

RELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS NUCLEARES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CUBANOS: UN ESTUDIO CORRELACIONAL

Relationship between core executive functions and academic performance in Cuban college students: A correlational study

Relação entre funções executivas centrais e rendimento acadêmico em estudantes universitários cubanos: um estudo correlacional

Mónica Blanco Martí¹ <https://orcid.org/0009-0002-7324-6848>
Brando Mesa Cabrera^{2*}, <https://orcid.org/0009-0005-4929-9634>
Klency González Hernández², <https://orcid.org/0000-0002-8927-6825>

¹Centro de Neurociencias de Cuba, Cuba

²Facultad de Psicología, Universidad de la Habana, Cuba

*Autor para correspondencia: brando.mesa@psico.uh.cu

Citación/Citation/Citação: Blanco Martí, M., Mesa Cabrera, B., González Hernández, K. (2026). Relación entre funciones ejecutivas nucleares y rendimiento académico en estudiantes universitarios cubanos: un estudio correlacional. *HOMERO*, 2(1), 331-341. <https://doi.org/10.64492/x4psa646>

RESUMEN

Introducción: Las funciones ejecutivas (FFEE) son mecanismos de control fundamentales que modulan la cognición y la conducta dirigida a metas. Si bien existe amplia evidencia de su impacto en el rendimiento académico en la infancia y adolescencia, los hallazgos en educación superior son inconsistentes. Entender el papel de las FFEE en esta etapa puede contribuir a desarrollar estrategias de intervención. Objetivo: Determinar la relación entre FFEE nucleares (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo) y el rendimiento académico en estudiantes de la Universidad de La Habana. Metodología: El estudio utiliza una metodología cuantitativa con un diseño no experimental. La muestra se compone de 149 estudiantes, con una media de 20.4 años (DE = 1.77), de ellos 62% mujeres. Se utilizó una batería de tareas conductuales para medir el funcionamiento ejecutivo. El rendimiento académico se operacionalizó mediante el promedio de calificaciones docentes. Resultados: No se encontraron relaciones significativas entre el rendimiento académico y ninguna de las funciones ejecutivas. Se realizaron dos análisis de correlación parcial, para comprobar la relación controlando el efecto de variables contextuales, no encontrando asociación significativa al controlar por las facultades de pertenencia o el sexo de los participantes. Esto sugiere poca moderación de dichas variables en la relación entre las variables estudiadas. Conclusiones: los resultados apuntan a que las FFEE estudiadas no son predictores significativos del rendimiento académico en esta muestra. Se hipotetiza que estas funciones nucleares pueden servir de base para el proceso educativo en este nivel, garantizando procesos primarios de aprendizaje. Sin embargo, no constituyen las variables que diferencian significativamente a estudiantes de alto y bajo rendimiento en una muestra con un desarrollo homogéneo. Es necesario estudiar en futuras investigaciones procesos de mayor complejidad como determinantes del rendimiento en esta etapa.

Palabras clave: funciones ejecutivas, estudiantes universitarios, rendimiento académico, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo.

ABSTRACT

Introduction: Executive Functions (EFs) are fundamental control mechanisms that modulate cognition and goal-directed behavior. Although there is extensive evidence of their impact on academic performance in childhood and adolescence, findings in higher education are inconsistent. Understanding the role of EFs at this stage can contribute to developing intervention strategies. Objective: To determine the relationship between core EFs (inhibitory control, cognitive flexibility, and working memory) and academic performance in students at the University of Havana. Methodology: The study uses a quantitative methodology with a non-experimental design. The sample consists of 149 students, with a mean age of 20.4 years (SD = 1.77), of whom 62% are women. A battery of behavioral tasks was used to measure executive

functioning. Academic performance was operationalized using the average of course grades. Results: No significant relationships were found between academic performance and any of the executive functions. Two partial correlation analyses were performed to verify the relationship while controlling for the effect of contextual variables, finding no significant association when controlling for the students' faculty affiliation or sex. This suggests that these variables have little moderating effect on the relationship between the studied variables. Conclusions: The results indicate that the EFs studied are not significant predictors of academic performance in this sample. It is hypothesized that these core functions may serve as a foundation for the educational process at this level, ensuring basic learning processes. However, they do not constitute the variables that significantly differentiate high- and low-performing students in a sample with homogeneous development. Future research should study more complex processes as determinants of performance at this stage.

Keywords: executive functions, university students, academic performance, inhibitory control, cognitive flexibility, working memory.

RESUMO

Introdução: As Funções Executivas (FEs) são mecanismos de controle fundamentais que modulam a cognição e o comportamento direcionado a objetivos. Embora existam amplas evidências do seu impacto no desempenho acadêmico na infância e adolescência, os achados no ensino superior são inconsistentes. Compreender o papel das FEs nesta etapa pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de intervenção. Objetivo: Determinar a relação entre as FEs nucleares (controle inibitório, flexibilidade cognitiva e memória de trabalho) e o desempenho acadêmico em estudantes da Universidade de Havana. Metodologia: O estudo utiliza uma metodologia quantitativa com um delineamento não experimental. A amostra é composta por 149 estudantes, com idade média de 20,4 anos (DP = 1,77), dos quais 62% são mulheres. Utilizou-se uma bateria de tarefas comportamentais para medir o funcionamento executivo. O desempenho acadêmico foi operacionalizado por meio da média das notas disciplinares. Resultados: Não foram encontradas relações significativas entre o desempenho acadêmico e nenhuma das funções executivas. Foram realizadas duas análises de correlação parcial para verificar a relação controlando o efeito de variáveis contextuais, não sendo encontrada associação significativa ao controlar pela faculdade de pertencimento ou pelo sexo dos participantes. Isso sugere um baixo efeito de moderação dessas variáveis na relação entre as variáveis estudadas. Conclusões: Os resultados indicam que as FEs estudadas não são preditoras significativas do desempenho acadêmico nesta amostra. Hipotetiza-se que estas funções nucleares possam servir de base para o processo educativo neste nível, garantindo processos primários de aprendizagem. No entanto, elas não constituem as variáveis que diferenciam significativamente estudantes de alto e baixo desempenho em uma amostra com desenvolvimento homogêneo. É necessário estudar em pesquisas futuras processos de maior complexidade como determinantes do desempenho nesta etapa.

