

*Analysis of the executive functions and proficiency in children studying between 6th and 11th grade in Bogota**

Jhasmin Torres Monroy**
Johanna Andrea Folleco Eraso***
Dayana Yulieth Sanchez Velandia****

* Artículo de investigación derivado del proyecto *Datos normativos de diez pruebas neuropsicológicas infantiles con niños de la ciudad de Bogotá*, ejecutado en el año 2016 y financiado por la Fundación Universitaria Los Libertadores.

** Psicóloga de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9666-972> | Correspondencia: jtorresm1@libertadores.edu.co

*** Psicóloga, Magíster en Neurociencias y estudiante de Doctorado en Psicología en la Universidad de los Andes. Docente del programa de Psicología de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7118-7595> | Correspondencia: jafollecoe@unal.edu.co

**** Psicóloga de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4842-0285> | Correspondencia: dysanchezv@libertadores.edu.co

*Análisis de las funciones ejecutivas y la proficiencia en niños escolarizados de 6^a a 11^a grado de la ciudad de Bogotá**

Cómo citar este artículo: Torres, J., Folleco, J. A., Sánchez, D. (2020). Análisis de las funciones ejecutivas y la proficiencia en niños escolarizados de 6° a 11° grado de la ciudad de Bogotá. *Tesis Psicológica*, 15(1), pp. 50-73. <https://doi.org/10.37511/tesis.v15n1a3>

Recibido: junio 11 de 2019
Revisado: junio 16 de 2019
Aprobado: marzo 10 de 2020

ABSTRACT

Background: Learning a second language can foster the development of executive function components, such as flexibility, abstraction, and inhibitory control. **Objective:** To establish the relationship between the English proficiency level and the performance in assessment tests of the executive functions. **Methodology:** The study had 113 students from two educational institutions in Bogota. The following neuropsychological tests were applied: Trail Making Test, SCWT, modified WCST, and the Phonemic and Semantic Verbal Fluency Test. **Results:** The results were processed with the software JASP 0.9.0.1. No statistically significant differences were found between the degree of English proficiency and the performance in the tests; though a difference connected to the socioeconomic factor but not to proficiency itself was found. **Conclusions:** The absence of a significant relationship between the performance in the tests and the English proficiency level might be explained due to the limitations of the study, such as the sample size and the measurement of proficiency.

Keywords: bilingualism, monolingualism, executive function, adolescence.

RESUMEN

Antecedentes: el aprendizaje de una segunda lengua puede favorecer el desarrollo de componentes de la función ejecutiva tales como la flexibilidad, abstracción y control inhibitorio. **Objetivo:** se estableció la relación entre el nivel de proficiencia en el idioma inglés y el desempeño en pruebas de evaluación de las funciones ejecutivas. **Metodología:** se contó con la participación de 113 escolares de dos instituciones educativas de la ciudad de Bogotá. Se aplicaron las pruebas neuropsicológicas: Trail Making Test, Test de Colores y Palabras Stroop, Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin Modificado y Test de Fluidez Verbal Fonológica y Semántica. **Resultados:** los resultados fueron procesados con el software estadístico JASP 0.9.0.1. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grado de proficiencia en el idioma inglés y el desempeño en las pruebas. Se halló una diferencia en el desempeño de las pruebas asociada al factor socioeconómico, pero no una diferencia significativa debida a la proficiencia. **Conclusiones:** La ausencia de relación significativa entre el desempeño en las pruebas y la proficiencia en el idioma inglés podría ser explicada por las limitaciones propias del estudio como el tamaño de la muestra y la medición de la proficiencia.

Palabras clave: bilingüismo, monolingüismo, función ejecutiva, adolescencia.

Introducción

Existen varias formas de comprender las funciones ejecutivas (FE), en tal sentido, Para Pineda (2000) las FE son “factores organizadores y ordenadores subyacentes a todas las demás actividades cognoscitivas” (p. 13) mientras que para Chung, Weyandt y Swentosky (2014) las FE son un proceso “multifacético que implica una variedad de habilidades cognitivas de alto nivel” (p.13) como la atención, la memoria, el lenguaje, la percepción, entre otras. Autores como Ardila y Rosselli (2007) suman a los procesos clásicamente asociados como la inhibición, la abstracción, la secuenciación y la flexibilidad, la capacidad para establecer un análisis moral, ético y de autoconciencia sobre las conductas. González (2015) recoge los aspectos genéricos implicados en otras concepciones y construye una definición a la que suma el componente afectivo. En palabras del autor, “el término de FE se refiere a un conjunto de capacidades que no solo abarcan los procesos cognitivos sino también las respuestas afectivas que permiten la actividad dirigida a la solución de problemas, en situaciones nuevas y complejas” (p. 1). Se trata de una función compuesta por procesos relacionados con el lóbulo frontal, especialmente la corteza prefrontal que resulta ser la última en concretar el proceso de maduración cortical (García-Molina, Enseñat-Cantalops, Tirapu-Ustároz & Roig-Rovira, 2009).

La maduración de estas funciones comienza desde los primeros meses después del nacimiento, y se hace evidente desde que los bebés realizan conductas básicas dirigidas a alcanzar un juguete o cualquier otro objeto, actividades que requieren inhibir otras conductas que limiten la meta (Herreras, 2010; García-Molina et al., 2009). Durante los primeros meses de vida, las FE intervienen en la regulación de la actividad motora propositiva, permitiendo el logro de metas

simples hasta llegar a la planeación y regulación de actividades cada vez más complejas. La actividad propositiva ha de cimentarse en procesos como la atención, el lenguaje, la memoria, la percepción y el aprendizaje, procesos que siguen una secuencia continua de desarrollo gracias a la maduración del sistema nervioso central (Rosselli & Matute, 2010). Sobre el carácter regulativo y de dominio de las FE, García-Molina et al. (2009) llaman la atención sobre la progresión. Con la edad, las FE permiten al niño adquirir mayor dominio en actividades tales como: a) mantener y manipular información, para actuar en consecuencia; b) autorregular su conducta a través de la reflexión y control de impulsos; y c) adaptar su comportamiento a los cambios que pueden producirse en el entorno.

En la cotidianidad, las FE permiten filtrar información relevante y formular una estrategia flexible ante las demandas del ambiente y resolver problemas o conseguir una meta previamente establecida. El componente de la planeación tiene en cuenta la información cognitiva y emocional para plantear un escenario futuro y así anticiparse a las consecuencias de la conducta; mientras que la flexibilidad va de la mano con la capacidad de adquirir cada vez más información (Anderson, 2001). La prueba de la Figura Compleja de Rey, en particular, la observación de la organización de los elementos ofrece información sobre la planeación (Folleco et al., 2017). Por otra parte, para algunos autores, la flexibilidad alcanza un punto máximo de maduración entre los 12 y los 16 años (Pineda, 2000; Herreras, 2005, 2010, 2014; García-Molina, et al., 2009; Flores-Lázaro, Castillo-Preciado & Jiménez-Miramonte, 2014). Sin embargo, para otros autores, dicho nivel podría variar en virtud del tipo de actividades a las que cotidianamente se dedique una persona (Flores-Lázaro, et al., 2014; Martínez & Matamoros, 2010) por ejemplo, si la persona acostumbra a leer

constantemente, es posible que tenga un mejor desempeño en algunos dominios de las FE en comparación con otras personas cuya práctica en lectura sea baja. En el caso de los niños, se ha podido establecer que las FE pueden ser mejoradas a través de los currículos escolares que propongan tareas cognitivas demandantes para los distintos componentes de las FE, y faciliten también, espacios para la práctica deportiva (Diamond, 2012; Diamond & Lee, 2011).

