition from 2 to 5 Years. *British Journal of Developmental Psychology*, *35*, 582-595. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12197>.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T. Y., Koenig, A. L., & Vandegeest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, *67*(2), 490-507. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1996.tb01747.x>
- Kolb, B., Harker, A., & Gibb, R. (2017). Principles of plasticity in the developing brain. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *59*(12), 1218-1223.

<https://doi.org/10.1111/dmcn.13546>

Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2014). *NEPSY-II: Bateria Neuropsicológica Infantil*. Pearson.

<https://www.pearsonclinical.es/nepsy-ii-bateria-neuropsicologica-infantil>.

Kray, J. (2006). Task-set switching under cue-based versus memory-based switching conditions in younger and older adults. *Brain Research*, *1105*(1), 83-92.

<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2005.11.016>

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, *2*, 151-160.

Lan, X., Legare, C. H., Ponitz, C. C., Li, S., & Morrison, F. J. (2011). Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: A cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*(3), 677-692. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.11.001>

Laurie, N., Andolina, R., & Radcliffe, S. (2005). Ethnodevelopment: Social movements, creating experts and professionalising indigenous knowledge in Ecuador. *Antipode*, *37*(3), 470-496.

Lawson, M., Valentino, K., Speidel, R., McDonnell, C. G., & Cummings, E. M. (2020). Reduced Autobiographical Memory Specificity Among Maltreated Preschoolers: The Indirect Effect of Neglect Through Maternal Reminiscing. *Child Development*, *91*(1), 271-288. <https://doi.org/10.1111/cdev.13153>

Lee, K., & Bull, R. (2016). Developmental changes in working memory, updating, and math achievement. *Journal of Educational Psychology*, *108*(6), 869-882. <https://doi.org/10.1037/edu0000090>

Lenes, R., Gonzales, C. R., Størksen, I., & McClelland, M. M. (2020). Children's Self-Regulation in Norway and the United States: The Role of Mother's Education and Child Gender Across Cultural Contexts. *Frontiers in Psychology*, *11*, 566208. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566208>

- Li, S. C. (2003). Biocultural orchestration of developmental plasticity across levels: The interplay of biology and culture in shaping the mind and behavior across the life span. *Psychological Bulletin*, *129*(2), 171. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.171>
- Lonigan, C. J., Allan, D. M., Goodrich, J. M., Farrington, A. L., & Phillips, B. M. (2017). Inhibitory control of Spanish-speaking language-minority preschool children: Measurement and association with language, literacy, and math skills. *Journal of learning disabilities*, *50*(4), 373-385. <https://doi.org/10.1177/0022219415618498>
- Loosli, S. V., Buschkuehl, M., Perrig, W. J., & Jaeggi, S. M. (2012). Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Child Neuropsychology*, *18*(1), 62-78. <https://doi.org/10.1080/09297049.2011.575772>
- López-Vallejo S, Pérez-García M., & Burneo-Garcés, C. (2024). Working Memory Performance Test for preschoolers (PREMET): development and validation studies [Manuscript submitted for publication in *Assessment*]
- López-Vallejo, S., Burneo-Garcés, C., & Pérez-García, M. (2024a). Development of working memory and inhibitory control in early childhood: Cross-sectional analysis by age intervals and gender in Ecuadorian preschoolers. *PLoS ONE*, *19*(5), 0299394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299394>.
- López-Vallejo, S., Pérez-García, M., & Burneo-Garcés, C. (2024b). *Data set from Executive performance in Ecuadorian preschoolers: Analysis by ethnicity/culture and socioeconomic status*. https://osf.io/u2azh/?view_only=168e753fd1534f0fb0e24fc510a755d2
- Lozano Gutiérrez, A., & Ostrosky, F. (2012). Efecto del nivel socioeconómico en el control inhibitorio durante la edad preescolar. *Acta de Investigación Psicológica*, *2*(1), 521-531.
- Lubin, A., Regrin, E., Boulc'h, L., Pacton, S., & Lanoë, C. (2016). Executive functions differentially contribute to fourth graders' mathematics, reading, and spelling skills. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, *15*(3), 444-463. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.15.3.444>

- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, *10*(6), 434-445. <https://doi.org/10.1038/nrn2639>
- Lynn, R., & Irwing, P. (2008). Sex differences in mental arithmetic, digit span, and g defined as working memory capacity. *Intelligence*, *36*(3), 226-235. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2007.06.002>
- Macdonald, J. A., Beauchamp, M. H., Crigan, J. A., & Anderson, P. J. (2014). Age-related differences in inhibitory control in the early school years. *Child Neuropsychology*, *20*(5), 509-526. <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.822060>
- Makovski, T., & Jiang, Y. V. (2008). Proactive interference from items previously stored in visual working memory. *Memory & Cognition*, *36*, 43-52. <https://doi.org/10.3758/MC.36.1.43>
- Maldonado, L. (2006). *Pueblos y Nacionalidades Indígenas del Ecuador: De la reivindicación al protagonismo político*. esgopp.
- Masala, R., & Monni, S. (2019). The Social Inclusion of Indigenous Peoples in Ecuador Before and During the Revolución Ciudadana. *Development*, *62*, 167-177. <https://doi.org/10.1057/s41301-019-00219-y>
- Matsumoto, D., & Juang, L. (2016). *Culture and Psychology* (5th ed.). Cengage Learning.
- Matute, E., Inozemtseva, O., González Reyes, A. L., & Chamorro, Y. (2022). La Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): Historia y fundamentos teóricos de su validación. Un acercamiento práctico a su uso y valor diagnóstico. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, *14*(1), 68-95.
- Matute, E., Roselli, M., Beltrán-Navarro, B., & Ardila, A. (2021). *Evaluación neuropsicológica infantil para preescolares*. Manual Moderno.
- McCarthy, D. (2004). *Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para Niños* (7th ed.). TEA Ediciones.

- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology, 43*, 947-959.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., & Pratt, M. E. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: The Head-Toes-Knees-Shoulders task. *Frontiers in Psychology, 5*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00599>
- McCoy, D. C., Peet, E. D., Ezzati, M., Danaei, G., Black, M. M., Sudfeld, C. R., Fawzi, W., & Fink, G. (2017). Correction: Early Childhood Developmental Status in Low- and Middle-Income Countries: National, Regional, and Global Prevalence Estimates Using Predictive Modelling. *PLOS Medicine, 14*(1), 1002233. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002233>.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology, 49*(2), 270-291. <https://doi.org/10.1037/a0028228>
- Melikyan, Z. A., Puente, A. E., & Agranovich, A. V. (2021). Cross-cultural comparison of rural healthy adults: Russian and American groups. *Archives of Clinical Neuropsychology, 36*(3), 359-370. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz071>
- Merino, R. (2022). *Plurinacionalidad y autodeterminación indígena en América Latina. Reimaginar la nación, Reinventar el Estado*. <https://www.iwgia.org/es/recursos/publicaciones/4947-plurinacionalidad-y-autodeterminaci%C3%B3n-ind%C3%ADgena-en-am%C3%A9rica-latina.html>.
- Merritt, E. G., Wanless, S. B., Rimm-Kaufman, S. E., Cameron, C., & Peugh, J. L. (2012). The Contribution of Teachers' Emotional Support to Children's Social Behaviors and Self-Regulatory Skills in First Grade. *School Psychology Review, 41*(2), 141-159. <https://doi.org/10.1080/02796015.2012.12087517>
- Mideros Mora, A., & Fernández Mora, N. (2022). BRECHAS ESTRUCTURALES EN EL ECUADOR: barreras para el desarrollo. En *Instituto de investigación económica-Pontificia*

- Universidad Católica del Ecuador (PUCE).* https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/19482.pdf?fbclid=IwAR1nVDgb4hZv850mYruTvDEm0PNaJxj_5pwYzFmpz4ZhoAZE1fxANqhqCuk.
- Miller, J. G., & Kinsbourne, M. (2012). Culture and neuroscience in developmental psychology: Contributions and challenges. *Child Development Perspectives*, 6(1), 35-41. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00188.x>
- Miller, M. R., Giesbrecht, G. F., Müller, U., McInerney, R. J., & Kerns, K. A. (2012). A Latent Variable Approach to Determining the Structure of Executive Function in Preschool Children. *Journal of Cognition and Development*, 13(3), 395-423. <https://doi.org/10.1080/15248372.2011.585478>
- Ministerio de Educación de Ecuador, MINEDUC (2012). Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe del Ecuador (MOSEIB). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/MOSEIB.pdf>
- Ministerio de Inclusión Económica y Social del Ecuador [MIES] (2013). MIESPACIO No. 13. <https://www.inclusion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/MIESPACIO-13.pdf>
- Ministerio de Educación de Ecuador, MINEDUC (2023). Estadística Educativa Vol. 4-Datos Abiertos. <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>.
- Ministerio de Educación de Ecuador, MINEDUC (2023). Estadística Educativa Vol. 4-Datos Abiertos. <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