Palavras-chave: funções executivas, estudantes universitários, desempenho acadêmico, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho.

Fecha de recepción: 01/03/2026 **Fecha de aceptación:** 30/03/2026 **Fecha de publicación:** 31/03/2026

INTRODUCCIÓN

En la investigación educativa actual existe un interés creciente por abordar factores que influyen en problemas escolares como la deserción, el ausentismo, la reprobación de asignaturas, entre otros (Paitan-Ávila & Figueroa-Ángel, 2025). El compromiso y el éxito escolar se sustenta en una relación compleja entre factores individuales, sociales e institucionales. Según Medrano et al. (2023) en la dimensión individual se pueden encontrar entre los factores de riesgo la falta de disciplina, el mal comportamiento, perturbaciones emocionales, baja participación escolar, entre otras. Estos factores se relacionan estrechamente con la capacidad de autorregulación de los estudiantes.

En el abordaje de dicha problemática, y posibles alternativas de acción ante las mismas, las funciones ejecutivas (FFEE) han ganado un marcado interés. Abordar dichas funciones en el ámbito educativo se fundamenta en el interés práctico de encontrar variables susceptibles a la intervención educativa mediante las cuales incidir en el éxito escolar y el aprendizaje (Mesa Cabrera, 2025). Múltiples estudios han encontrado que dichas funciones suelen funcionar como predictores del éxito escolar, las relaciones, el trabajo y el bienestar general ((Diamond, 2013; Munakata & Michaelson, 2021); sin embargo, permanecen discusiones abiertas sobre si el valor predictor de dichas funciones se mantiene a lo largo de la vida, o si por el contrario su aporte disminuye en momentos del desarrollo. En la población joven, concretamente en estudiantes universitarios, existe una mayor ausencia de estudios en este sentido, lo cual hace importante su abordaje.

Las Funciones Ejecutivas (FFEE) constituyen procesos cognitivos de alta demanda implicados en la autorregulación de la conducta, la consecución de metas y el afrontamiento eficaz ante situaciones complejas. De acuerdo con Miyake et al. (2000), las FFEE son mecanismos de control de dominio general que modulan diversos subprocesos cognitivos, regulando la cognición y la conducta humana. En la literatura científica previa (Palmiero et al., 2022; Vestberg et al., 2017; Yang et al., 2017) existe consenso en distinguir tres componentes básicos de las FFEE: memoria de trabajo, encargada de actualizar y codificar la información relevante para la tarea (Morris & Jones, 1990); flexibilidad cognitiva, entendida como la habilidad de alternar entre diferentes sets o reglas de tarea; y control inhibitorio, responsable de suprimir respuestas dominantes o automáticas cuando no son adecuadas.

En la literatura científica se puede encontrar una distinción entre FFEE nucleares y de alto nivel correspondiente, en esencia, con las demandas de las tareas a realizar (Vestberg et al., 2017). Las funciones nucleares sustentan procesos más básicos en comparación a las funciones de alto nivel, las cuales requieren la integración de una mayor cantidad de subprocesos, incluidas funciones nucleares, para lograr metas más complejas. Por tanto, dichas funciones requieren una mayor demanda cognitiva. Por otra parte, como se ha mencionado, las funciones nucleares se desarrollan de manera más temprana en la vida sirviendo de soporte para el desarrollo posterior de funciones de alto nivel (Diamond, 2013).

El rendimiento, en el ámbito educativo, se ha estudiado tradicionalmente como una medida estimativa de lo que un estudiante ha aprendido durante su formación (Pizarro et al., 2000) valorándose usualmente a partir de calificaciones docentes que permiten una valoración cuantitativa y normalizada del aprendizaje. En términos teóricos, existen varios argumentos para hipotetizar una relación entre funciones ejecutivas y el rendimiento académico (Cifuentes-Castañeda & Marín-Gutierrez, 2024). Un adecuado proceso de aprendizaje demanda un procesamiento cognitivo organizado, capaz de ejecutar procesos de inhibición, retención y cambio flexible entre perspectivas. Las funciones ejecutivas, como se ha explicitado anteriormente, son la base para el control y la ejecución de comportamientos organizados complejos dirigidos a la obtención de metas (Zelazo & Carlson, 2020).

Sin embargo, pese a esta lógica teórica, la evidencia empírica sobre esta relación en el contexto universitario no presenta resultados sistematizados y concluyentes (Ramos-Galarza et al., 2020). En dicha población se aprecia mayor vacío en la literatura puesto que, mientras diversas investigaciones han destacado el papel predictivo de las FFEE en el éxito académico (Borella et al., 2010; Diamond, 2013), la mayoría se ha concentrado en etapas tempranas del desarrollo (Bernal Ruiz et al., 2020), sin estudiar su papel durante la juventud y la educación superior (Ramos-Galarza et al., 2020).