Los componentes relativos a las FE se desarrollan a un ritmo diferente y alcanzan su punto máximo de desarrollo a edades diferentes. Flores-Lazaro et al. (2014) plantean que en edades muy tempranas se evidencia claramente la capacidad descrita como *detección de situaciones de riesgo*, habilidad que en cierta medida disminuye en la adolescencia; posteriormente, se hará evidente el *control inhibitorio*, descrito como la capacidad para resistir impulsos dominantes y así seleccionar entre múltiples opciones la respuesta adecuada al contexto. Esta capacidad es muy evidente entre los 9 a 10 años, aunque los primeros signos se pueden captar desde los 4 años (Best & Miller, 2010). Hacia los 6 años el componente ejecutivo de la *memoria de trabajo* alcanza un nivel de desarrollo que permite realizar con éxito tareas complejas que requieren de este dominio y su desarrollo sugiere una trayectoria lineal desde la etapa preescolar (Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing, 2004). A los 8 años, aunque su comportamiento aún sea impulsivo, el niño puede autorregular sus conductas, fijarse metas y anticiparse a los eventos sin depender de instrucciones externas (Pineda, 2000). La *flexibilidad mental* alcanza un punto máximo de desarrollo hacia los doce años, capacidad que asemeja lo que se observará en la etapa adulta (Herrerías, 2014; Flores-Lazaro, et al., 2014). En esta edad los procesos relacionados con la planeación secuencial continúan su proceso de maduración que será mucho más

evidente alrededor de los quince años. Finalmente, hacia los dieciséis años la *fluidez verbal* y la *capacidad de abstracción* han logrado su mayor desarrollo (Flórez-Lazaro, et al., 2014); sin embargo, vale la pena recalcar que los procesos que han alcanzado un desarrollo madurativo notorio a esta edad, no necesariamente permanecen estables, pues se trata de procesos dinámicos que dependen de las demandas del ambiente.

La presencia de condiciones tales como deficiencias nutricionales, enfermedades infecciosas y falta de estimulación emocional a temprana edad, enlentecen la maduración de los procesos cognitivos (Storrs, 2017). El estrés materno durante la gestación, por ejemplo, ha sido asociado con déficits a mediano y largo plazo en la adquisición de habilidades cognitivas relacionadas con las FE (Pinto-Dussán, Aguilar-Mejía & Gómez-Rojas, 2010). Por el contrario, la estimulación mediada por la práctica deportiva aeróbica ha demostrado mejorar algunos componentes de las FE como la atención (Best, 2010). Entonces, el proceso madurativo de las FE es sensible a la estimulación. Se ha planteado que actividades como la meditación, la relajación, la lectura constante y el aprendizaje de nuevas habilidades como el dominio de una segunda lengua, pueden fortalecer las conexiones cerebrales y favorecer así las FE (Testillano, 1988; Ruiz & Vera, 2014; Villamizar & Guevara, 2014). El aprendizaje de un segundo idioma puede verse facilitado o no por el contexto educativo. En el caso de Colombia, la intención de favorecer esta habilidad en todos los contextos educativos es evidente tras la observación de proyectos curriculares; sin embargo, no es un secreto que no todos los ambientes escolares pueden profundizar de manera suficiente y eficiente en el logro de este objetivo. A continuación, se abordará con mayor detalle la relación entre FE y el aprendizaje de una segunda lengua.

Aprendizaje de una segunda lengua y FE

Sobre los beneficios del aprendizaje de una segunda lengua existen diversos reportes. Villamiar & Guevara (2014) muestran los resultados de un estudio que estableció una correlación entre el bilingüismo, entendido como el uso habitual de dos lenguas en una misma región o por una misma persona (Real Academia Española (RAE), 2014) en este caso el inglés, y las FE, en un contexto principalmente monolingüe. El estudio encontró una correlación significativa negativa entre los grupos monolingüe y bilingüe en el componente de flexibilidad; sobre la capacidad de abstracción, los datos no evidenciaron una correlación entre las variables; y respecto al control inhibitorio se halló una correlación positiva y significativa. Otros autores coinciden en que el dominio de una segunda lengua mejora el control inhibitorio (Bialystok & Shapero, 2005; Ardila, 2012).

Para Bialystok (2009) los beneficios de la adquisición de un segundo idioma radican en un mejor desempeño en tareas que involucren procesos como control atencional e inhibitorio, capacidad de abstracción, resolución de conflictos y en general, en tareas no verbales; se ha observado que el rendimiento de niños bilingües en tareas lingüísticas no refleja superioridad frente a los niños monolingües (Lee Salvatierra & Rosselli, 2011; Kramer & Mota, 2015; Gabriel, Consoli, Mendoza & Huamán, 2017). Un estudio comparativo adelantado por Portocarrero, Burright y Donovan (2007) encontró que el rendimiento en la fluencia semántica de adolescentes bilingües era menor que el de los adolescentes monolingües; sin embargo, en este estudio la fluencia verbal de los bilingües era similar a la del grupo de comparación, contrario a lo que se ha reportado en otras investigaciones. La fluencia verbal que mejora de la niñez a la juventud y permanece relativamente estable en la adultez, ha sido uno de los

procesos que junto con el almacén léxico han sido frecuentemente abordados en estudios comparativos entre bilingües y monolingües estudiados. La investigación de Friesen, Luo, Luk y Bialystok (2015) encontró que los niños de 7 años bilingües registran una latencia mayor en las pruebas de fluidez verbal en comparación con el grupo de monolingües, pero presentan mejor desempeño en tareas de control ejecutivo. Esta diferencia no se observó en la medición con población adulta, aunque los adultos monolingües y bilingües presentaban menor desempeño en la tarea de fluencia semántica, lo que llevó a los autores a afirmar que el declive está asociado con la edad. Al parecer los adultos tienen más dificultades para acceder de forma rápida al almacén léxico.

Bialystok, Craik, Klein y Viswanathan (2004) afirman que la memoria de trabajo puede variar en virtud del bilingüismo. Dos estudios realizados por Morales, Calvo y Bialystok (2013) describen una diferencia en dicha función entre niños bilingües y monolingües. El primer estudio fue realizado con 56 niños de 5 años, se aplicó la prueba Peabody (PPVT), la subprueba de matrices de la Prueba de Inteligencia Breve de Kaufman (K-BIT) y una prueba de imágenes tipo Simon Task adaptada para niños; los resultados mostraron mayor eficiencia y precisión en la puntuación de los ensayos realizados por los niños bilingües. El segundo estudio evaluó el componente de la memoria desde otra perspectiva a través de tareas de memoria de trabajo visoespacial. La muestra estuvo conformada por 125 niños de 5 a 7 años dentro de los cuales participaron también los niños del primer estudio. Fueron usadas las pruebas PPVT y K-BIT junto con la tarea de matrices de ranas (FMT), los resultados mostraron que los niños bilingües obtienen mejor desempeño que los niños monolingües, principalmente, en secuencias más difíciles. Los niños bilingües más pequeños son quienes mejor desempeño presentan en comparación con los niños de la misma edad, pero

monolingües. Los autores concluyeron tras los resultados de ambos estudios, que los niños bilingües muestran la ventaja en distintos aspectos del control ejecutivo al reflejar un mejor manejo de la información de la memoria de trabajo. Finalmente, pese a que en los estudios anteriores se evaluaron componentes aislados de las FE, Morales et al. (2013) consideran que estos componentes funcionan como una unidad y por tanto se estima que el cambio en un componente en virtud del bilingüismo afecta a los demás.

En este artículo se tiene como objetivo analizar el desempeño en pruebas de evaluación de las funciones ejecutivas de niños escolarizados monolingües y de niños con diferente nivel de proficiencia en el idioma inglés, de los grados sexto (6°) a undécimo (11°) de la ciudad de Bogotá. El análisis parte de los resultados obtenidos por los menores en las pruebas neuropsicológicas: Trail Making Test, Test de Stroop, Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin Modificado y la prueba de Fluidez Verbal Fonológica y Semántica. Se parte de la hipótesis de que el nivel de proficiencia en una segunda lengua, puede estar relacionado con el desempeño en las pruebas previamente mencionadas.

Metodología

Diseño

La presente investigación es de tipo no experimental, cuantitativo correlacional, de corte transversal, debido a que no hay manipulación deliberada de variables. Se evaluaron los componentes de las funciones ejecutivas a través de 4 pruebas neuropsicológicas específicas, previa evaluación de breve para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. Se buscó establecer una posible relación entre el desempeño en las pruebas y la proficiencia declarada del idioma inglés. Se analizaron las variables socioeconómicas (edad, escolaridad,

tipo de colegio) y los resultados en cada prueba en relación con la proficiencia declarada por padres y menores en el idioma inglés.

Población y muestra

La selección de los participantes se determinó a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia que permitió la inclusión de 113 niños con nivel de escolaridad secundaria de la ciudad de Bogotá. Los criterios de inclusión fueron: (a) ser estudiantes activos de las instituciones seleccionadas y estar cursando algún grado de secundaria; (b) tener entre 10 y 17 años de edad durante la aplicación de las pruebas; (c) tener como lengua materna el español; (d) no presentar limitaciones físicas, cognitivas, perceptivas, visuales, auditivas o motoras que limitaran la ejecución de las pruebas; (e) no presentar antecedentes de historial médico con enfermedades que comprometan el sistema nervioso central y se asocie con posibles déficits neuropsicológicos, ni abuso de alcohol u otras sustancias psicotrópicas; (f) no reportar consumo de sustancias psicoactivas en los seis meses previos a su participación en el estudio; (g) contar con la firma del consentimiento informado por parte de los padres y querer participar de forma voluntaria.

