



## Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios: Análisis de la calidad métrica de una propuesta evaluativa breve

Executive functions in university students: Analysis of the metric quality of a brief assessment proposal

*Funções executivas em estudantes universitários: análise da qualidade métrica de uma proposta de avaliação breve*

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.858>

Juan Walter Pomahuacre-Carhuayal<sup>1</sup>   
juan.pomahuacre@unmsm.edu.pe

Lesly Laura Sanchez-Aliaga<sup>2</sup>   
lesly.sancheza@unife.pe

Luz Alicia Pomahuacre-Carhuayal<sup>3</sup>   
luz.pomahuacre.c@upch.pe

Jesús Milton Pérez-Zavala<sup>4</sup>   
jperez@ucvvirtual.edu.pe

Nicole Eloiza Valverde-López<sup>4</sup>   
vnicolel@ucvvirtual.edu.pe

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>2</sup>Universidad Femenina del Sagrado Corazón, Lima, Perú

<sup>3</sup>Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

<sup>4</sup>Universidad César Vallejo, Lima, Perú

Artículo recibido 7 de marzo 2023 | Aceptado 21 de abril 2023 | Publicado 21 de octubre 2024

### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar una versión reducida de la Escala EFECO (Ramos-Galarza et al., 2016) y analizar su calidad métrica como herramienta para evaluar las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios. Participaron 903 estudiantes universitarios de entre 18 y 40 años ( $M = 21.93$ ,  $DE = 4.76$ ). A partir del criterio de jueces expertos, se propusieron dos modelos reducidos de 24 y 29 ítems, ambos con ocho factores. El análisis factorial confirmatorio indicó que el modelo de 29 ítems presentó un ajuste satisfactorio en un modelo de segundo orden, siendo su desempeño superior como modelo bifactor. La validez concurrente se confirmó mediante una buena correlación con la escala completa y sus factores. El análisis de invarianza evidenció equivalencia por sexo y edad, mientras que la fiabilidad mostró valores aceptables de consistencia interna en todos los factores. Los hallazgos respaldan que el EFECO-29 ofrece evidencias métricas sólidas para la evaluación de funciones ejecutivas en estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Estudiantes universitarios; Funciones ejecutivas; EFECO; Validez; Confiabilidad

### ABSTRACT

This study aimed to develop a reduced version of the EFECO Scale (Ramos-Galarza et al., 2016) and to analyze its metric quality as a tool to assess executive functions in university students. A total of 903 university students between 18 and 40 years of age ( $M = 21.93$ ,  $SD = 4.76$ ) participated. Based on the criteria of expert judges, two reduced models of 24 and 29 items, both with eight factors, were proposed. Confirmatory factor analysis indicated that the 29-item model presented a satisfactory fit in a second-order model, with superior performance as a bifactor model. Concurrent validity was confirmed by a good correlation with the full scale and its factors. The invariance analysis showed equivalence by sex and age, while reliability showed acceptable internal consistency values for all factors. The findings support that the EFECO-29 offers solid metric evidence for the assessment of executive functions in university students.

**Key words:** College students; Executive functions; EFECO; Validity; Reliability

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma versão reduzida da Escala EFECO (Ramos-Galarza et al., 2016) e analisar sua qualidade métrica como ferramenta para avaliar as funções executivas em estudantes universitários. Participaram 903 estudantes universitários com idade entre 18 e 40 anos ( $M = 21,93$ ,  $DP = 4,76$ ). Com base nos critérios de juízes especialistas, foram propostos dois modelos reduzidos de 24 e 29 itens, ambos com oito fatores. A análise fatorial confirmatória indicou que o modelo de 29 itens apresentou um ajuste satisfatório em um modelo de segunda ordem, com desempenho superior como um modelo bifatorial. A validade simultânea foi confirmada por uma boa correlação com a escala completa e seus fatores. A análise de invariância mostrou equivalência por gênero e idade, enquanto a confiabilidade mostrou valores aceitáveis de consistência interna para todos os fatores. Os resultados confirmam que a EFECO-29 oferece evidências métricas sólidas para a avaliação das funções executivas em estudantes universitários.