Del-Valle y otros (2024) en un estudio con 196 estudiantes de Psicología encontraron relaciones significativas entre las funciones nucleares con el rendimiento académico, valorado como calificaciones docentes. Sin embargo, estas relaciones eran débiles y dependientes de la situación individual del estudiante, debido a que otras variables sociodemográficas tenían un mayor poder discriminante y predictivo sobre el rendimiento que las funciones ejecutivas. Otros estudios en esta etapa señalan que un mayor nivel de funcionamiento de las FFEE se asocia con un mejor desempeño académico y que los déficits en estas funciones predicen un rendimiento inferior (Cho et al., 2023; Gunzenhauser & Nückles, 2021; Ramos-Galarza et al., 2021)

Por otro lado, Martínez et al., (2006) en un estudio donde trabajaron con estudiantes universitarios de alto y bajo rendimiento, a través de tareas experimentales y entrevistas semiestructuradas, no encontraron una relación significativa entre las variables. Otras investigaciones también atribuyen las diferencias en rendimiento principalmente a variables familiares, emocionales o educativas (Martínez et al., 2006), lo que refleja la heterogeneidad y la falta de consenso sobre el papel exacto de las FFEE en este ámbito.

De manera general, las investigaciones apuntan hacia la existencia de vínculos

entre el funcionamiento ejecutivo y el rendimiento. Sin embargo, resulta importante una mayor cantidad de datos en la población universitaria para llegar a conclusiones sobre el rol de las funciones ejecutivas en el rendimiento durante esta edad.

Diamond (2013) destaca que el rol de las FFEE en la realización de tareas es mayor cuando los procedimientos realizados son novedosos para la persona, pero en la medida en que una persona va dominando y automatizando dichos procedimientos la activación de dichas funciones disminuye. Dicha dinámica se sustenta en un principio de economía cognitiva, donde el procesamiento automatizado de tareas aprendidas resulta más eficiente que sostener un control ejecutivo constante sobre las mismas.

Esto abre la pregunta sobre si el rol predictivo de las FFEI sobre el éxito académico, encontrado en etapas tempranas (Borella et al., 2010; Diamond, 2013; Duncan et al., 2007; Gathercole et al., 2004) mantiene en el resto de los escenarios de aprendizaje, o si por el contrario dicho rol es variable según el momento formativo. En el caso de los jóvenes universitarios, muchos de los procedimientos y estrategias de aprendizaje se sostienen como rutinas ya aprendidas en etapas precedentes. Si bien durante el aprendizaje inicial de dichas estrategias fue necesario un adecuado desarrollo e implicación de las FFEI, en la etapa universitaria el valor de estas puede verse desplazado por otras variables y procesos que determinen en mayor medida el alto rendimiento para esta población.

Investigar estos procesos en la educación superior puede brindar datos a preguntas vigentes sobre el desarrollo de los procesos de funcionamiento ejecutivo, de los cuales se encuentran una menor cantidad de estudios en la etapa de la juventud, lo cual constituye una salida teórica importante. Por otra parte, el entendimiento de las relaciones entre los procesos ejecutivos y el rendimiento académico puede impactar en los procesos docentes de la educación superior, brindando información para el desarrollo de programas de intervención, acompañamiento y prevención ante el fracaso escolar y la deserción, lo cual constituye un importante aporte práctico.

La presente investigación da continuidad y cierre a reportes previos de los autores (Mesa Cabrera, 2025; Mesa Cabrera et al., 2024). En este sentido, el presente estudio resulta en una ampliación de la muestra parcialmente analizada en dichos estudios anteriores, así como un abordaje más preciso del rendimiento académico a partir de su operacionalización mediante el promedio de calificaciones docentes, el cual resulta un abordaje más consolidado en estudios sobre el tema.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo general determinar la relación entre los componentes nucleares de las funciones ejecutivas (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo) y el rendimiento académico en estudiantes de la Universidad de La Habana. La hipótesis principal que guía la investigación es que las funciones ejecutivas nucleares (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo) se relacionan de manera significativa con el rendimiento académico en la población estudiada.

La literatura científica disponible actualmente presenta un mayor vacío teórico en el abordaje de dichas variables en la población universitaria con respecto a etapas más tempranas, como se ha planteado anteriormente. De igual forma, varios de los estudios existentes se han limitado al estudio de muestras de una misma carrera universitaria, realizando además una selección parcial de la FFEI a abordar, de acuerdo con el valor hipotetizado de la misma para dicha carrera, o por el interés particular de los investigadores. Dichos abordajes constituyen una brecha que dificulta la generalización de los resultados encontrados sobre el tema. El presente estudio pretende contribuir con nuevos datos sobre dicho vacío en la literatura previa.

Concretamente, se trabajará con estudiantes de las carreras de Ciencia de la Computación, Diseño de Comunicación Visual y Psicología. La elección de incluir estas carreras, las cuales fomentan perfiles de especialización distintos, permite explorar si la relación estudiada es generalizable o está modulada por el ámbito de estudio. Este enfoque busca aportar datos concretos para elucidar el papel de las habilidades cognitivas de control en una etapa educativa crítica y relativamente poco estudiada desde esta perspectiva.

MÉTODOS

Enfoque metodológico

Se utiliza un enfoque de investigación cuantitativo, basado en la recolección de datos numéricos para probar hipótesis mediante el análisis estadístico (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Este enfoque permite obtener medidas cuantitativas de procesos que son de difícil estudio fuera de estos métodos, al ser procesos básicos del funcionamiento psicológico. Se utiliza un diseño no experimental con un alcance correlacional.