Instrumentos

Entrevista clínica y sociodemográfica. Es una construcción en forma de formulario utilizada para la obtención de información relevante en cuanto al historial clínico y sociodemográfico. Dicha entrevista cuenta con apartados principales: cuestionario sociodemográfico y clínico del tutor legal, cuestionario sociodemográfico y clínico del niño/adolescente, experiencia lingüística e idiomas hablados en casa; cada apartado consta de 5 a 8 preguntas o ejes temáticos y su aplicación tiene una duración aproximada de 15 a 30 minutos.

Pruebas de tamizaje

Test de inteligencia no verbal (Toni II). Estima la capacidad para resolver problemas con figuras abstractas. Puede ser aplicada desde los 5 hasta los 85 años de edad y el tiempo de aplicación oscila entre los 12 y 20 minutos. Consta de dos formas equivalentes (A y B); cada una de ellas contiene 55 elementos ordenados por grado de dificultad creciente en los que el sujeto debe seleccionar una opción entre 6 posibles respuestas. Finaliza cuando el sujeto logra dar respuesta a todos los elementos o comete 5 errores consecutivos (Brown, Sherbenou & Johnsen, 2009).

Cuestionario de depresión infantil (CDI). Es un instrumento que identifica la presencia de sintomatología depresiva en niños y adolescentes entre los 8 y 17 años. Está compuesto por dos escalas: disforia (humor depresivo, tristeza, preocupación, etc.) y autoestima negativa (juicios de ineficacia, fealdad, maldad, etc.). Consta de 27 ítems, cada uno está compuesto por tres frases que representan la intensidad o frecuencia del síntoma y cuya puntuación va de 0 a 2. Puede ser autoadministrado o diligenciado por los padres, cuidadores, enfermeras o profesores del niño. El tiempo estimado para su aplicación oscila entre los 10 y 25 minutos (Del Barrio & Carrasco, 2004). Es un instrumento ampliamente utilizado en el ámbito clínico e investigativo por su brevedad y excelentes propiedades psicométricas tal como lo reportan Segura Camacho, Posada Gómez, Ospina & Ospina-Gomez (2010) quienes llevaron a cabo un estudio de estandarización del instrumento para la población de Sabaneta en el Departamento de Antioquia, Colombia.

Escala de ansiedad y depresión infantil revisada. Es un instrumento que contiene un listado de 6 afirmaciones con 4 opciones de respuesta: nunca, a veces, a menudo y siempre, que denotan la frecuencia con la que se

reconocen los estados de ansiedad y depresión. Se aplica en la modalidad de entrevista (Ebesutani, Chorpita, Higa-McMillan, Nakamura, Regan & Lynch, 2011).

Lista de chequeo para consumo de sustancias psicoactivas. Se trata de una lista que incluye las sustancias psicoactivas con mayor prevalencia de consumo en la población colombiana como: heroína, anfetaminas, barbitúricos, cocaína, metanfetaminas, etc.

Pruebas de evaluación de las funciones ejecutivas

Test de colores y palabras o test de Stroop. Evalúa la habilidad para resistir a la interferencia de tipo verbal, la capacidad para clasificar información del entorno y responder selectivamente a la misma inhibiendo las respuestas automáticas (Golden, 2010; Baumann, & Burin, 2007; Soprano, 2009). Está constituida por 3 láminas o sub-pruebas: la primera, (Stroop - P) contiene impresas en tinta negra las palabras rojo, verde y azul las cuales se encuentran ordenadas al azar y distribuidas en 5 columnas; la segunda lámina (Stroop- C) contiene estímulos expresados de la siguiente forma: XXXX, los cuales se encuentran impresos en tinta de colores azul, verde y rojo, dispuestos de igual forma que las palabras de la primera lámina; la última lámina (Stroop-PC) contiene las palabras de la primera lámina impresas en los colores de la segunda y dispuestas de manera aleatoria de forma tal que no coincide en ningún caso el color de la tinta con la palabra. En las 3 láminas se registra el número de ítems leídos de manera correcta durante 45 segundos por cada una de ellas (Rodríguez Barreto, Pineda Roa & Pulido, 2016).

Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin modificado M-WCST. El test es una versión abreviada de la prueba WCST, desarrollada como una prueba que evalúa la planificación y

flexibilidad mental. En esta versión, el set tiene 48 tarjetas y es el participante quien define la primera categoría al emparejar la tarjeta con la muestra. El examinador retroalimenta al examinado hasta conseguir clasificar 6 tarjetas en la misma categoría y de forma consecutiva, momento en el que se advierte al examinado del cambio en el criterio de clasificación. La prueba finaliza tras haber completado seis categorías correctas o tras finalizar las 48 tarjetas; se aplica de manera individual y toma aproximadamente 12 minutos en administrarse (Del Pino, Peña, Ibarretxe Bilbao, Schretlen & Ojeda, 2016).

Test de fluidez verbal fonológica y semántica.

- /f/, /a/, /s/ -/m/, /r/, /p/, y - animales y frutas. Test de producción verbal controlada y programada que estima el número de palabras producidas por cada fonema y por cada categoría (Animales y Frutas) en un minuto. La versión clásica emplea únicamente las letras F, A y S, pero en este trabajo se incluyeron las letras M, R y P porque se trata de letras de frecuente uso en el idioma español y cuyo estudio de estandarización fue adelantado recientemente por Arango-Lasprilla, Rivera y Olabarrieta-Landa (2017). Las palabras producidas quedaron registradas a través de grabadoras de voz. Esta prueba ha demostrado ser sensible a las alteraciones en el funcionamiento de los lóbulos pre-frontales izquierdos.

Test del trazo (TMT A y B) o Trail Making Test.

Esta prueba evalúa la velocidad de ubicación visual, atención, flexibilidad mental, memoria de trabajo, función motora y funciones ejecutivas. Es sensible para identificar un daño frontal (Fernández, Marino & Alderete, 2002). La prueba cuenta con dos versiones: el test simplificado para niños menores de 15 años y el test de adolescentes. Se compone de 2 partes, lado A (Números) y lado B (Números y letras). Para la aplicación se le solicita al evaluado que en el lado A, una los números en orden lo más rápido posible sin levantar

el lápiz de la hoja, mientras que en la parte B, se le indica que debe realizar la unión alternando números y letras de forma consecutiva siguiendo el orden numérico creciente y el orden alfabético (1-A-2-B-3-C...) sin levantar el lápiz de la hoja y en el menor tiempo posible. Para la calificación se requiere determinar el tiempo en segundos que le tome desarrollar cada parte.

Procedimiento

Inicialmente se procedió a contactar las instituciones educativas públicas y privadas de educación básica primaria y secundaria de la ciudad de Bogotá. Una vez socializada y aprobada la propuesta por parte de las instituciones, 2 en total, se seleccionó a los niños de forma aleatoria. Los niños estaban en cursos comprendidos entre los grados sexto a once. Posteriormente se socializó la propuesta con los padres y se procedió a la firma del consentimiento informado.

Para establecer el cumplimiento de los criterios de inclusión, se aplicó una entrevista estructurada a los padres para recoger información sobre los antecedentes pre, peri y posnatales del menor, de su entorno familiar, experiencia lingüística, necesidad de uso del segundo idioma y los contextos en los cuales usa la segunda lengua. Además, se aplicaron los siguientes tests: Test de inteligencia no verbal (TONI), cuestionario de depresión infantil (CDI), Escala de Ansiedad y Depresión Infantil Revisada, Prueba de Identificación de Trastornos relacionados con el Consumo o Uso de Alcohol y la Lista de chequeo para consumo de sustancias psicoactivas. En una segunda sesión se procedió a realizar la aplicación de las pruebas neuropsicológicas de evaluación de las funciones ejecutivas, labor que se desarrolló de forma individual y en orden aleatorio.