<https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

- Montoya, M. F., Susperreguy, M. I., Dinarte, L., Morrison, F. J., San Martín, E., Rojas-Barahona, C. A., & Förster, C. E. (2019). Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills? *Early Childhood Research Quarterly, 46*, 187-200. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.009>
- Morales, R. M. J., Benitez, Y. R., Villarreal, A., & Hernández, F. J. P. (2022). *Cultural differences in neuropsychological tests and intelligence of Cuban preschool children*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.4785>
- Moriguchi, Y., Evans, A. D., Hiraki, K., Itakura, S., & Lee, K. (2012). Cultural differences in the development of cognitive shifting: East–West comparison. *Journal of Experimental Child Psychology, 111*(2), 156-163. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.09.001>.
- Morra, S. (1994). *Issues in working memory measurement: Testing for M capacity*. International.
- Morris, P., Mattera, S., Castells, N., Bangser, M., Bierman, K. R., & C, C. (2014). *Impact findings from the Head Start CARES demonstration: National evaluation of three approaches to improving preschoolers' social and emotional competence* [OPRE Report 2014-44.]. <https://www.mdrc.org/publication/impact-findings-head-start-cares-demonstration>.
- Morrison, F. J., Ponitz, C. C., & McClelland, M. M. (2010). Self-regulation and academic achievement in the transition to school. En S. D. Calkins & M. A. Bell (Eds.), *Child development at the intersection of emotion and cognition* (pp. 203-224). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12059-011>
- Moyano, S., Rico-Picó, J., Conejero, A., Hoyo, A., Duperón, Má., & Rueda, M. (2023). Influence of the environment on the early development of attentional control. *Infant Behavior and Development, 71*, 101842. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2023.101842>.
- Munakata, Y., Casey, B. J., & Diamond, A. (2004). Developmental cognitive neuroscience: Progress

- and potential. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(3). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.01.005>
- Nafarieh, K., Krüger, S., Deutscher, K., Schreiter, S., Jung, A., Fazel, S., Heinz, A., & Gutwinski, S. (2024). Prevalence of mental, behavioral, or neurodevelopmental disorders according to the International Classification of Diseases 11: A scoping review protocol. *BMJ Open*, 14(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-081082>
- Nasir, N. I. S., Lee, C. D., Pea, R., & Royston, M. (2020). *Handbook of the cultural foundations of learning* (p. 480). <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/59871>
- Nieto, M., Ros, L., Medina, G., Ricarte, J. J., & Latorre, J. M. (2016). Assessing Executive Functions in Preschoolers Using Shape School Task. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01489>
- Noble, K. G., Engelhardt, L. E., Brito, N. H., Mack, L. J., Nail, E. J., Angal, J., Barr, R., Fifer, W. P., Elliott, A. J., & Network, P. A. S. S. (2015). Socioeconomic disparities in neurocognitive development in the first two years of life. *Developmental Psychobiology*, 57(5), 535-551. <https://doi.org/10.1002/dev.21303>.
- Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8(1), 74-87. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00394.x>
- Nolvi, S., Merz, E. C., Kataja, E. L., & Parsons, C. E. (2023). Prenatal stress and the developing brain: Postnatal environments promoting resilience. *Biological Psychiatry*, 93(10), 942-952. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.11.023>
- Oh, S., & Lewis, C. (2008). Korean preschoolers' advanced inhibitory control and its relation to other executive skills and mental state understanding. *Child Development*, 79(1), 80-99. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01112.x>.
- Olson, K., & Jacobson, K. (2015). Cross-cultural considerations in pediatric neuropsychology: A review and call to attention. *Applied Neuropsychology: Child*, 4(3), 166-177.