Variables de análisis

Rendimiento académico: medida estimativa de lo que una persona ha aprendido por medio de un proceso formativo (Pizarro et al., 2000). Se operacionaliza a partir de los promedios de calificaciones obtenidos por los estudiantes en las asignaturas culminadas al momento de la aplicación.

Funciones ejecutivas: conjunto de procesos de control de arriba abajo, involucrados en la selección, mantenimiento y gestión de la información cuando no hay disponibles procesos automatizados o los mismos

son insuficientes para el desarrollo de la tarea (Diamond, 2013). Se estudian los siguientes componentes nucleares:

☐ Control inhibitorio: involucra “el control de la propia atención, el comportamiento, pensamientos y/o emociones para superar predisposiciones internas fuertes o distractores externos” (Diamond, 2013, p. 136). Se operacionaliza a partir del rendimiento del participante en las tareas Go/No-Go, (para una medida de control a nivel comportamental) y Stroop (para una medida de control a nivel atencional).

☐ Memoria de trabajo: la capacidad de “mantener información en la mente y trabajar mentalmente con ella” (Diamond, 2013, p. 137). Se operacionaliza a partir del rendimiento del participante en la tarea de Sternberg (como medida de la amplitud de carga de la memoria de trabajo) y la Tarea 2-Back (como medida de la capacidad de actualización de la memoria de trabajo) (Mesa Cabrera, 2025).

☐ Flexibilidad cognitiva: implica “cambiar de perspectivas o aproximaciones a un problema, ajustándose flexiblemente a nuevas demandas, reglas o prioridades” (Diamond, 2013, p. 137). Se operacionaliza a partir del rendimiento del participante en la tarea Número-Letra (como medida de la capacidad de alternancia flexible entre tareas).

Participantes

La población de interés se conforma por los estudiantes matriculados en las carreras de Ciencia de la Computación (en lo adelante Computación), Diseño en Comunicación Visual (en lo adelante Diseño) y Psicología, de la Universidad de La Habana, en el año 2024. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico siguiendo un criterio de accesibilidad. La muestra quedó conformada por 149 estudiantes (93 mujeres) con una media de 20.4 años (DE = 1.77). En la Tabla 1 se pueden revisar detalles por cada facultad.

Tabla 1

Descripción de la muestra por facultades

Facultad	N	Edad	Promedio académico	Año académico
Computación	39 (F=6)	X=21.13 (DE=1.58)	X=3.31 (DE =0.89)	1ero = 20
				4to = 19
Diseño	38 (F=29)	X=20.32 (DE=2.24)	X=4.04 (DE=0.51)	1ero = 20
				4to = 18
Psicología	75 (F=59)	X=20.00 (DE=1.45)	X=4.28 (DE=0.55)	1ero = 20
				2do = 35
				3ero = 20

Instrumentos de recolección de datos

Para medir el rendimiento académico se realizó una revisión de notas en la secretaría docente de cada facultad. Se recogieron los promedios de calificaciones de las asignaturas cerradas hasta el momento del estudio. Para controlar el sesgo atribuible a los diferentes criterios de evaluación entre facultades, las calificaciones fueron estandarizadas convirtiéndolas a puntuaciones Z por cada grupo académico (Psicología, Diseño, Computación). Esto permitió la comparabilidad de la variable rendimiento a través de las distintas disciplinas.

Para la medición del funcionamiento ejecutivo se utilizó una batería de tareas experimentales. El rendimiento en cada tarea fue operacionalizado a partir del cálculo del Índice de Eficiencia Inversa (IES, por sus siglas en inglés). Este índice es una medida compuesta de tiempo de reacción y precisión, el cual se obtiene al dividir la media de tiempo de reacción en respuestas correctas entre la proporción de aciertos (Townsend & Ashby, 1978). Mayores valores de este índice suponen un peor rendimiento en la tarea evaluada. A continuación, se describen las tareas utilizadas para la evaluación de cada función ejecutiva.

Para medir el nivel de funcionamiento de la memoria de trabajo se utilizan:

Tarea Tipo Sternberg (Sternberg, 1966): permite obtener una medida de la amplitud de carga de la memoria de trabajo. Se presenta al sujeto un conjunto de consonantes durante un breve período (3 a 9 segundos) y luego debe indicar si una consonante estaba presente en el conjunto. Los ensayos se clasifican según la carga: baja (3-4 consonantes), media (5-7) y alta (8-9).

Tarea 2-back (Fletcher & Henson, 2001): permite medir la capacidad de actualización de la memoria de trabajo. Se presenta una secuencia de letras y la tarea consiste en indicar, con las teclas "sí" o "no", si el estímulo actual coincide con el de dos posiciones antes. Se registran aciertos, errores, falsas alarmas, rechazos correctos y respuestas perdidas.

Para medir el nivel de funcionamiento del control inhibitorio se utilizan:

Tarea Go/No-Go (Schulz et al., 2007): mide la capacidad del sujeto para interrumpir o detener una respuesta determinada que se ha automatizado previamente. En cada ensayo aparece una letra, y el participante debe responder rápidamente a todas excepto la letra "V" (ensayo No-Go). Cuando aparece la "V", no debe responder. Se registran aciertos (respuestas en ensayos "Go") y errores de comisión (respuestas en ensayos "No-go"), evaluando la capacidad de inhibir respuestas automatizadas. Se presentan 80 ensayos Go y 20 ensayos No-Go.

Tarea Stroop (Stroop, 1935): evalúa la capacidad de inhibir información irrelevante en un momento dado. Consiste en pedir a los participantes que identifiquen el color de la tinta de la palabra presionando la tecla correspondiente. El efecto Stroop se evalúa comparando el rendimiento en ensayos incongruentes y neutrales, midiendo tiempos de reacción y errores.