La muestra de participantes fue organizada según los siguientes criterios: tipo de colegio (privado o

público), nivel educativo Básica Secundaria (BS) de 6° a 9° grado y Educación Media (EM) de 10° a 11° grado; dicha división corresponde a las normas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) respecto a los niveles de educación formal en el país. Del mismo modo, la muestra se organizó de acuerdo al nivel de proficiencia del segundo idioma a partir de los criterios de proficiencia percibidos por los padres de cada uno de los participantes: Pobre (P), hace referencia a aquellos estudiantes que usan el segundo idioma únicamente en el contexto del colegio regular; Suficiente (S), estudiantes que poseen una competencia de dominio superior pero su fluidez no es sobresaliente; Bueno (B), estudiantes que tienen un dominio más elevado de comprensión y habla, su fluidez y necesidad de uso de segundo idioma es mayor.

Resultados y análisis de resultados

Los resultados están organizados de la siguiente manera: primero se presenta la descripción de los participantes, posteriormente se abordan los resultados de la comparación entre el tipo de colegio (público y privado) y nivel educativo (grado escolar), en relación con el rendimiento obtenido en cada una de las pruebas. Por último, se encontrarán las diferencias entre el nivel de proficiencia en una segunda lengua y el desempeño en las pruebas aplicadas.

En la tabla 1 se presentan las características sociodemográficas de los niños y niñas que participaron en la presente investigación. Con relación al nivel de educación se encontró que el 76% de los menores se encontraban en Básica Secundaria (BS), mientras que el 24% estaban en el nivel de Educación Media (EM).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra

	Categoría	Cantidad	Proporción
<i>Colegio</i>	Privado	53	46,90%
	Público	60	53,10%
<i>Sexo</i>	Hombre	49	43,40%
	Mujer	64	56,60%
<i>Edad</i>	10	2	1,80%
	11	11	9,70%
	12	24	21,20%
	13	18	15,90%
	14	19	16,80%
	15	14	12,40%
	16	13	11,50%
<i>Grado</i>	6	24	21,20%
	7	23	20,40%
	8	22	19,50%
	9	17	15,00%
	10	12	10,60%
	11	15	13,30%

Fuente: autoras

El 53.1% de los participantes correspondió a estudiantes de un colegio público, mientras que el 46,9% a un colegio privado. Los participantes fueron predominantemente mujeres con el 56,6% frente al 43,4% de hombres.

En la tabla 2 se presenta la distribución de la muestra teniendo en cuenta el reporte del nivel de proficiencia en una segunda lengua (P=Pobre, S=Suficiente y B=Bueno), el nivel educativo y el tipo de colegio. Puede observarse que en el colegio público la mayoría de los estudiantes califican su nivel de proficiencia en el idioma inglés como pobre.

Tabla 2. Distribución de la muestra de acuerdo con el tipo de colegio, nivel educativo y nivel de proficiencia en una segunda lengua

Privado						Público					
53						60					
Básica			Educación			Básica			Educación		
Secundaria			Media			Secundaria			Media		
41			12			45			15		
P	S	B	P	S	B	P	S	B	P	S	B
16	9	16	5	2	5	43	1	1	11	1	3

Nota: P=Pobre, S=Suficiente, B=Bueno
Fuente: autoras

Comparación del rendimiento en pruebas por colegio

A continuación se presentan los resultados del desempeño de los participantes en cada prueba. Se establecen comparaciones según el tipo de colegio y los niveles educativos.

Tras la consolidación de los estadísticos descriptivos, los demás resultados fueron procesados con la ayuda del paquete estadístico JASP 0.9.0.1; dado el tamaño de la muestra se utilizó la técnica estadística de análisis de varianza unifactorial (ANOVA) con significancia de $p < .05$, los resultados de este ejercicio se pueden consultar en la tabla 5. En dicha tabla se evidencia un mejor rendimiento en la ejecución de las pruebas por parte del grupo de participantes del colegio privado, particularmente notorio en las pruebas M-WCST, Stroop y Fluidez Verbal; grupo dentro del cual los estudiantes de nivel educativo de básica secundaria (BS) obtuvieron puntajes superiores al grupo del nivel de educación media. En la tabla 3 se presentan los resultados en cada una de las pruebas y el rendimiento de cada grupo. A continuación de la tabla, se presenta un análisis de lo observado en cada una de las pruebas.

Tabla 3. Promedio de puntuaciones por prueba según tipo de colegio y nivel de proficiencia

Pruebas	Privado				Público				
	P	S	B	\bar{x}	P	S	B	\bar{x}	
TMT	A	32,33	24,55	29,48	28,79	26,93	44,50	49,50	40,31
	No. Errores	0,24	0,00	0,05	0,10	0,04	0,00	0,00	0,01
	B	49,43	43,27	48,10	46,93	45,33	49,50	73,50	56,11
	No. Errores	0,38	0,00	0,14	0,17	0,06	0,00	0,00	0,02
M-WCST	CC	5,62	5,73	5,14	5,50	5,31	6,00	5,25	5,52
	EP	2,14	0,73	3,62	2,16	3,91	1,50	1,75	2,39
	ENP	5,10	2,64	3,90	3,88	6,50	4,50	10,50	7,17
	TE	7,24	3,36	7,52	6,04	10,19	6,00	12,25	9,48
Stroop	P	88,00	86,18	87,00	87,06	81,02	73,00	91,00	81,67
	C	66,76	62,45	59,29	62,83	55,78	57,50	66,00	59,76
	PC	40,67	38,73	42,76	40,72	47,04	27,00	48,75	40,93
	I	3,01	2,61	7,76	4,46	14,31	-5,14	10,75	6,64

Pruebas	Privado				Público				
	P	S	B	\bar{x}	P	S	B	\bar{x}	
Fluidez	F	8,86	7,82	9,76	8,81	8,61	6,00	9,25	7,95
	A	9,71	9,18	9,62	9,50	9,13	9,50	9,25	9,29
	S	10,57	8,55	9,57	9,56	7,63	7,50	8,25	7,79
	M	9,90	10,45	10,76	10,37	9,44	8,00	8,75	8,73
	R	8,95	9,09	9,86	9,30	8,22	7,00	10,50	8,57
	P	11,10	10,45	12,52	11,36	9,67	9,00	11,00	9,89
	Animales	17,86	17,91	17,29	17,69	16,37	15,00	18,00	16,46
	Frutas	13,57	14,00	13,38	13,65	12,39	10,00	13,75	12,05

Nota: CC= Categorías Correctas, EP= Errores Perseverativos, ENP= Errores no perseverativos, TE= Total Errores, P= Palabra, C= Color, PC= Palabra-Color, I= Interferencias.

Fuente: autoras

Prueba Trail Making Test

De acuerdo con la tabla 3, en lo que respecta a la prueba TMT, en promedio los estudiantes del colegio privado ejecutaron con mayor velocidad las formas A (28.79 vs 40.31) y B (46.93 vs. 56.11) del test; pero con mayor número de errores (0.1 vs 0.01 y 0.17 vs 0.02) en comparación con la muestra del colegio público. Estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Prueba Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin Modificado

La segunda prueba de la tabla corresponde a la prueba M-WCST, en cuyos resultados se presentaron diferencias significativas entre

colegios, relacionadas con las puntuaciones ENP (p.0.014) y TE (p.0.007). Esta diferencia se explica por el número de errores cometidos por ambos grupos, 6.05 para el colegio privado y 9.48 para el colegio público. Al realizar la comparación entre los subgrupos se puede observar que, en general, los participantes de BS cometen menos errores que el subgrupo EM, resultados que pueden ser apreciados en la tabla 4. Se encontró además una diferencia significativa entre los resultados de ENP (p.0.03) de ambos niveles educativos. Dicha diferencia se presentó específicamente en los participantes de BS del colegio privado, quienes ejecutaron de forma más eficiente esta prueba que sus pares del colegio público. En contraste, los estudiantes de EM del colegio público obtuvieron mejores resultados.