<https://doi.org/10.1080/21622965.2013.830258>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2010).

Reaching the marginalized (EFA Global Monitoring Report 2010. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Panesi, S., & Morra, S. (2017). The Magic House. A new measure of updating for pre-schoolers.

Psicologia Clinica dello Sviluppo, 21(3), 443-462. <https://doi.org/10.1449/88502>

Panesi, S., Bandettini, A., Traverso, L., & Morra, S. (2022). On the Relation between the

Development of Working Memory Updating and Working Memory Capacity in Preschoolers. *Journal of Intelligence*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/jintelligence10010005>

Pascual-Leone, J., & Johnson, J. (2005). A dialectical constructivist view of developmental

intelligence. En O. Wilhelm & R. W. Engle (Eds.), *Handbook of Understanding and Measuring Intelligence* (pp. 177-201). Sage.

Peng, P., & Kievit, R. A. (2020). The development of academic achievement and cognitive abilities:

A bidirectional perspective. *Child Development Perspectives*, 14(1). <https://doi.org/10.1111/cdep.12352>

Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., ... & Tao, S. (2018). A meta-

analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>

Pérez-Marfil, M. N., Fernández-Alcántara, M., Fasfous, A. F., Burneo-Garcés, C., Pérez-García, M.,

& Cruz-Quintana, F. (2020). Influence of Socio-Economic Status on Psychopathology in Ecuadorian Children. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 43.

<https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00043>.

Perner, J., & Lang, B. (2002). What causes 3-year-olds' difficulty on the dimensional change card

sorting task? *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 11(2). <https://doi.org/10.1002/icd.299>

- Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., & Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental Psychology, 45*(3), 605-619. <https://doi.org/10.1037/a0015365>
- Portellano, J. A., Matthews, R., Martínez Arias, R., & Sánchez-Sánchez, F. (2021). *CUMANINA-2 Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil – 2*. Ediciones Hogrefe TEA.
- Puente, A. E., & Agranovich, A. V. (2013). The cultural in crosscultural neuropsychology. En *Comprehensive handbook of psychological assessment: Intellectual and neuropsychological assessment* (Vol. 1, pp. 321-332). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/9780471726753.ch20>
- Purpura, D. J., & Reid, E. E. (2016). Mathematics and language: Individual and group differences in mathematical language skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly, 36*, 259-268. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.12.020>
- Púrpuraa, D. J., Schmitt, S. A., & Ganley, C. M. (2017). Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Journal of Experimental Child Psychology, 153*, 15-34. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.08.010>
- Rachel, M., Vijver, J. R., Amina, A., Perez-Garcia, M., & Manasi, K. (2021). Assessing Neuropsychological Functions in Middle Childhood: A Narrative Review of Measures and Their Psychometric Properties Across Context. *Journal of Pediatric Neuropsychology, 1-26*. <https://doi.org/10.1007/s40817-021-00096-9>
- Ramírez-Benítez, Y., & Bernal-Ruiz, F. (2020). Prevalence of pre-school children with cognitive alterations in Cienfuegos province. *Revista Cubana de Pediatría, 92*(3), 1-18.
- Rato, J. R., Ribeiro, F., & Castro-Caldas, A. (2018). Executive functioning of Portuguese preschoolers in the Shape School test: A cross cultural study. *Applied Neuropsychology: Child, 7*(3), 200-207. <https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1287569>
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Bub, K., & Pressler, E. (2011). CSRP's impact