Para medir el nivel de funcionamiento de la flexibilidad cognitiva se utiliza:

Tarea Número-Letra (Rogers & Monsell, 1995): la tarea mide la capacidad de cambiar entre tareas o reglas de manera flexible. En la tarea se presenta un par número-letra en uno de cuatro cuadrantes: si aparece en los cuadrantes superiores, el participante debe indicar si el número es par o impar; si aparece en los cuadrantes inferiores, se debe indicar si la letra es vocal o consonante.

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo durante el año 2024. Las sesiones experimentales se realizaron de manera individual en un espacio controlado (aislado de ruido y distracciones) dentro de las instalaciones universitarias. Cada participante completa la batería de pruebas en una única sesión, con una duración aproximada de 40 minutos. Previo al inicio de cada sesión, se explicó el objetivo del estudio y se obtuvo el consentimiento informado de manera oral por cada participante. A cada uno se le asignó un código de identificación, garantizando el anonimato y la confidencialidad de los datos, siguiendo las normas éticas vigentes. La aplicación de la batería cognitiva se realizó mediante una laptop con pantalla de 14 pulgadas, situada a una distancia aproximada de 60 cm del participante. Para la presentación de estímulos y registro de respuestas se utilizó E-Prime 3.0 (Psychology Software Tools).

Análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizó utilizando los softwares estadísticos IBM SPSS Statistics versión 25, y Jamovi (versión 2.3.28; www.jamovi.org). Inicialmente, se exploraron los supuestos de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se calcularon estadísticos descriptivos para caracterizar la muestra. Se emplearon análisis de Varianza (ANOVA) de un factor para identificar diferencias significativas en el rendimiento en las variables debido a variables contextuales (sexo y carrera de pertenencia). Para responder al objetivo principal, se evaluó la relación entre las FE y el rendimiento académico mediante coeficientes de correlación de Spearman. Finalmente, se realizaron análisis de correlación parcial para controlar modulaciones de las variables contextuales sobre la relación estudiada. Se reportan los tamaños de efecto y los intervalos de confianza al 95%.

RESULTADOS

En la tabla 2 se muestra el desempeño de los participantes en las diferentes tareas ejecutivas. Se muestran una mayor demanda en cuanto a las tareas de memoria de trabajo (Sternberg y 2-Back), mientras que las tareas de control inhibitorio perfilan un mejor rendimiento (Go/No-Go y Stroop).

Tabla 2.*Estadísticos descriptivos del rendimiento en las pruebas por función ejecutiva*

	Intervalo de Confianza al 95%			DE	Mínimo	Máximo
	Media	Inferior	Superior			
Memoria de trabajo (Sternberg)	1850.5	1736.9	1964.0	708.6	670.8	4825
Memoria de trabajo (2-Back)	920.6	870.3	970.8	313.6	406.2	2358
Flexibilidad cognitiva (Go/No-Go)	461.8	450.8	472.9	68.9	334.3	818
Flexibilidad cognitiva (Número-Letra)	609.4	560.0	658.7	308.0	-15.8	1980
Control inhibitorio (Stroop)	82.1	65.4	98.9	104.5	-93.8	833

Se realizó una comparación entre facultades mediante la prueba Kruskal-Wallis para identificar diferencias en el funcionamiento ejecutivo asociadas a las facultades de pertenencia. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al control inhibitorio únicamente, medido mediante Go/No-Go (Ver Tabla 3). Los análisis pos hoc mediante comparaciones dos a dos Dwass–Steel–Critchlow–Fligner, mostraron que las diferencias se establecen solamente entre la facultad de Diseño y la facultad de Psicología ($W=4.186$, $p=0.009$), con un mejor rendimiento de la facultad de Diseño ($x=445$; $DE=81.4$).

Tabla 3.*Comparación entre el funcionamiento ejecutivo de los estudiantes de distintas carreras mediante Kruskal-Wallis*

	χ^2	gl	Valor p	ϵ^2
Memoria de trabajo (Sternberg)	4.640	2	0.098	0.03073
Flexibilidad cognitiva (Go/No-Go)	10.506	2	0.005	0.06958
Memoria de trabajo (2 Back)	1.126	2	0.569	0.00746
Flexibilidad cognitiva (Número Letra)	1.790	2	0.409	0.01186
Control inhibitorio (Stroop)	0.954	2	0.621	0.00632

Adicionalmente, se realizaron comparaciones según el sexo de los participantes mediante el cálculo de U de Mann Whitney (ver tabla 4). Los resultados mostraron diferencias significativas asociadas únicamente al funcionamiento de la memoria de trabajo, medida mediante la tarea de Sternberg. Los participantes masculinos ($X=1671$; $DE=554$) mostraron un mejor desempeño en comparación con las participantes femeninas ($X=1961$; $DE=771$).

Tabla 4.*Comparación entre el funcionamiento ejecutivo según el sexo mediante U de Mann-Whitney*

	U de Mann-Whitney	Valor p	Tamaño del Efecto
Memoria de trabajo (Sternberg)	2124	0.023	-0.2208
Flexibilidad cognitiva (Go/No-Go)	2229	0.060	-0.1823
Memoria de trabajo (2 Back)	2407	0.227	-0.117
Flexibilidad cognitiva (Número Letra)	2448	0.293	-0.102
Control inhibitorio (Stroop)	2533	0.465	-0.0708

Para analizar la relación entre rendimiento académico y facultad se realizaron varios análisis correlacionales (ver tabla 5). Los resultados no mostraron asociaciones significativas entre el rendimiento académico y ninguna de las funciones ejecutivas. Adicionalmente, se realizaron dos análisis de correlación parcial, para comprobar la relación controlando el efecto de variables contextuales. Los resultados no mostraron una asociación significativa al controlar por las facultades de pertenencia o el sexo de los participantes, lo que sugiere poca moderación de dichas variables en la relación entre las variables estudiadas.