Tabla 4. Promedio de puntuaciones por prueba según nivel educativo y nivel de proficiencia

Pruebas	Básica secundaria				Educación media				
	P	S	B	\bar{x}	P	S	B	\bar{x}	
TMT	A	27,15	25,00	27,11	26,42	33,19	37,67	46,75	39,20
	No. Errores	0,10	0,00	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,02
	B	45,29	43,44	46,61	45,11	50,88	50,67	62,13	54,56
	No. Errores	0,19	0,00	0,11	0,10	0,00	0,00	0,13	0,04

Pruebas		Básica secundaria				Educación media			
		P	S	B	\bar{x}	P	S	B	\bar{x}
M-WCST	CC	5,41	5,78	5,50	5,56	5,38	5,57	4,50	5,15
	EP	3,63	0,33	2,17	2,04	2,63	0,02	5,75	2,80
	ENP	5,64	3,30	2,70	3,81	7,06	1,67	9,75	6,16
	TE	9,27	3,11	5,17	5,85	9,69	3,67	15,50	9,62
Stroop	P	81,02	86,44	90,22	85,89	90,19	81,67	79,75	83,87
	C	56,80	61,11	30,22	49,38	66,44	66,33	59,75	64,17
	PC	45,02	37,78	45,33	42,71	46,13	31,33	40,38	39,28
	I	11,96	2,06	9,46	7,83	8,12	-5,26	6,40	3,09
Fluidez	F	8,17	7,78	9,17	8,37	10,56	7,76	10,25	9,52
	A	8,61	9,33	9,17	9,04	11,81	9,33	10,25	10,46
	S	7,88	7,89	10,22	8,66	10,56	9,67	7,38	9,20
	M	9,02	10,67	10,06	9,92	11,63	10,00	10,63	10,75
	R	7,73	9,00	9,39	8,71	11,00	10,00	10,38	10,46
	P	9,54	10,22	12,00	10,59	12,00	11,67	12,13	11,93
	Animales	16,68	17,89	16,83	17,13	17,19	18,67	17,75	17,87
	Frutas	12,17	14,11	12,56	12,95	14,75	13,33	14,63	14,24

Nota: CC= Categorías Correctas, EP= Errores Perseverativos, ENP= Errores no perseverativos, TE= Total Errores, P= Palabra, C= Color, PC= Palabra-Color, I= Interferencias.

Fuente: autoras

Prueba Test de Stroop

En promedio el número de elementos realizados en P y C fue mayor para el grupo del colegio privado (P: 87.06 y C: 62.83) que para el grupo del público (P: 81.67 y C: 59.76). Se presentó una diferencia significativa de 0.045 para P y de 0.017 para C. Sin embargo, el colegio público demostró tener mayor puntaje en el índice de interferencia (I) con una diferencia significativa de 0.012. Al analizar los resultados entre los niveles educativos de cada colegio, se observó que los participantes de BS y EM del colegio privado producen una mayor cantidad de elementos en P y C, presentando una diferencia significativa en C (p.0.039). En cuanto a I, los estudiantes de BS de colegio público obtienen mejor puntaje. Por otra parte, los estudiantes de EM en el colegio

privado tienen mejores resultados que sus pares de colegio público.

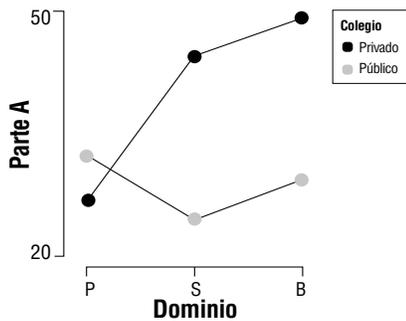
Prueba Fluidez Verbal fonológica y semántica

Finalmente, en esta prueba se obtuvo un mayor número de palabras producidas por los estudiantes de colegio privado en cada categoría como se puede observar en la tabla 3, destacando diferencias significativas en S (p.0.002), P (p.0.013) y Frutas (p.0.040). Por otra parte, el análisis entre niveles educativos muestra que son los estudiantes del grupo de EM quienes emiten más palabras en comparación con el grupo BS; las diferencias significativas se encuentran en las categorías F (p.0.016), A (p.0.001), M (p.0.017), R (p.0.001), P (p.0.028) y Frutas (p.0.002).

Comparación de rendimiento en pruebas según el nivel de proficiencia

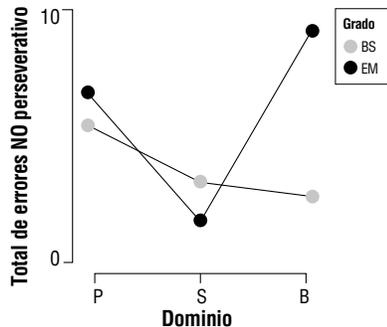
Este análisis se realizó en dos partes: por un lado el nivel de proficiencia-tipo de colegio, y por otro el nivel de proficiencia-nivel educativo. Respecto a la primera comparación, se encontraron diferencias significativas entre los tres niveles de proficiencia en las categorías TE en la prueba M-WCST ($p.0.035$) y P de la prueba Fluidez Verbal fonológica y semántica ($p.0.043$). Adicionalmente, al realizar el análisis al interior de los grupos de acuerdo con el tipo de colegio, únicamente se logró observar una diferencia significativa de 0.014 en la parte A de la prueba TMT; las pruebas post hoc indicaron que dicha diferencia se presentó entre los niveles de proficiencia S y B del colegio privado y sus semejantes del colegio público ($p.0.034$). Véase figura 1.

Figura 1. Comparación de promedios en la parte A de la prueba TMT entre los niveles de proficiencia de los colegios privado y público



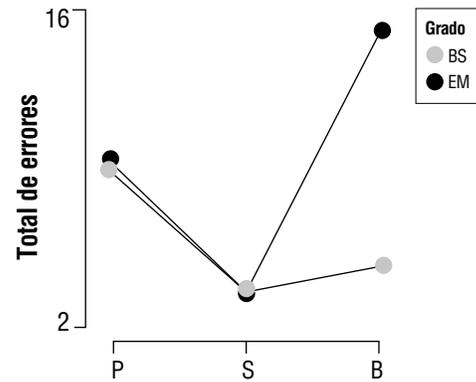
Fuente: autoras.

Figura 2. Comparación de promedios en ENP de la prueba M-WCST entre los niveles de proficiencia de ambos niveles educativos



Fuente: autoras.

Figura 3. Comparación de promedios en TE de la prueba M-WCST entre los niveles de proficiencia de ambos niveles educativos



Fuente: autoras.

Posteriormente, en la comparación nivel de proficiencia-nivel educativo se encontraron las siguientes diferencias significativas: $p.0.036$ en ENP y $p.0.012$ en TE de la prueba M-WCST, como se observa en las figuras 2 y 3, los niveles de proficiencia P y S de ambos niveles educativos obtienen promedios semejantes, sin embargo, los estudiantes con nivel de proficiencia B dan cuenta de una menor comisión de errores cuando pertenecen a BS que a EM.

En la prueba Stroop se encontró una diferencia significativa en P de 0.026 ; en el caso del grupo de BS se observó que los estudiantes producen un mayor número de elementos a medida que mejora su nivel de proficiencia con la segunda lengua, mientras que el grupo de EM obtiene resultados inversos a los descritos (véase figura 4). Finalmente, se encontró un $p.0.010$ en la categoría S de la prueba Fluidez Verbal fonológica y semántica; en la figura 5 se puede observar que las diferencias de medias entre los niveles de proficiencia de un nivel educativo y el otro son opuestas. La producción de palabras en los grupos P y S de cada nivel educativo es medianamente cercana; sin embargo, respecto al grupo B, los resultados se incrementan de forma considerable en los estudiantes de BS y decrecen en el grupo de EM.

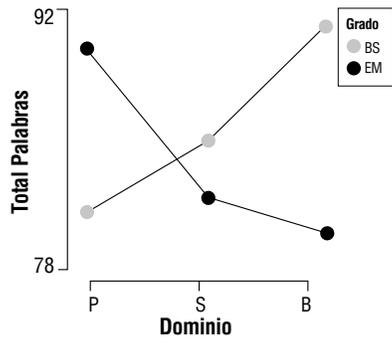


Figura 4. Comparación de promedios en P de la prueba Stroop entre los grados de proficiencia de ambos niveles educativos.
Fuente: autoras.

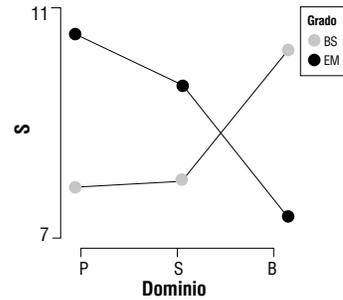


Figura 5: Comparación de promedios en S de la prueba Fluidez Verbal Fonológica y Semántica entre los niveles de proficiencia de ambos niveles educativos.
Fuente: autoras.