- on low-income preschoolers' preacademic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Dev*, 82, 362-378. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01561.x>.
- Reilly, S. E., Downer, J. T., & Grimm, K. J. (2022). Developmental trajectories of executive functions from preschool to kindergarten. *Developmental Science*, 25(5), 13236.
- Reynolds, C. R., Altmann, R. A., & Allen, D. N. (2021). Neuropsychological Testing. En *Mastering Modern Psychological Testing: Theory and Methods* (pp. 499-541). Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-59455-8_13.
- Reznick, J. S. (2009). Working memory in infants and toddlers. En M. L. Courage & N. Cowan (Eds.), *The development of memory in infancy and childhood* (2nd ed., pp. 343-365). Psychology. <https://doi.org/Press..https://psycnet.apa.org/record/2007-03302-013>
- Richland, L. E., & Burchinal, M. R. (2013). Early Executive Function Predicts Reasoning Development. *Psychological Science*, 24(1), 87-92. <https://doi.org/10.1177/0956797612450883>
- Roman, A. S., Pisoni, D. B., & Kronenberger, W. G. (2014). Evaluación de la capacidad de la memoria de trabajo en niños en edad preescolar mediante la tarea de escaneo faltante. *Desarrollo de bebés y niños*, 23(6), 575-587. <https://doi.org/10.1002/icd.1849>.
- Rosenqvist, J., Lahti-Nuutila, P., Urgesi, C., Holdnack, J., Kemp, S. L., & Laasonen, M. (2017). Neurocognitive functions in 3-to 15-year-old children: An international comparison. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23(4), 367-380. <https://doi.org/10.1017/S1355617716001193>
- Rosenqvist, M. A., Lahti-Nuutila, P., Laasonen, M., Korkman, M., & Blomberg, H. (2017). Neurocognitive performance in 5- to 16-year-old Finnish children: A normative study of the NEPSY-II. *Applied Neuropsychology: Child*, 6(2), 109-128.
- Rosero, J., & Oosterbeek, H. (2011). Trade-Offs between Different Early Childhood Interventions: Evidence from Ecuador. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1898566>

- Sabbagh, M. A., Xu, F., Carlson, S. M., Moses, L. J., & Lee, K. (2006). The Development of Executive Functioning and Theory of Mind: A Comparison of Chinese and U.S. Preschoolers. *Psychological Science, 17*(1), 74-81. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01667.x>
- Salazar, R. (2014). Sistema educativo ecuatoriano: Una revisión histórica hasta nuestros días. *Guayaquil, 10*(13140/RG.2.1.4401.7047).
- Salinas Castro, V., & Rodríguez Wong, L. (2020). La fecundidad de las poblaciones mestiza e indígena del Ecuador: cambios y urgencias de interculturalidad. <https://hdl.handle.net/11362/45803>.
- Sands, R., & D'Amato, R. C. (2017). McCarthy scales of children's abilities. En J. Kreutzer, J. DeLuca, & B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56782-2_1462-3
- Sarsour, K., Sheridan, M., Jutte, D., Nuru-Jeter, A., Hinshaw, S., & Boyce, W. T. (2011). Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society, 17*(1), 120-132.
- Sasser, T. R., Beekman, C. R., & Bierman, K. L. (2015a). Preschool executive functions, single-parent status, and school quality predict diverging trajectories of classroom inattention in elementary school. *Development and Psychopathology, 27*(3), 681-693. <https://doi.org/10.1017/S0954579414000947>
- Sasser, T. R., Bierman, K. L., & Heinrichs, B. (2015b). Executive functioning and school adjustment: The mediational role of pre-kindergarten learning-related behaviors. *Early Childhood Research Quarterly, 30*, 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.09.001>
- Schirmbeck, K., Rao, N., & Maehler, C. (2020). Similarities and Differences across Countries in the Development of Executive Functions in Children: A Systematic Review. *Infant and Child*

Development, 29, 2164. <https://doi.org/10.1002/icd.2164>

- Schmitt, S. A., Purpura, D. J., & Elicker, J. G. (2019). Predictive links among vocabulary, mathematical language, and executive functioning in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 180, 55-68. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.12.005>
- Schneider, W. J. (2022). Statistical 10 Interpretation and Clinical Guidelines for School Neuropsychological Assessment. *Best Practices in School Neuropsychology: Guidelines for Effective Practice, Assessment, and Evidence-Based Intervention*, 163.
- Scionti, N., Cavallero, M., Zogmaister, C., & Marzocchi, G. M. (2020). Is Cognitive Training Effective for Improving Executive Functions in Preschoolers? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, 2812. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02812>
- Secretaria de Educación Superior, S., Ciencia, & Tecnología, S. E. N. E. S. C. Y. T. (2021). *Sistema Ecuatoriano de Acceso a la Educación Superior, octubre 2021. ESTRUCTURA GENERAL PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN. SENESCYT*. https://www.educacionsuperior.gob.ec/wpcontent/uploads/2023/02/PROYECTO_SEAES.pdf
- Sektnan, M., McClelland, M. M., Acock, A., & Morrison, F. J. (2010). Relations between early family risk, children's behavioral regulation, and academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 464–479.
- Sheridan, M. A., Peverill, M., Finn, A. S., & McLaughlin, K. A. (2017). Dimensions of childhood adversity have distinct associations with neural systems underlying executive functioning. *Development and Psychopathology*, 29, 1777-1794. <https://doi.org/10.1017/S0954579417001390>
- Sherman, E. M., & Brooks, B. L. (2010). Behavior rating inventory of executive function—preschool version (BRIEF-P): Test review and clinical guidelines for use. *Child Neuropsychol*, 16, 503-519. <https://doi.org/10.1080/09297041003679344>.