**Palavras-chave:** Estudantes universitários; Funções executivas; EFECO; Validade; Confiabilidade

## INTRODUCCIÓN

El dinamismo de los entornos universitarios resalta cada vez más la necesidad de que docentes y estudiantes desarrollen competencias que les permitan adaptarse a los constantes desafíos académicos. En particular, se espera que los estudiantes sean capaces de autorregular su proceso de aprendizaje (ARA), lo que implica planificar, anticipar soluciones y resultados, y gestionar pensamientos, emociones y acciones, aprovechando de manera efectiva los recursos disponibles para cumplir con sus actividades académicas (Cho et al., 2020). En este contexto, el fomento de la ARA se consolida como un eje clave en la educación superior.

La autorregulación del aprendizaje está estrechamente relacionada con las funciones ejecutivas (FE), según destacan Posner y Rothbark (2020). Estas últimas se definen como habilidades cognitivas complejas, principalmente asociadas a la corteza prefrontal, que permiten la adaptación y la toma de decisiones efectivas en situaciones novedosas o complejas (Portellano y García, 2014). Diversos estudios han corroborado esta relación, señalando que el fortalecimiento de las FE, especialmente la memoria de trabajo y el control inhibitorio, contribuye significativamente a la mejora de la ARA en estudiantes universitarios (Pinochet-Quiroz et al., 2022; Aghdar et al., 2020).

Al igual que la ARA, otras variables han mostrado estar asociadas a las funciones ejecutivas (FE) en el contexto universitario. Una de las más

destacadas es el rendimiento académico, que ha sido identificado como predecible a partir del desarrollo de las FE, según evidencian estudios empíricos (Gutiérrez-Ruiz et al., 2020; Ramos-Galarza et al., 2019; Baars et al., 2015; Knouse et al., 2014). Asimismo, variables como la intención emprendedora universitaria parecen guardar una relación directa con FE específicas, como la memoria de trabajo y el control inhibitorio (Khawar et al., 2022).

De igual forma, las FE han mostrado vínculos significativos con la autoestima académica (Giofrè et al., 2017), la deserción académica (Baars et al., 2015) e incluso como factor predictivo del éxito en el empleo (Bailey, 2007). Otra variable de gran relevancia para el desempeño académico es la comprensión lectora (CL). Diversos estudios han explorado la conexión entre las FE y la CL, destacando su papel explicativo en las complejas interacciones entre el lector, el texto y el contexto discursivo (Butterfuss y Kendeou, 2017).

En particular, Georgiou y Das (2016) identificaron que, entre las FE, la planificación estaba más asociada a la CL. Por su parte, Ramírez (2020), en un estudio experimental con universitarios, encontró que la inhibición y el establecimiento de objetivos son funciones ejecutivas que ejercen un impacto significativo en la comprensión lectora. Estos hallazgos refuerzan la importancia de las FE en el ámbito académico y su influencia en múltiples dimensiones del desempeño estudiantil.

Ante lo expuesto, diversos autores han subrayado la importancia de seguir investigando el papel de las funciones ejecutivas (FE) en distintos aspectos de la vida académica de los estudiantes universitarios (Jolles y Jolles, 2021; Ansari et al., 2017; Sigman et al., 2014). Además, se ha destacado la relevancia de implementar programas de intervención orientados a mejorar las FE (Martins et al., 2022; Baars et al., 2015).

En este contexto, Martins et al., (2022) llevaron a cabo un estudio experimental en el que desarrollaron un programa para promover las FE en estudiantes universitarios y evaluaron su eficacia en la comprensión lectora (CL). Los resultados fueron prometedores, evidenciando que el programa contribuyó de manera positiva al fortalecimiento de las capacidades de CL, lo que resalta el potencial de estas intervenciones en el ámbito académico.

A pesar de la evidente importancia de las funciones ejecutivas (FE), su definición sigue siendo motivo de debate, ya que abarcan procesos variados y complejos, lo que dificulta alcanzar un consenso (Flores y Ostrosky-Shejet, 2012). Ramos-Galarza y Pérez-Salas (2015) las describen como un conjunto de habilidades cognitivas de alto nivel, relacionadas con la planificación, monitorización y verificación de actividades tanto cognitivas como conductuales.

Clásicamente, las FE incluyen componentes como la planificación, el control inhibitorio, la monitorización, la regulación emocional, la

organización de materiales, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la iniciativa (Gioia et al., 2002). Según Ramos-Galarza y Pérez-Salas (2015), la planificación se define como la capacidad de elaborar un plan de acción orientado hacia un objetivo. El control inhibitorio corresponde a la habilidad de gestionar de forma consciente las respuestas automáticas. La monitorización implica la inspección y evaluación de la eficacia de las conductas cognitivas y motoras dirigidas a una meta.