Tabla 5. Consolidación de resultados de análisis de varianza unifactorial ANOVA

	PRUEBAS	COLEGIO	NIVEL EDUCATIVO	DOMINIO	COLEGIO + NIVEL EDUCATIVO	COLEGIO + DOMINIO	NIVEL EDUCATIVO + DOMINIO
TMT	A	0,859	0,007*	0,321	0,596	0,014*	0,459
	No. Errores	0,223	0,564	0,530	0,648	0,627	0,978
	B	0,963	0,195	0,593	0,188	0,285	0,851
	No. Errores	0,072	0,268	0,580	0,648	0,587	0,672
M-WCST	CC	0,537	0,161	0,217	0,049*	0,666	0,190
	EP	0,143	0,615	0,161	0,120	0,407	0,131
	ENP	0,014*	0,030*	0,135	0,045*	0,209	0,036*
	TE	0,007*	0,063	0,035*	0,015*	0,911	0,012*
STROOP	P	0,045*	0,440	0,426	0,296	0,397	0,026*
	C	0,017*	0,039*	0,762	0,423	0,110	0,353
	PC	0,146	0,722	0,371	0,895	0,523	0,751
	PC'	0,013*	0,073	0,606	0,356	0,155	0,122
	I	0,012*	0,291	0,197	0,625	0,357	0,914
FLUIDEZ	F	0,505	0,016*	0,175	0,085	0,852	0,503
	A	0,497	0,001*	0,931	0,321	0,943	0,216
	S	0,002*	0,156	0,545	0,222	0,641	0,010*
	M	0,109	0,017*	0,514	0,763	0,611	0,264
	R	0,136	0,001*	0,179	0,403	0,699	0,299
	P	0,013	0,028	0,043	0,129	0,999	0,379
	Animales	0,098	0,427	0,715	0,448	0,545	0,929
Frutas	0,040	0,002	0,522	0,533	0,319	0,445	

* La correlación es significativa al nivel de 0.05
Fuente: autoras

Discusión

El objetivo del presente estudio consistió en relacionar la proficiencia declarada en el idioma inglés y el desempeño de pruebas de evaluación de algunos componentes de las funciones ejecutivas en niños escolarizados de los grados sexto (6°) a undécimo (11°) de dos colegios de la ciudad de Bogotá. Se estableció una comparación

por tipo de colegio, público o privado, y por grupos, según el grado académico para tratar de ver las diferencias asociadas a la maduración de los componentes de las FE y su relación con la proficiencia del idioma inglés. Los resultados evidenciaron diferencias entre la proficiencia declarada en el idioma inglés por parte de los estudiantes del colegio privado en comparación con el colegio público. Mientras en el colegio privado el 22.12% y el 11.50% de los participantes

declararon tener un dominio suficiente y bueno del idioma inglés, respectivamente; los estudiantes del colegio público declararon tener un nivel suficiente y bueno del 18.58% y el 9.74%, respectivamente. Con relación a las oportunidades para practicar y afianzar el segundo idioma, de acuerdo con los participantes, estas son escasas. Alrededor de un 10% de los participantes afirman que hacen uso del idioma inglés en actividades extracurriculares y solo 5 participantes, todos ellos pertenecientes al colegio privado, toman clases particulares de inglés.

En términos generales, se encontró un mejor desempeño en las pruebas desarrolladas por los estudiantes del colegio privado. Sin embargo, se encontraron dos excepciones específicas en categorías pertenecientes a las pruebas TMT y Stroop. En el primer caso, los estudiantes del colegio privado cometieron más errores y en el segundo, el índice de interferencia fue inferior para este grupo. Estas particularidades se analizan más adelante.

Con relación al control inhibitorio, es decir, la capacidad para resistir a impulsos dominantes, se observó mayor resistencia a la interferencia en los menores del grupo de BS de ambos colegios, lo que indica que esta función parece ser más fina cuando los niños son más jóvenes. Este resultado es concordante con los hallazgos de investigaciones previas en donde se reporta que el control inhibitorio alcanza su desarrollo máximo entre los 9 y 10 años (Best & Miller, 2010). Sin embargo, otros autores afirman que esta capacidad se termina de desarrollar en la adolescencia, aproximadamente entre los 15 y 19 años (Leon-Carrion, García-Orza & Pérez-Santamaría, 2004; Cassandra & Reynolds, 2005).

En la prueba de Fluidez Verbal Fonológica y Semántica, los estudiantes de educación media tienen mejor desempeño que los estudiantes de

básica secundaria. Esta característica es propia de distintos estudios en los que refieren que la categorización y la capacidad de producción de palabras se ve fortalecida gracias al desarrollo de otros procesos que lo complementan y que su punto máximo de maduración se alcanza en la adolescencia (Marino, Mesas & Zorza, 2011; Matute, Roselli & Ardila, 2004; Ramírez, Ostrosky-Solís, Fernández & Ardila-Ardila, 2005).

Por otro lado, las pruebas de evaluación de la flexibilidad mental, TMT y M-WCST, indican un desempeño muy cercano entre los estudiantes de ambos colegios, el público y el privado. Sin embargo, se observaron diferencias en virtud del nivel educativo en categorías particulares de dichas pruebas, por ejemplo, en la prueba TMT los estudiantes de educación media cometieron menos errores; mientras que el número de errores en la prueba M-WCST fue más alta en el caso de los niños de básica secundaria.

En la evaluación de la velocidad de procesamiento se presenta la misma divergencia referida anteriormente. Los estudiantes de básica secundaria ocuparon menos tiempo en la ejecución del TMT. Por otra parte, en relación con la prueba de Stroop, los estudiantes más grandes, es decir los de educación media, tuvieron un desempeño más eficiente. Estas divergencias entre edades permiten notar que las FE tienen un curso de desarrollo asociado a la edad. Existen entonces periodos sensibles en el desarrollo de las FE con “ventanas de tiempo en las cuales la plasticidad cerebral está incrementada, posibilitando que el funcionamiento ejecutivo sea promovido por la experiencia (Korzeniowski, 2011, p. 8). El desarrollo de las FE está determinado por la maduración de las zonas cerebrales asociadas con los procesos cognitivos propios de las FE, como lo describen distintos estudios (Pineda, 2000; Cassandra &

Reynolds, 2005; Florez-Lazaro, et al., 2014; Gutiérrez & Solís, 2011).

Diferencias relacionadas con la proficiencia

En el presente estudio se tuvo en cuenta la diferencia en el desempeño en las pruebas entre los niños de un colegio público y los niños de un colegio privado; respecto a la proficiencia en el idioma inglés, fue determinada de manera subjetiva. Por esta razón no se habla de dominio sino de proficiencia. Al comparar el total de la muestra según los grupos clasificados con proficiencia: Pobre, Suficiente y Bueno, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuando al desempeño en las pruebas. Se observaron diferencias relacionadas con el tipo de colegio y la edad. Dichos resultados parecen estar asociados con el nivel socioeconómico. De acuerdo con el tipo de colegio, la diferencia podría estar asociada con características específicas de las instituciones educativas. Wolff & de Moura Castro (2002) afirman que en América Latina las instituciones de educación primaria y secundaria privadas reflejan un mejor desempeño en pruebas estandarizadas que instituciones del sector público; la diferencia se encuentra en la relación costo-beneficio en donde el cobro por la prestación de un servicio obliga a las instituciones a mejorar la calidad de dicho servicio, por tanto la educación privada se ve en la necesidad de llevar a cabo actividades tendientes a marcar la diferencia en el servicio ofrecido, como lo es ofertar la enseñanza intensiva de un segundo idioma, frecuentemente el inglés. Por otra parte, en Colombia el indicador de desempeño académico se establece mediante las pruebas realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), de acuerdo con el Informe Nacional de resultados 2014-II - 2017-II Saber 11 (ICFES, 2018) y el Informe Nacional de Resultados Saber 11 2018

(ICFES, 2018), se evidenció una diferencia en el puntaje global en favor de los estudiantes de instituciones privadas respecto de los estudiantes educados en instituciones públicas. Según los grupos de comparación caracterizados por el nivel socioeconómico, se determinó que existe una relación positiva entre nivel socioeconómico y puntaje global promedio en dicha prueba. De esta forma, un mayor nivel socioeconómico pareciera favorecer la obtención de un mayor puntaje en dichas pruebas.