Tabla 5*Correlaciones mediante rho de Spearman entre funcionamiento ejecutivo y funciones ejecutivas*

		Memoria de trabajo (Sternberg)	Flexibilidad cognitiva (Go/No-Go)	Memoria de trabajo (2 Back)	Flexibilidad cognitiva (Número Letra)	Control inhibitorio (Stroop)
Promedio General	Rho de Spearman	-0.09	0.021	-0.111	-0.053	0.046
	valor p	0.273	0.796	0.179	0.522	0.576
Promedio General (Controlando por Facultad)	Rho de Spearman	-0.145	-0.086	-0.09	-0.016	0.024
	valor p	0.078	0.301	0.276	0.847	0.777
Promedio General (Controlando por Sexo)	Rho de Spearman	-0.144	-0.014	-0.133	-0.069	0.039
	valor p	0.081	0.87	0.108	0.407	0.642

DISCUSIÓN

El propósito del presente estudio consistió en determinar la relación entre las funciones ejecutivas nucleares y el rendimiento académico. Los resultados obtenidos no brindan evidencia de una relación significativa entre las variables, lo que nos lleva necesariamente a rechazar la hipótesis planteada inicialmente. Dicho resultado se suma a la contradicción presente en la literatura especializada donde teóricamente se defiende una relación que no ha logrado resultados conclusivos empíricamente (Ramos-Galarza et al., 2020).

Los autores consideran que la naturaleza básica de las funciones ejecutivas estudiadas, y su dinámica de desarrollo, pudieran explicar la ausencia de dichas relaciones. Las funciones abordadas en el presente estudio son desarrolladas tempranamente en la vida, y aunque resultan necesarias para un adecuado funcionamiento general, disminuyen su relevancia ante la automatización de procesos y esquemas cognitivos (Diamond, 2013). Las pocas diferencias encontradas al realizar comparaciones entre sexos y facultad, si bien sugiere ciertas moderaciones contextuales en dicho desarrollo, se muestran reducidas, sugiriendo alta homogeneidad en la muestra en dichos procesos. Los estudiantes que ingresan a la educación superior se caracterizan por haber superado con un rendimiento adecuado los sistemas anteriores de enseñanza, en los cuales se forman y desarrollan múltiples procesos cognitivos, personológicos, así como esquemas conceptuales y procedimentales, sobre los cuales deben sostenerse los procesos de aprendizaje en el entorno universitario.

En sistemas educativos primarios la capacidad de niños y niñas para obtener un adecuado rendimiento está estrechamente vinculada a la capacidad de manejar las reglas del entorno de aprendizaje en que se insertan, donde las diferencias individuales en el desarrollo ejecutivo pueden determinar diferencias importantes de rendimiento. En el contexto universitario, las anteriores particularidades cambian. El carácter especializado de la formación universitaria hace que las actividades académicas realizadas demanden de procesos cognitivos de mayor abstracción y complejidad, exigiendo mayor planificación, gestión del tiempo y auto direccionamiento del proceso de aprendizaje (Martins et al., 2021).

Otra de las razones que puede explicar la ausencia de relaciones entre las variables estudiadas se halla en la interferencia de diferencias individuales en cuanto a factores motivacionales y afectivos, los cuales han mostrado en otros estudios jugar un rol importante en la activación de las FFEE (Botvinick & Braver, 2015). Por otra parte, es importante considerar también la influencia de otras variables que pueden tener una mayor influencia en el rendimiento para dicha muestra, como son las estrategias de aprendizaje, los hábitos de estudio, las condiciones socioeconómicas, la cantidad de horas de trabajo, etc (del-Valle et al., 2024).

Los resultados obtenidos son contrarios a otras evidencias; Calvo (2025) sugiere que la estimulación en las funciones ejecutivas ejerce una influencia significativa durante toda la vida sobre el rendimiento académico y otros procesos adaptativos como la capacidad de afrontar situaciones de presión, nuevas experiencias y el control de impulsos. Así, resultaría interesante abordar en futuros estudios posibles hipótesis de mediación en las relaciones entre dichas variables. En esta línea, la relación entre FFEE y rendimiento estaría mediada por el desarrollo de otras estrategias de aprendizaje y afrontamiento, que no suelen ser tenidas en cuenta en el abordaje del problema. En un efecto en cadena, las FFEE pueden contribuir a sustentar mejor dichas estrategias, y las mismas a su vez son las que tributan de manera más directa al rendimiento académico.

Todo lo anterior nos lleva a hipotetizar que las funciones ejecutivas nucleares sirven de base necesaria para el proceso educativo en este nivel, garantizando procesos básicos de aprendizaje. Sin embargo, no constituyen por sí solas las variables que diferencian significativamente a estudiantes de alto y bajo rendimiento en una muestra con un desarrollo adecuado de estas funciones. Este resultado implica la necesidad de explorar procesos de mayor complejidad como determinantes del rendimiento, como pueden ser procesos de razonamiento abstracto, categorización y planificación (Cifuentes-Castañeda & Marín-Gutierrez, 2024).