Por otro lado, la regulación emocional se refiere a la capacidad de gestionar respuestas emocionales de manera coherente con los diferentes contextos. La organización de materiales implica la habilidad de mantener ordenados y accesibles los elementos necesarios para cumplir una tarea. La flexibilidad cognitiva es la capacidad de adaptar estrategias cuando las habituales no son efectivas. La memoria de trabajo, por su parte, es la habilidad de mantener información en mente mientras se realiza una actividad, y la iniciativa se define como la capacidad de actuar sin necesidad de estímulos o órdenes externas.

En cuanto a la mensura de las funciones ejecutivas, se sigue tres caminos metodológicos. En primer lugar, como prueba específica en donde a través de tareas experimentales se mide las FE. Aquí, como prueba representativa se tiene al STROOP, con el cual se realiza la evaluación del control inhibitorio. También existen pruebas no

específicas, que aun cuando no fueron creadas con el objetivo de medir las FE, aportan en su mensura. Por ejemplo, las escalas de inteligencia de Weschler. La tercera metodología se refiere a la observación diferida, en donde se usan instrumentos de observación conductual de las FE. Destaca en este rubro la Escala BRIEF, la cual cuenta con diferentes versiones, y la Escala EFECO (Ramos-Galarza et al., 2016). Esta última escala es el punto de interés del presente estudio.

La Escala EFECO fue desarrollada inicialmente por García-Gómez (2015) como un instrumento de reporte de conducta dirigido a profesores y padres de escolares de educación básica. Posteriormente, la escala original, compuesta por 67 ítems, fue adaptada a un formato de autorreporte mediante un proceso de adecuación lingüística (Ramos-Galarza et al., 2016) y analizada en términos de sus propiedades psicométricas en adolescentes ecuatorianos (Ramos-Galarza et al., 2017). En este último estudio participaron 250 adolescentes de entre 13 y 18 años, encontrándose que el instrumento presentaba buena correlación entre sus dimensiones, así como evidencia sólida de validez basada en su estructura interna de dos factores. La confiabilidad resultó adecuada tanto para el puntaje total como para cada dimensión.

Posteriormente, se evaluó la calidad métrica del EFECO en adultos ecuatorianos de entre 18 y 25 años (Ramos-Galarza et al., 2018). En esta investigación, se desarrolló una versión modificada

del instrumento (EFECO II) en la que los ítems fueron redactados en una narrativa positiva. Asimismo, se presentó una versión abreviada de 42 ítems, además de evaluar la escala original de 67 ítems. Los resultados mostraron que todas las versiones del EFECO mantenían buenos índices de confiabilidad tanto a nivel dimensional como global. Además, se encontraron altas correlaciones entre las dimensiones del instrumento, reafirmando su solidez psicométrica.

Como se evidencia, la Escala EFECO presenta buenas propiedades métricas. Sin embargo, su extensión de 67 ítems puede ser una dificultad cuando se está en situaciones que ameriten un plano más pragmático. En este nivel, como plantean Postmes et al., (2013) el uso de medidas cortas se hace necesario. Así, por ejemplo, en el campo de la investigación, la masificación de aparatos tecnológicos y el uso de redes sociales hace necesario la recogida de información en tiempos cortos (Alam et al., 2014). Además, como mencionan Loo y Kelts (1998) los instrumentos cortos pueden alcanzar niveles de confiabilidad aceptables siempre y cuando evalúen constructos definidos. Así, se percibe como muy útil contar con una versión reducida del EFECO.

Llegado a este punto, queda en evidencia la importancia de la evaluación de las FE en los estudiantes universitarios al estar muy asociado con diversas variables como la ARA, la CL, el rendimiento académico, entre otras; y que la

Escala EFECO tiene un rol muy importante al respecto, pero que su uso puede verse dificultado por su extensión. Por ello es que el presente estudio se planteó como objetivos proponer una versión reducida de la Escala EFECO y evaluar si esta cuenta con buena calidad métrica en estudiantes universitarios.