- Shoncoff, J. D., & Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early child development*.
- Shutts, K., Kenward, B., Falk, H., Ivegran, A., & Fawcett, C. (2017). Early preschool environments and gender: Effects of gender pedagogy in Sweden. *Journal of Experimental Child Psychology, 162*, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.04.014>
- Silva, C., Sousa-Gomes, V., Fávero, M., Oliveira-Lopes, S., Merendeiro, C. S., Oliveira, J., & Moreira, D. (2022). Assessment of preschool-age executive functions: A systematic review. *Clinical Psychology & Psychotherapy, 29*(4). <https://doi.org/10.1002/cpp.2718>.
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL]. (2024). Oficina para América Latina y el Caribe del IPE UNESCO. <https://siteal.iiep.unesco.org/pais/ecuador#perfil-educacion>
- Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina [SITEAL]. (2024). Oficina para América Latina y el Caribe del IPE UNESCO. <https://siteal.iiep.unesco.org/pais/ecuador#perfil-educacion>
- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). 2015. Indicadores sociales del Ecuador. <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>.
- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE)*. (2015). <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>.
- Sobkin, V. S., Veraksa, A. N., Yakupova, V. A., Bukhalenkova, D. A., Fedotova, A. V., & Khalutina, U. A. (2016). The connection of socio-demographic factors and child-parent relationships to the psychological aspects of children's development. *Psychology in Russia: State of the Art, 9*(4), 106-122. <https://doi.org/10.11621/pir.2016.0409>
- Strommen, E. A. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: Impulsive errors on "Simon says. *Child Development, 44*, 849-853.
- Stuss, D. T., Levine, B., Alexander, M. P., Hong, J., Palumbo, C., Hamer, L., ... & Izuwawa, D.

- (2000). Wisconsin Card Sorting Test performance in patients with focal frontal and posterior brain damage: Effects of lesion location and test structure on separable cognitive processes. *Neuropsychologia*, 38(4), 388-402. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00093-7](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00093-7)
- Sulik, M. J., Huerta, S., Zerr, A. A., Eisenberg, N., Spinrad, T. L., Valiente, C., ... & Taylor, H. B. (2010). The Factor Structure of Effortful Control and Measurement Invariance Across Ethnicity and Sex in a High-Risk Sample. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 32(1), 8-22. <https://doi.org/10.1007/s10862-009-9164-y>
- Susmel, N., Rivera, A., Laserna, R., Côrtes Neri, M., Hecksher, M., Perticarà, M., ... & Spiritto, F. (2014). *Los desafíos de educación preescolar, básica y media en América Latina*. Adenauer-Stiftung.
- Suurland, J., Heijden, K. B., Huijbregts, S. C. J., Smaling, H. J. A., Sonnevile, L. M. J., Goozen, S. H. M., & Swaab, H. (2016). Parental Perceptions of Aggressive Behavior in Preschoolers: Inhibitory Control Moderates the Association With Negative Emotionality. *Child Development*, 87(1), 256-269. <https://doi.org/10.1111/cdev.12455>
- Swanson, H. L., & Siegel, L. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit. *Issues in Education: Contributions from Educational Psychology*, 7(1), 1-48.
- Szmalec, A., Verbruggen, F., Vandierendonck, A., & Kemps, E. (2011). Control of interference during working memory updating. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37(1), 137.
- Tamm, L., & Peugh, J. (2019). Concordance of teacher-rated and performance-based measures of executive functioning in preschoolers. *Child Neuropsychology*, 25(3), 410-424. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1484085>
- Tan, O. S., Poon, K. K., & Rifkin-Graboi, A. (Eds.). (2022). *Early Childhood Development and Education in Singapore*. Springer.
- Tau, G. Z., & Peterson, B. S. (2010). Normal Development of Brain Circuits.