En la presente investigación, el haber contado con la participación de estudiantes de una institución educativa pública y otra privada, permitió encontrar diferencias asociadas con el factor socioeconómico, con el mismo resultado descrito antes según los datos de las pruebas Saber 11. Sumado a ello, se pudo observar además que el colegio privado posee mejores instalaciones y brinda más oportunidades de participar en actividades extraescolares para la práctica de actividades físicas y/ recreativas, que, como se ha reportado en estudios previamente señalados, favorecen el rendimiento y la motivación académica (González & Portolés, 2014; Pros, Muntada, Martín & Busquets, 2013). Por otra parte, el Ministerio de Educación Nacional -MEN- considera importante aprender inglés por ser esta una lengua ampliamente difundida en mundo, lo que hace de este aprendizaje una ventaja para alcanzar metas académicas y laborales, además de brindar la posibilidad de conocer nuevas culturas y promover el intercambio entre ellas (MEN, 2006). Así las cosas, el aprendizaje y dominio del idioma inglés debería ser una prioridad en todos los planteles educativos, principalmente en los del sector públicos, ya que están bajo la tutela del Estado.

Respecto al nivel socioeconómico, se ha podido establecer una relación entre esta variable y el rendimiento escolar de los niños. Los hogares

con condiciones económicas más favorables suelen estar conformados por padres cuyo nivel académico resulta ser mayor en comparación con los hogares cuyas condiciones socioeconómicas son menos favorables, esta situación ha sido constatada en estudios de estandarización de pruebas neuropsicológicas como el estudio multicéntrico conducido por Arango-Lasprilla, Rivera y Olabarrieta-Landa (2017). En este estudio se encontró que en las pruebas neuropsicológicas D2 y Token, el desempeño de los menores era significativamente diferente en virtud del nivel educativo de los padres, por esta razón los baremos para estas pruebas discriminan, además de la edad y el sexo, entre un nivel educativo de los padres, para el caso se asume una diferencia en el desempeño esperado para los niños cuyos padres tengan más o menos de 12 años de formación académica. Los resultados del presente estudio revelan que un 37.74% y un 7.55% de los padres de los estudiantes del colegio privado tienen estudios universitarios y posgraduales, respectivamente, en comparación con el 13.33% y el 1.67% de los padres de los estudiantes del colegio público; además, el desempeño en las pruebas de los estudiantes del colegio privado es mayor. La investigación de Matute, Sanz, Gumá, Rosselli & Ardila, (2009), en donde se evaluaron 476 niños de colegios públicos y privados, concluyó que el nivel educativo de los padres es directamente proporcional al desempeño de los hijos. Se ha evidenciado, además, que instituciones del sector público atraen a poblaciones de sectores económicos que perciben menores ingresos y que, en ocasiones, muestran un retraso de dos años o más en su nivel escolar. Así, padres con mayores ingresos (debido a su nivel educativo y ocupacional) privilegian la educación privada bajo la premisa de calidad (Pereyra, 2008). En el caso del aprendizaje del idioma inglés, la ventaja económica derivada de la formación de los padres puede posibilitar que los menores accedan a programas

de formación en inglés en escuelas especializadas, como se observó en este estudio.

Los resultados de este estudio no lograron establecer una relación entre la proficiencia del idioma inglés y el desempeño en las pruebas. Es posible que esto se deba a que el dominio del idioma inglés no fue constatado con una prueba independiente para tal fin sino a través de un cuestionario en donde los estudiantes declaraban su nivel de inglés y dicho resultado era contrastado en la entrevista hecha a los padres. Por otra parte, el incremento en el tamaño de la muestra y la inclusión de un número mayor de colegios públicos y privados, pueden fortalecer futuros análisis y evitar los sesgos que pudieron haberse producido en la presente investigación.

La neuropsicología en nuestro país podría interesarse más en este tema que goza de gran interés en otros países. Incursionar en temáticas como esta puede ser de gran utilidad para el planteamiento de intervenciones más óptimas no solo en el campo del aprendizaje sino en la comprensión del desarrollo cognitivo infantil y de sus alteraciones. Abrirse a una neuropsicología que parta de las neurociencias y no del modelo médico clásico puede abrir nuevas perspectivas de intervención (Folleco, 2015).

Conclusión

En resumen, los resultados permiten observar que en promedio, los estudiantes de colegio privado obtienen mejor desempeño en las pruebas aplicadas. Con respecto al proceso madurativo de los componentes de las FE, el estudio permitió observar cambios en el rendimiento de algunos componentes de las pruebas asociados a la edad. Se encontraron diferencias asociadas al tipo de colegio, privado o público, lo que conduce a pensar en la incidencia de las variables sociodemográficas. Finalmente, no se

encontraron diferencias significativas entre el desempeño en las pruebas y el grado de proficiencia en el idioma inglés declarado por los menores y sus padres. Además de las limitaciones en el número de participantes y colegios, no es posible generalizar los resultados ya que no se contó con una medida objetiva del dominio de la segunda lengua, en este caso el inglés. Se considera importante continuar investigando la relación entre dominio de una segunda lengua y

el desarrollo cognitivo, con el ánimo de discutir la importancia de este aprendizaje más allá de lograr mejores oportunidades tanto académicas como laborales. El estudio de la relación entre neurodesarrollo y segunda lengua podrían ser del interés de los neuropsicólogos del país y tal vez con ello se puedan encontrar nuevas evidencias que permitan ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje en los colegios.

Referencias

- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, 4(3), 119-136. <https://doi.org/10.1080/13638490110091347>
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. Ciudad de México, México: Manual Moderno.
- Ardila, A. (2012). Ventajas y desventajas del bilingüismo. *Forma y función*, 25(2), 99-114. <https://www.redalyc.org/pdf/219/21928398005.pdf>
- Arango-Lasprilla, J.C., Rivera, D., & Olabarrieta-Landa, L. (2017). *Neuropsicología Infantil*. Bogotá: Manual Moderno.
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- 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., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: evidence from the Simon task. *Psychology and aging*, 19(2), 290-303. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.2.290>
- Bialystok, E., & Shapero, D. (2005). Ambiguous benefits: the effect of bilingualism on reversing ambiguous figures. *Developmental Science*, 8(6), 595-604. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00451.x>
- Bialystok, E. (2009). Bilingualism: The good, the bad, and the indifferent. *Bilingualism: Language and cognition*, 12(1), 3-11. <https://doi.org/10.1017/S1366728908003477>
- Baumann, D., & Burin, D. (2007). Evaluación de la inteligencia. En D. Burin., , M. Drake, & P. Harris, (Eds.), *Evaluación neuropsicológica en adultos* (pp. 97-128). Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Brown, L., Sherbenou, R., & Johnsen, S. (2009). *Manual Toni-2 Test de inteligencia no verbal*. Madrid: TEA Ediciones.
- Cassandra, B., & Reynolds, C. (2005). A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190-201. https://doi.org/10.1207/s15324826an1204_2

- Chung, H. J., Weyandt, L. & Swentosky, A. (2014). The Physiology of Executive Functioning. En S. Goldstein, ., & J. A. Naglieri, , *Handbook of executive functioning* (pp. 13-27). New York: Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5>
- Del Barrio, V., & Carrasco, M. A. (2004). *Inventario de Depresión Infantil*. Madrid: TEA Ediciones.
- Del Pino, R., Peña, J., Ibarretxe-Bilbao, N., Schretlen, D., & Ojeda, N. (2016). Test modificado de clasificación de tarjetas de Wisconsin: normalización y estandarización de la prueba en población española. *Revista de Neurología*, 62, 193-202. https://www.researchgate.net/profile/Rocio_Del_Pino/publication/298865410_Modified_Wisconsin_Card_Sorting_Test_standardization_and_norms_of_the_test_for_a_population_sample_in_Spain/links/5771070608ae6219474a32ed.pdf
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current directions in psychological science*, 21(5), 335-341. <https://doi.org/10.1177/0963721412453722>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Ebesutani, C., Chorpita, B. F., Higa-McMillan, C. K., Nakamura, B. J., Regan, J., & Lynch, R. E. (2011). A psychometric analysis of the Revised Child Anxiety and Depression Scales—Parent version in a school sample. *Journal of abnormal child psychology*, 39(2), 173-185. <https://doi.org/10.1007/s10802-010-9460-8>
- Fernández, A., Marino, J. C., & Alderete, A. M. (2002). Estandarización y validez conceptual del test del trazo en una muestra de adultos argentinos. *Revista Neurológica Argentina*, 2(27), 83-88. <http://dx.doi.org/10.21615/cesp.12.1.2>
- Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de psicología*, 30(2), 463-473. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>
- Folleco, J. A. (2015). Diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de los traumatismos craneoencefálicos. Una necesidad por atender en Colombia. *Tesis Psicológica*, 10(2), 86-103. <https://www.redalyc.org/pdf/1390/139046451006.pdf>
- Folleco, J. A., Rivera, D., Acosta, M. R., Restrepo, J. C., Díaz, E. A., Ramos, D., Quijano-Martínez, M., ... & Arango-Lasprilla, J. (2017). Datos normativos del Test de Copia y de Reproducción de Memoria de la Figura Geométrica Compleja de Rey en población colombiana de 6 a 17 años de edad. En Arango-Lasprilla, J. C., Rivera, D., & Olabarrieta-Landa, L. (Eds.), *Neuropsicología Infantil* (pp. 324-337). Bogotá: Manual Moderno.