## MÉTODO

Este estudio fue de tipo instrumental (Ato et al., 2013). El muestreo se realizó de manera no probabilística por conveniencia (Otzen y Manterola, 2017). La muestra estuvo compuesta por 903 estudiantes universitarios con edades entre 18 y 40 años ( $M = 21.93$ ;  $DE = 4.76$ ), en su mayoría mujeres (66.3%) y provenientes de universidades privadas (73.8%) de tres ciudades peruanas: Lima (61.2%), Piura (19.8%) y Trujillo (18.9%). En cuanto a las áreas académicas, el 72.5% pertenecía a ciencias de la salud, el 13% a arquitectura e ingenierías, el 8% a ciencias económicas, y el 6.5% a ciencias políticas, sociales y humanidades.

Se utilizaron tres versiones de la Escala EFECO (Ramos-Galarza et al., 2016), la original de 67 ítems, y dos versiones propuestas, una de 24 ítems (EFECO-24) y otra de 29 ítems (EFECO-29). Todas las versiones emplearon una escala tipo Likert de cuatro puntos (0 = Nunca, 1 = A veces, 2 = Con frecuencia, 3 = Con mucha frecuencia), con una narrativa negativa, de modo que las puntuaciones altas reflejaban mayores dificultades en las funciones ejecutivas (FE).

## Estructura de las escalas

**EFECO original:** Incluyó las siguientes dimensiones: control inhibitorio (10 ítems), flexibilidad cognitiva (6 ítems), control emocional (7 ítems), planificación (7 ítems), organización de materiales (8 ítems), iniciativa (10 ítems), memoria de trabajo (10 ítems) y monitorización (9 ítems).

**EFECO-24:** Se estructuró con 3 ítems para cada una de las 8 dimensiones mencionadas.

**EFECO-29:** Incluyó entre 3 y 4 ítems por dimensión, manteniendo la estructura original.

## Diseño de las escalas propuestas

Para el desarrollo de las versiones adicionales, se colaboró con dos grupos de docentes universitarios expertos. El primer grupo (G1) incluyó 5 especialistas en psicometría sin formación específica en neurociencias, mientras que el segundo grupo (G2) estuvo conformado por 5 especialistas en neurociencias. A ambos grupos se les proporcionaron conceptos básicos sobre las FE según Ramos-Galarza y Pérez-Salas (2015) y los 67 ítems originales de la escala.

Cada grupo evaluó individualmente los ítems en términos de coherencia, relevancia y claridad, eliminándose aquellos que no cumplían con los criterios o mostraban puntajes bajos. Posteriormente, evaluaron la suficiencia de los ítems restantes. Como resultado, el G1 seleccionó 24 ítems para la versión EFECO-24, mientras que el

G2 seleccionó 29 ítems para la versión EFECO-29. Se confeccionaron dos protocolos manteniendo el orden original de los ítems.

La recolección se llevó a cabo mediante un formulario virtual que incluía el objetivo del estudio, el carácter anónimo de la participación, los criterios de inclusión y exclusión, la opción de participación voluntaria y las tres versiones de la Escala EFECO. Este formulario fue distribuido a través de redes sociales.

El análisis se realizó con el software R Studio. Primero, se evaluó la validez de la estructura interna mediante análisis factorial confirmatorio (AFC) para los tres modelos de la escala, utilizando el método de estimación de mínimos cuadrados ponderados robusto (WLSMV). Luego, se analizó la validez concurrente con la escala completa. Posteriormente, se examinó la invarianza factorial

para determinar si la conceptualización del constructo variaba en función del sexo o la edad. Finalmente, se evaluó la fiabilidad mediante consistencia interna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra un nivel casi perfecto de concordancia entre cada grupo de expertos que seleccionó los ítems de los modelos reducidos EFECO-24 y EFECO-29 (Landis y Koch, 1977). Según los jueces, los ítems representaban adecuadamente a las dimensiones en donde fueron ubicados, además de no tener problemas de redacción que dificultaran su entendimiento. Asimismo, coincidieron en que los ítems de cada modelo eran suficientes para evaluar las FE.