- Neuropsychopharmacology*, 35(1), 147-168. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.115>
- Titz, C., & Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: Effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, 78(6), 852-868. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1>
- Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2014). The developmental relationship between language and low early numeracy skills throughout kindergarten. *Exceptional Children*, 81(1), 64-78. <https://doi.org/10.1177/0014402914532233>
- Traverso, L., Tonizzi, I., Usai, M. C., & Viterbori, P. (2021). The relationship of working memory and inhibition with different number knowledge skills in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 203, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.105014>
- Trentacosta, C. J., & Riggs, N. R. (2020). Executive function in context. *Infant and Child Development*, 29(1), 2174. <https://doi.org/10.1002/icd.2174>.
- United Nations International Children's Emergency Fund. (n.d.). Niños y niñas en América Latina y el Caribe. Available from: <https://www.unicef.org/lac/niños-y-niñas-en-américa-latina-y-el-caribe>
- Unterrainer, J. M., Ruh, N., Loosli, S. V., Heinze, K., Rahm, B., & Kaller, C. P. (2013). Planning Steps Forward in Development: In Girls Earlier than in Boys. *PLoS ONE*, 8(11), 80772. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080772>
- Ursache, A., & Noble, K. G. (2016a). Neurocognitive development in socioeconomic context: Multiple mechanisms and implications for measuring socioeconomic status. *Psychophysiology*, 53(1), 71-82. <https://doi.org/10.1111/psyp.12547>
- Ursache, A., Noble, K. G., Imaging, P., Neurocognition, & Study, G. (2016b). Socioeconomic status, white matter, and executive function in children. *Brain and Behavior*, 6(10), 00531.
- Usai, M. C., Viterbori, P., Traverso, L., & Franchis, V. (2014). Latent structure of executive function in five- and six-year-old children: A longitudinal study. *European Journal of Developmental*,

- ology*, 11, 447-462. <https://doi.org/10.1080/17405629.2013.840578>
- Valeri, G., Stievano, P., Ferretti, M., L., M., E., & Pieretti, M. (2015). *BAFE – Batteria per l'assessment delle Funzioni esecutive in età prescolare*. Firenze. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4866.8889>
- Vandell, D. L., & Gülseven, Z. (2023). The Study of Early Child Care and Youth Development (SECCYD): Studying Development from Infancy to Adulthood. *Annual Review of Developmental Psychology*, 5(1), 331-354. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-120621-035345>
- Vandierendonck, A. (2012). Role of Working Memory in Task Switching. *Psychologica Belgica*, 52(2-3), 229. <https://doi.org/10.5334/pb-52-2-3-229>
- Vélez-Agosto, N. M., Soto-Crespo, J. G., Vizcarrondo-Opppenheimer, M., Vega-Molina, S., & García Coll, C. (2017). Bronfenbrenner's Bioecological Theory Revision: Moving Culture From the Macro Into the Micro. *Perspectives on Psychological Science*, 12(5), 900-910. <https://doi.org/10.1177/1745691617704397>
- Vera, R. (2017). La etnoeducación como posicionamiento político e identitario del pueblo afroecuatoriano. *Antropologías del sur*, 4(8), 81-103.
- Villacís, B., Carrillo, D., & Martínez, A. G. (2011). Estadística demográfica en el Ecuador: diagnóstico y propuesta. *Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos*, 1-74.
- Villagómez R., M. S., & Cunha de Campos, R. (2014). Buen vivir y educación para la práctica de la interculturalidad en el Ecuador. Otras prácticas pedagógicas son necesarias. *Alteridad. Revista de Educación*, 9(1), 35-42.
- Wang, L., Dang, R., Bai, Y., Zhang, S., Liu, B., Zheng, L., Yang, N., & Song, C. (2020). Teacher qualifications and development outcomes of preschool children in rural China. *Early Childhood Research Quarterly*, 53, 355-369. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.05.015>
- Wang, S., & Yang, D. (2020). The effects of poverty stereotype threat on inhibition ability in