CONCLUSIONES:

En el estudio se encontraron diferencias discretas en el rendimiento de las FFEE según la carrera y el sexo de los participantes, lo que nos lleva a concluir la existencia de una baja modulación de variables contextuales sobre dichas funciones en esta edad. Por otra parte, el resultado central del estudio refleja que las funciones ejecutivas nucleares (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva) no mostraron relaciones significativas con el rendimiento académico en la población. Esto nos lleva a la conclusión de que las funciones estudiadas pueden actuar como procesos bases para el proceso de aprendizaje, pero no diferencian significativamente el rendimiento entre estudiantes con un adecuado desarrollo de estas.

En la valoración de estos resultados es importante tener en cuenta las limitaciones presentes en el estudio. Una limitación para considerar es la naturaleza de las tareas experimentales utilizadas, las cuales pueden ser insuficientes para encontrar mayores diferencias individuales en los procesos abordados, a partir de la aparición de un efecto “techo” para la población estudiada. De igual forma, la poca validez ecológica de dicho tipo de tareas es un factor a tener en cuenta que puede dificultar la obtención de medidas que reflejen el funcionamiento cotidiano real de estos procesos en la muestra.

Otro conjunto de limitaciones aparece en cuanto a las características de la muestra estudiada. El uso de un muestreo no probabilístico dificulta la generalización de los resultados, y por tanto limita la validez externa del estudio. Por otra parte, el tamaño muestral, el método de muestreo y la ausencia de otros años escolares dentro de las carreras, resulta en una muestra con alta homogeneidad que puede dificultar la identificación de diferencias individuales presentes en la población. Futuros estudios pudieran beneficiarse de un muestreo más exhaustivo y probabilístico.

A partir de los resultados obtenidos y las limitaciones identificadas se recomienda explorar el rol de procesos más complejos como pueden ser la planificación, la meta-cognición, la toma de decisiones, así como las llamadas funciones ejecutivas cálidas, las cuales pueden jugar un rol más importante en el éxito académico durante la etapa universitaria. Por otra parte, resulta fundamental pensar modelos conceptuales de mayor complejidad que no se limiten a predictores cognitivos, sino que incluyan otras variables que puedan afectar al rendimiento académico como hábitos de estudio, motivaciones, variables sociodemográficas, socioeconómicas o índices de bienestar en la vida, lo cual constituye una línea de investigación reciente (Kitil et al., 2025). El análisis de dichas variables puede contribuir a la identificación y desarrollo de potenciales estrategias de intervención sobre el rendimiento académico en el contexto de la educación superior.

Las implicaciones prácticas que se pueden desprender de los presentes resultados apuntan al valor de construir estrategias de intervención no centradas únicamente en procesos cognitivos básicos. Los procesos básicos pueden ser de interés en los procesos de diagnóstico temprano realizados en los primeros años de ingreso a la universidad, para identificar estudiantes con dificultades significativas en algunos de estos procesos, con respecto a la media, los cuales pueden beneficiarse de una intervención o acompañamiento personalizado. Sin embargo, en la población general, puede resultar más valioso dedicar tiempo al abordaje de otros procesos tanto individuales (estrategias de aprendizaje, motivación, etc.) como sociales (socioeconómicos, familiares, docentes, etc.) que pudieran contribuir en mayor medida al rendimiento académico en dicha etapa.

DECLARACIÓN DE TRANSPARENCIA, ÉTICA Y RESPONSABILIDAD

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con la investigación, la autoría o la publicación de este artículo.

Contribución y autoría: Los autores declaran que ha contribuido de manera significativa al manuscrito de acuerdo con la taxonomía CRediT, aprobado la versión final y aceptada la autoría.

Aprobación ética: Los autores declaran que la investigación contó con los permisos institucionales formales correspondientes.

Consentimiento de participación y publicación: Los autores declaran que todos los participantes otorgaron su consentimiento informado por escrito para participar en el estudio y autorizaron la publicación de los resultados, garantizando en todo momento su anonimato.

Financiamiento: Los autores declaran que esta investigación no recibió financiamiento.

Uso de Inteligencia Artificial (IA): Los autores declaran cualquier uso de herramientas de Inteligencia Artificial de manera transparente y asumen plena responsabilidad sobre el contenido del manuscrito.

Preprints: Los autores declaran que este manuscrito no ha sido publicado previamente como preprint en ningún repositorio público.

Retracciones y correcciones: Los autores declaran ser conscientes de la política editorial de la revista HOMERO respecto a la ética en publicación, retractaciones y correcciones, y se comprometen a actuar conforme a los principios establecidos por el Committee on Publication Ethics (COPE) en caso de identificarse errores o malas prácticas después de la publicación.