**Tabla 1.** Fuerza de concordancia entre jueces expertos.

Categoría	EFECO-24		EFECO-29	
	Coefficiente Kappa de Fleiss	p	Coefficiente Kappa de Fleiss	p
Claridad	.93	< .05	.90	< .05
Coherencia	.82	< .05	.81	< .05
Relevancia	.89	< .05	.86	< .05
Suficiencia	.90	< .05	.88	< .05

En la Tabla 2 se muestra el AFC realizado al EFECO original y a los modelos propuestos. En cuanto al EFECO original se destaca que el modelo de segundo orden presenta buenos índices de ajuste. En el caso del EFECO-24, en su modelo de segundo orden de 8 factores, no presenta buenos índices de

ajuste, desestimándose en análisis posteriores. En relación al EFECO-29, en su modelo de segundo orden, también con 8 factores, se puede observar buenos índices de ajuste (Littlewood y Bernal, 2014 y Rojas-Torres, 2020). Sin embargo, este último modelo, al ser sometido a una evaluación como

modelo bifactor, presenta mejores valores en todos los índices de ajuste. Para corroborar este modelo, se hizo necesario realizar cálculos de sus índices específicos. Aquí, se observa que el 90.4% (PUC) de correlaciones del modelo no están contaminadas por la multidimensionalidad y que el 72.8% (ECV) de la varianza común se debe a la FE. Además, el 93% (Omega H) de la varianza total puede ser atribuida a la FE como único factor general. Asimismo, se puede asumir una buena definición en la FE el cual es muy probable ( $H = 96.3\%$ ) que se replique en otros estudios. Todo ello deja en evidencia que el constructo general FE influye en cada uno de los ítems (Rodríguez et al., 2016).

Ante la evidencia del mejor ajuste del EFECO-29, se procedió a realizar un análisis

individual de ítems. Se observó una aceptable variabilidad en las respuestas a las opciones de cada ítem. En ningún caso superó el 80%, teniendo una media entre .41 y 1.10 y una desviación estándar que fluctuó entre .62 y .84. Asimismo, la asimetría y la curtosis de los ítems evidencian valores entre +/-2 con una tendencia a la normalidad (Lloret-Segura et al., 2014), excepto los reactivos 25 y 31 en la curtosis, donde obtienen valores de 2.29 y 2.14 respectivamente. Por otro lado, las correlaciones entre los ítems fueron excelentes ( $r > .36$ , Mahjabeen et al., 2017) estando entre .46 y .72. Las comunalidades de los ítems oscilaron entre el .52 y .73, reflejando que cada ítem tiene un aporte importante en la variabilidad del constructo (Lloret-Segura et al., 2014).

**Tabla 2.** Índices de bondad de ajuste de la Escala EFECO y sus modelos propuestos (EFECO-24 y EFECO-29).

Modelos	X <sup>2</sup> (gl)	X <sup>2</sup> /gl	CFI	TLI	RMSEA	IC 95%	SRMR
EFECO Original (Segundo orden)	5906.295 (2136)	2.765	.944	.942	.044	[.043-.046]	.051
EFECO-24 (Segundo orden)	2203.720 (244)	9.032	.882	.866	.094	[.091-.098]	.078
EFECO-29 (Segundo orden)	1452.658 (369)	3.937					
EFECO-29 (Bifactor)	1264.564 (348)	3.634					
	Índices	PUC	ECV		Omega H		H
	específicos	90.4%	72.8%		93.0%		96.3%

**Nota:** Chi-cuadrado/grados de libertad=X<sup>2</sup>/gl; Índice de bondad de ajuste comparativo= CFI; Índice de Tucker-Lewis=TLI, Error cuadrático de la aproximación= RMSEA; Raíz media estandarizada residual cuadrática= SRMR; Omega H = Omega Jerárquico; PUC = Porcentaje de correlación no contaminadas; ECV = Varianza común explicada y H = Replicabilidad del constructo.

En la Tabla 3, se muestran las correlaciones entre la versión original de 67 ítems y el EFECO-29. En todos los casos, estas son buenas al ser  $> .80$  (Roy-García et al., 2019), evidenciándose que ambos modelos de la Escala están midiendo lo

mismo. Se destaca que la dimensión inhibición con .87 tiene la correlación más baja, mientras que las más altas son .94 y .97 en la dimensión control emocional y el total de la Escala, respectivamente.

**Tabla 3.** Análisis de validez concurrente entre la escala EFECO y la propuesta EFECO-29.

	EF1	EF2	EF3	EF4	EF5	EF6	EF7	EF8	EFECO-29
EF1	.94								
EF2		.92							
EF3			.91						
EF4				.88					
EF5					.89				
EF6						.87			
EF7							.81		
EF8								.86	
<b>EFECO</b>									<b>.97</b>
Sig (bilateral)	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
n	903	903	903	903	903	903	903	903	903

**Nota:** EF1: Control emocional; EF2: Memoria de trabajo; EF3: Organización de material; EF4: Monitorización; EF5: Iniciativa; EF6: Planificación; EF7: Inhibición y EF8: Flexibilidad.