- individuals from different income-level families. *Brain and Behavior*, 10(12), 01770.
<https://doi.org/10.1002/brb3.1770>
- Wang, X., Shen, F., Zhang, Y., & Wu, S. (2022). Adverse Childhood Experiences in Latinx Families: A Comparison between Intra-racial and Inter-racial Families. *Societies*, 12(6), 173.
<https://doi.org/10.3390/soc12060173>
- Wanless, S. B., McClelland, M. M., Lan, X., Son, S.-H., Cameron, C. E., Morrison, F. J., Chen, F.-M., Chen, J.-L., Li, S., Lee, K., & Sung, M. (2013). Gender differences in behavioral regulation in four societies: The United States, Taiwan, South Korea, and China. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(3), 621-633. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.04.002>
- Wechsler, D. (2014). *WPPSI-IV: escala de Inteligencia de Wechsler para preescolar y primaria [Adaptación Española de la Wechsler preschool and primary scale of intelligence (Fourth)]*. Pearson Assessment.
- Weiland, C., & Yoshikawa, H. (2013). Impacts of a Prekindergarten Program on Children's Mathematics, Language, Literacy, Executive Function, and Emotional Skills. *Child Development*, 84(6), 2112-2130. <https://doi.org/10.1111/cdev.12099>
- Weixler, L. H. B. (2012). *The Contributions of Preschool Attendance and Kindergarten Experience to Executive Functioning in Chinese and American Children* [(Doctoral dissertation)].
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 43. <https://doi.org/10.1037/a0016738>
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. *Latent Structure*. *Developmental Psychology*, 44(2), 575-587. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.575>
- Wiebe, S. A., Sheffield, T. D., & Espy, K. A. (2012). Separating the fish from the sharks: A longitudinal study of preschool response inhibition. *Child Dev*, 83.

<https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.575>

- Williams, M. E., Corn, E. A., Martinez Ransanz, S., Berl, M. M., Andringa-Seed, R., & Mulkey, S. B. (2024). Neurodevelopmental assessments used to measure preschoolers' cognitive development in Latin America: A systematic review. *Journal of Pediatric Psychology, 49*(5), 321-339. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsad089>
- Willoughby, M. T., Wirth, R. J., & Blair, C. B. (2012). Executive function in early childhood: Longitudinal measurement invariance and developmental change. *Psychol. Assess, 24*, 418. <https://doi.org/10.1037/a0025779>
- Wong, J. M., & Rao, N. (2015). The evolution of early childhood education policy in Hong Kong. *International Journal of Child Care and Education Policy, 9*, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s40723-015-0006-y>.
- Wu, S.C., & Rao, N. (2011). Chinese and German teachers' conceptions of play and learning and children's play behavior. *European Early Childhood Education Research Journal, 19*(4), 469-481. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2011.623511>.
- Xenidou-Dervou, I., Lieshout, E. C., & Schoot, M. (2014). Working memory in nonsymbolic approximate arithmetic processing: A dual-task study with preschoolers. *Cognitive Science, 38*(1), 101-127. <https://doi.org/10.1111/cogs.12053>
- Xie, W., Altarriba, J., & Ng, B. C. (2022). Bilingualism, culture, and executive functions: Is there a relationship? *Languages, 7*(4), 247. <https://doi.org/10.3390/languages7040247>.
- Yamamoto, N., & Imai-Matsumura, K. (2019). Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan. *Early Child Development and Care, 189*(1), 56-67. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1299148>
- Zelazo, P. D. (2020). Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. *Annual Review of Clinical Psychology, 16*, 431-454. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319024242>

- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). *Executive Function: Implications for Education [Report]*. National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department. <https://ies.ed.gov/ncer/pubs/20172000/pdf/20172000.pdf>
- Zelazo, P. D., Frye, D., & Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development, 11*(1), 37-63. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(96\)90027-1](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90027-1)
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A., Carlson, S. M., Zhang, Y. B., Lin, M.-C., Nonaka, A., & Beom, K. (2005). Harmony, Hierarchy and Conservatism: A Cross-Cultural Comparison of Confucian Values in China, Korea, Japan, and Taiwan. *Communication Research Reports, 22*(2), 107-115. <https://doi.org/10.1080/00036810500130539>
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A., & Carlson, S. M. (2003). The Development of Executive Function in Early Childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 68*(3), 1–151. <http://www.jstor.org/stable/1166202>