- Friesen, D. C., Luo, L., Luk, G., & Bialystok, E. (2015). Proficiency and control in verbal fluency performance across the lifespan for monolinguals and bilinguals. *Language, cognition and neuroscience*, 30(3), 238-250. <https://doi.org/10.1080/23273798.2014.918630>
- Gabriel, R. C., Consoli, E. V., Mendoza, J. R., & Huamán, S. L. (2017). Habilidades cognitivas y funciones neuropsicológicas ejecutivas en niños bilingües (lengua nativa-castellano) y monolingües castellano. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(2), 253-268. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i2.14039>
- García-Molina, A., Enseñat-Cantallops, A., Tirapu-Ustárrroz, J., & Roig-Rovira, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48(8), 435-440. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3929093>
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental psychology*, 40(2), 177-190. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.177>
- Golden, C. (2010). *Stroop: Test de Colores y Palabras*. Madrid: TEA Ediciones.
- González, M. G. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar*. México: Manual Moderno.
- González, J., & Portolés, A. (2014). Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 9(1), 51-65. <https://www.redalyc.org/pdf/3111/311130199005.pdf>
- Gutiérrez, A. L., & Solís, F. O. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640871>
- Herreras, E. B., (2005). Desarrollo evolutivo de la función ejecutiva. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 12, 85-94. <http://hdl.handle.net/2183/7018>
- Herreras, E. B. (2010). Función ejecutiva y desarrollo en la etapa preescolar. *Boletín de pediatría*, 50(214), 272-276. https://www.sccalp.org/uploads/bulletin_article/pdf_version/1216/BolPediatr2010_50_272-276.pdf
- Herreras, E. B., (2014). Funciones ejecutivas: unidad-diversidad y trayectorias del desarrollo. *Acción Psicológica*, 11(1), 35-44. http://scielo.isciii.es/pdf/acp/v11n1/04_original4.pdf

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2018). Informe Nacional. Resultados Nacionales 2014-11 – 2017-11 Saber 11. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Informe%20nacional%20de%20resultados%202014%20II%202017%20II%20saber%2011.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2018). Informe Nacional de Resultados Nacionales del examen Saber 11 2018. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf>
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 52-64. <http://hdl.handle.net/11336/94811>
- Kramer, R., & Mota, M. B. (2015). Effects of bilingualism on inhibitory control and working memory: A study with early and late bilinguals. *Gragoatá*, 20(38), 309-331. https://pdfs.semanticscholar.org/8ad9/8a33931d9c5a4ea295b45f27c78dff94ba41.pdf?_ga=2.154912184.1423330105.1592517260-616543809.1589517556
- Lee Salvatierra, J., & Rosselli, M. (2011). The effect of bilingualism and age on inhibitory control. *International Journal of Bilingualism*, 15(1), 26-37. <https://doi.org/10.1177/1367006910371021>
- Leon-Carrion, J., García-Orza, J., & Pérez-Santamaría, F. J. (2004). Development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, 114(10), 1291-1311. <https://doi.org/10.1080/00207450490476066>
- Marino, J., Mesas, A. A., & Zorza, J. P. (2011). Control ejecutivo y fluidez verbal en población infantil: Medidas cuantitativas, cualitativas y temporales. *Interdisciplinaria*, 28(2), 245-260. <https://www.redalyc.org/pdf/180/18022339006.pdf>
- Martínez, Á. C., & Matamoros, A. M. (2010). Neuropsicología infantil del desarrollo: Detección e intervención de trastornos en la infancia. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 3(2), 59-68. <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/rip.3206/171>
- Matute, E., Roselli, M., & Ardila, A. (2004). Verbal and Nonverbal Fluency in Spanish-Speaking Children. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 647-660. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_7
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Formar en lenguas extranjeras: ¡El reto!: Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Bogotá: Imprenta Nacional.

- Morales, J., Calvo, A., & Bialystok, E. (2013). Working memory development in monolingual and bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(2), 187–202. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.09.002>
- Pereyra, A. (2008). La fragmentación de la oferta educativa en América Latina: la educación pública vs. la educación privada. *Perfiles educativos*, 30(120), 132-146. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000200008&script=sci_arttext
- Pineda, D. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de neurología*, 30(8), 764-768. https://www.researchgate.net/profile/David_Pineda6/publication/267939106_LA_FUNCION_EJECUTIVA_Y_SUS_TRASTORNOS/links/565f202308ae4988a7be8e4b/LA-FUNCION-EJECUTIVA-Y-SUS-TRASTORNOS.pdf
- Pinto-Dussán, M. C., Aguilar-Mejía, O. M., & Gómez-Rojas, J. D. (2010). Estrés psicológico materno como posible factor de riesgo prenatal para el desarrollo de dificultades cognitivas: caracterización neuropsicológica de una muestra colombiana. *Universitas Psychologica*, 9(3), 749-759. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64716836011.pdf>
- Portocarrero, J., Burright, R., & Donovick, P. (2007). Vocabulary and verbal fluency of bilingual and monolingual college students. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(3), 415–422. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.01.015>
- Pros, R. C., Muntada, M. C., Martín, M. B., & Busquets, C. G. (2013). Actividades extraescolares y rendimiento académico en alumnos de primaria. *European Journal of investigation in health, psychology and education*, 3(2), 87-97. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v3i2.38>
- Real Academia Española (RAE). (2014). <https://dle.rae.es/biling%C3%BCismo>
- Ramírez, M., Ostrosky-Solís, F., Fernández, A., & Ardila-Ardila, A. (2005). Fluidez verbal semántica en hispanohablantes: un análisis comparativo *Revista de neurología*, 41(8), 463-468. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2004597>
- Rodríguez Barreto, L. C., Pineda Roa, C. A., & Pulido, N. del C. (2016). Propiedades psicométricas del Stroop, test de colores y palabras en población colombiana no patológica. *Universitas Psychologica*, 15(2), 255-272. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-2.ppst>

- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: Manual Moderno.
- Ruiz, F. B., & Vera, M. R. (2014). Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Revista de Orientación Educativa*, 28(53), 15-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507608>
- Segura Camacho, S., Posada Gómez, S., Ospina, M. L., Ospina Gómez, H. (2010). Estandarización del Inventario CDI en niños y adolescente entre 12 y 17 años de edad, del Municipio de Sabaneta del Departamento de Antioquia-Colombia. *International Journal of Psychological Research*, 3(2), 63-73. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5134708>
- Soprano, A. (2009). *Cómo evaluar la atención y las funciones ejecutivas en niños y adolescentes*. Buenos Aires: Paidós.
- Storrs, C. (2017). How poverty affects the brain. *Nature News*, 547(7662), 150. <https://doi:10.1038/547150a>.
- Testillano, C. O. (1988). Experiencia lingüística y desarrollo cognitivo: las ventajas del bilingüismo. *Estudios de psicología*, 9(33-34), 229-236. <https://doi.org/10.1080/02109395.1988.10821523>
- Matute, E., Sanz, A., Gumá, E., Rosselli, M., & Ardila, A. (2009). Bilingüismo y desempeño de las funciones ejecutivas en adolescentes de colegios bilingüe y no bilingüe. *Revista de Pedagogía*, 34(95-96). <https://www.redalyc.org/pdf/805/80511496006.pdf>
- Villamizar Acevedo, G., & Guevara Solano, E. (2014). Bilingüismo y desempeño de las funciones ejecutivas en adolescentes de colegios bilingüe y no bilingüe. *Revista de Pedagogía*, 34-35(95-96), 35-58. <https://www.redalyc.org/pdf/659/65932613006.pdf>
- Wolff, L., & de Moura Castro, C. (2002). Educación pública o privada para América Latina: una falsa disyuntiva. En L. Wolff, P. González & J. Navarro (Eds.), *Educación privada y política pública* (pp. 15-49). <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3643/Educaci%C3%B3n%20privada%20y%20pol%C3%ADtica%20p%C3%ABblica%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=15>