En la Tabla 4, se observa que los valores de  $\Delta$  CFI,  $\Delta$  RMSEA,  $\Delta$  TLI y  $\Delta$  SRMR son  $<.01$  en todos los niveles de invarianza factorial, siendo evidencia que el sexo y la edad de los participantes no influyen en la medición que el EFECO-29 hace de las FE (Putnick y Bornstein, 2016).

En cuanto a la confiabilidad del EFECO-29, se evaluó la consistencia interna con los coeficientes estadísticos Alpha y Omega, y se encontró que

todas tenían buena precisión en la medición ( $>.61$ , Manterola et al., 2018). De manera específica, estos coeficientes fueron: Control emocional ( $\alpha=.84$  y  $\omega=.84$ ), Memoria de trabajo ( $\alpha=.83$  y  $\omega=.84$ ), Organización de material ( $\alpha=.82$  y  $\omega=.83$ ), Monitorización ( $\alpha=.79$  y  $\omega=.79$ ), Iniciativa ( $\alpha=.78$  y  $\omega=.78$ ), Planificación ( $\alpha=.67$  y  $\omega=.67$ ), Inhibición ( $\alpha=.74$  y  $\omega=.75$ ) y Flexibilidad ( $\alpha=.67$  y  $\omega=.68$ ), además del Total ( $\alpha=.94$  y  $\omega=.95$ ).

**Tabla 4.** Evaluación de la invarianza factorial por grupo de edad y sexo de la Escala EFECO-29.

	Modelos	$\chi^2$ (gl)	CFI	CFI	RMSEA	$\Delta$ RMSEA	TLI	$\Delta$ TLI	SRMR	$\Delta$ SRMR	
Sexo	M1	1654.581 (696)	.965	-	.055	-	.959	-	.054	-	
	M2	1696.842 (725)	.964	.000	.055	.001	.960	.001	.054	.000	
	M3	1710.058 (774)	.966	.001	.052	.003	.964	.004	.055	.001	
	M4	1821.866 (803)	.962	.003	.053	.001	.962	.002	.055	.000	
	M5	1818.056 (832)	.964	.001	.051	.002	.965	.003	.059	.004	
Edad	M1	1542.605 (696)	.973	-	.052	-	.969	-	.052	-	
	M2	1560.342 (725)	.973	.000	.051	.001	.970	.002	.052	.000	
	18 a 24	M3	1579.259 (774)	.974	.001	.048	.003	.973	.003	.052	.001
	25 a 40	M4	1617.449 (803)	.974	.000	.047	.001	.974	.001	.052	.000
	M5	1489.989 (832)	.979	.005	.042	.006	.980	.006	.054	.001	

**Nota:** Niveles de invarianza M1 = configural, M2 = threshold, M3 = métrica (cargas factoriales), M4 = escalar (interceptos); M5 = estricta (residual)

## Discusión

Existe evidencia de la relevancia de la evaluación de las FE en estudiantes universitarios, ya que está vinculado a neurálgicas variables, como la autorregulación del aprendizaje (Cho et al., 2020; Posner y Rothbark, 2020; Pinochet-Quiroz et al., 2022 y Aghdar et al., 2020), el rendimiento académico (Gutierrez-Ruiz et al., 2020, Ramos-Galarza et al., 2019; Baars et al, 2015 y Knouse et al., 2014), la intención emprendedora universitaria (Khawar et al., 2022), la autoestima académica (Giofre et al., 2017), la deserción académica (Baars et al., 2015), el empleo (Bailey, 2007) y la comprensión lectora (Butterfuss y Kendeou, 2017; Georgiou y Das, 2016 y Ramírez, 2020).