REFERENCIAS

- Bernal Ruiz, F., Rodríguez Vera, M., & Ortega, A. (2020). Estimulación de las funciones ejecutivas y su influencia en el rendimiento académico en escolares de primero básico. Localización: Interdisciplinaria: *Revista de psicología y ciencias afines*, 37(1), 99-112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8220181>
- Borella, E., Carretti, B., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541-552. <https://doi.org/10.1177/0022219410371676>
- Botvinick, M., & Braver, T. (2015). Motivation and cognitive control: From behavior to neural mechanism. *Annual Review of Psychology*, 66, 83-113. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015044>
- Calvo, R. B. (2025). Función Ejecutiva y Éxito Académico: Un Estudio sobre su Influencia en el Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 1682-1698. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17781
- Cho, I., Hosseini-Kamkar, N., Song, H., & Morton, J. B. (2023). Culture, executive functions, and academic achievement. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1100537>
- Cifuentes-Castañeda, P. A., & Marín-Gutierrez, A. (2024). Funcionamiento Ejecutivo de Estudiantes Universitarios y Rendimiento Académico: Revisión Sistemática. *Revista de Psicología y Educación - Journal of Psychology and Education*, 19(2), 150-158. <https://doi.org/10.23923/rpye2024.02.259>
- del-Valle, M. V., Canet-Juric, L., Zamora, E. V., Andrés, M. L., & Urquijo, S. (2024). Executive Functions and Their Relation to Academic Performance in University Students. *Educational Psychology*, 30, 47-55. <https://doi.org/10.5093/psed2024a2>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Fletcher, P. C., & Henson. (2001). Frontal lobes and human memory: Insights from functional neuroimaging. *Brain*, 124(5), 849-881. <https://doi.org/10.1093/brain/124.5.849>
- Gathercole, S., Pickering, S., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working Memory Skills and Educational Attainment: Evidence from National Curriculum Assessments at 7 and 14 Years of Age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- Gunzenhauser, C., & Nückles, M. (2021). Training Executive Functions to Improve Academic Achievement: Tackling Avenues to Far Transfer. *Frontiers in Psychology*, 12, 624008. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624008>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4446562>
- Kitil, M. J., Diamond, A., Guhn, M., & Schonert-Reichl, K. A. (2025). Longitudinal relations of executive functions to academic achievement and wellbeing in adolescence. *Frontiers in Education*, 10, 1573107. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1573107>

- Martínez, E. B., Harb, S. L., & Torres, M. M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología desde el Caribe (Colombia) Num.18*. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/105122>
- Martins, N., Costa, D. M. da, Cardoso, C. O., Colling, A. P. C., & Fonseca, R. P. (2021). Programa de intervención en funciones ejecutivas para el aprendizaje académico de jóvenes/estudiantes universitarios: Desarrollo y evidencia de validez de contenido. *Ciencias Psicológicas*, e-2394. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i2.2394>
- Medrano, C. B. C., Berumen, F. L. R., Lira, L. G. L., Zacatecas, M. D. S. U. A. de, & Flores, R. B. M. (2023). *Análisis del fracaso escolar en la educación a distancia*. Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.566232009>
- Mesa Cabrera, B. (2025). *Relación entre funcionamiento ejecutivo y rendimiento académico en estudiantes universitarios* [Facultad de Psicología]. <https://accesoabierto.uh.cu/s/scriptorium/item/2211851>
- Mesa Cabrera, B., Blanco Martí, M., & González Hernández, K. (2024). Funciones ejecutivas y rendimiento académico en estudiantes de la Universidad de La Habana. *Libro Resumen XVI Convención Científica Internacional UNICA 2024, 2024, ISBN 978-959-85016-4-9, págs. 45-45*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10330592>
- 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>
- Munakata, Y., & Michaelson, L. E. (2021). Executive Functions in Social Context: Implications for Conceptualizing, Measuring, and Supporting Developmental Trajectories. *Annual Review of Developmental Psychology*, 3(Volume 3, 2021), 139-163. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-121318-085005>
- Paitan-Ávila, L., & Figueroa-Ángel, M. (2025). Tendencias investigativas en deserción escolar de 2019 a 2024. *Pedagogía y Saberes*, 71-85. <https://doi.org/10.17227/pys.num63-22045>
- Palmiero, M., Fusi, G., Crepaldi, M., Borsa, V. M., & Rusconi, M. L. (2022). Divergent thinking and the core executive functions: A state-of-the-art review. *Cognitive Processing*, 23(3), 341-366. <https://doi.org/10.1007/s10339-022-01091-4>
- Pizarro, R., Lazcano, S., & Silva, L. M. (2000). *Inteligencias múltiples y aprendizajes escolares*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Inteligencias-m%C3%BAltiples-y-aprendizajes-escolares-S%C3%A1nchez-Lazcano/c307ddf998e4c362141e3c8aee941c955e6e9ec>
- Ramos-Galarza, C., Acosta-Rodas, P., Ortiz-Granja, D., Lepe-Martínez, N., Del-Valle, M., Ramos, V., & Bolaños-Pasquel, M. (2020). The role of inhibitory control in the ability to solve problems of university students. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(1), 47-52. <https://doi.org/10.46997/revcuatneurol.v29i1.1557>
- Ramos-Galarza, C., Cruz-Cárdenas, J., Bolaños-Pasquel, M., & Acosta-Rodas, P. (2021). Factorial Structure of the EOCL-1 Scale to Assess Executive Functions. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.585145>
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(2), 207-231. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207>
- Schulz, K. P., Fan, J., Magidina, O., Marks, D. J., Hahn, B., & Halperin, J. M. (2007). Does the Emotional Go/No-Go Task Really Measure Behavioral Inhibition? Convergence with Measures on a Non-Emotional Analog. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 22(2), 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.12.001>
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science (New York, N.Y.)*, 153(3736), 652-654. <https://doi.org/10.1126/science.153.3736.652>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Townsend, J., & Ashby, F. (1978). Methods of modeling capacity in simple processing systems. En *Cognitive Theory* (Vol. 3, pp. 199-239). https://www.researchgate.net/publication/303298526_Methods_of_modeling_capacity_in_simple_processing_systems
- Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PLOS ONE*, 12(2), e0170845. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170845>
- Yang, Y., Cao, S., Shields, G. S., Teng, Z., & Liu, Y. (2017). The relationships between rumination and core executive functions: A meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 34(1), 37-50. <https://doi.org/10.1002/da.22539>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273-298. <https://doi.org/10.1037/pne0000208>