Entre los instrumentos de evaluación de las FE, en formato de autorreporte, se destaca la Escala EFECO (Ramos-Galarza et al., 2016), conformada por 67 ítems. Sin embargo, la extensión del instrumento, en condiciones de necesidad de practicidad, puede ser un problema (Postmes et al., 2013). Ante ello, se elaboraron dos propuestas de modelos reducidos (EFECO-24 y EFECO-29) con el apoyo de diez jueces expertos (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008), los cuales evidenciaron un nivel de concordancia casi perfecto (Landis y Koch, 1977). Estos hallazgos reafirman la posibilidad de que se desarrollen instrumentos de medición breves de las FE. Alam et al., (2014) también destaca la trascendencia de recoger información en tiempos cortos, no solo a nivel presencial, sino con el aprovechamiento de la

masificación de aparatos tecnológicos. Asimismo, este tipo de instrumentos también pueden evidenciar buena capacidad de medición, tan igual que aquellos de mayor extensión (Loo y Kelts, 1998).

Los dos modelos desarrollados, al ser sometidos a la evaluación de la evidencia de validez basada en la estructura interna por AFC, dio como resultado que solo la propuesta EFECO-29 tenía buenos resultados (Littlewood y Bernal, 2014 y Rojas-Torres, 2020) a nivel empírico al evaluarse sus índices de ajuste, tanto como modelo de segundo orden ( $X^2/gl=3.937$ , CFI=.960, TLI=.957, RMSEA=.057 y SRMR=.049) como bifactor ( $X^2/gl=3.634$ , CFI=.967, TLI=.961, RMSEA=.049, SRMR=.045, PUC = 90.4%, ECV = 72.8%, Omega H = 93% y H = 96.3%). El modelo EFECO-24 fue desestimado en posteriores análisis. El modelo bifactor del EFECO-29 fue el mejor modelo, evidenciándose que el instrumento está en la capacidad de explicar el mayor porcentaje de la FE, sin dejar de lado que cada ítem esta a su vez sujeto a la influencia de un factor específico. Al respecto, se debe resaltar que en ninguna investigación previa se realizó la evaluación de un modelo de las FE como modelo bifactor. Por el contrario, se han destacado estudios que evalúan diferentes números de factores asociados a la FE. Así, Ramos-Galarza et al., (2017) probaron tres modelos distintos (con uno, dos y tres factores), hallando que el modelo de dos factores tenía mejores resultados (CFI = .98, RMSEA = .06 y SRMR = .02).

Una segunda evidencia de validez evaluada fue la concurrente. La propuesta del EFECO-29 se analizó junto al EFECO original de 67 ítems. La correlación entre las puntuaciones totales de ambas versiones del instrumento fue de .97, mientras que entre dimensiones el valor más bajo de correlación fue en la dimensión inhibición con .87 y el más alto de .94 en la dimensión de control emocional. En todos los casos, las correlaciones son buenas al ser  $>.80$  (Roy-García et al., 2019). Esto evidencia que la tendencia de puntuación total y por dimensiones son similares en ambos modelos del instrumento. Estos resultados son análogos con los reportados por Ramos-Galarza et al., (2018) quienes correlacionaron las dimensiones de dos versiones del EFECO II (VR y VC), hallando correlaciones entre medianas y grandes, estando entre .36 y .94.

La equidad es una propiedad de los instrumentos de medición que históricamente ha sido soslayada en cuanto a su evaluación. Sin embargo, es de vital importancia, ya que permite confirmar que los instrumentos no tienen ningún tipo de sesgo en cuanto a su medición (Caycho-Rodríguez, 2017). Por ello, en el presente estudio se evaluó esta propiedad a través de la invarianza factorial. Los resultados de los diferentes niveles de invarianza ( $<.01$ , Putnick y Bornstein, 2016) permiten afirmar que la medición de las FE con el EFECO-29 no se encuentra influida por el sexo o la edad de los participantes. Ello permite asegurar

que investigaciones posteriores podrán usar el instrumento sin temor a que sus hallazgos estén contaminados por algún sesgo de la medición que dependa del sexo o la edad. Arán y López (2017), al analizar diferentes baterías neuropsicológicas, también encontraron que las FE de memoria de trabajo, alternancia e inhibición eran evaluadas sin sesgo de medición por sexo.

En relación a la confiabilidad, el EFECO-29 evidenció que era preciso en la medición de las FE. Los valores de consistencia interna fueron aceptables (Manterola et al., 2018) en cada una de sus dimensiones y con el total del instrumento. Se destaca que la dimensión de planificación fue la que obtuvo menores valores ( $\alpha=.67$  y  $\omega=.67$ ), mientras que los más altos fueron el control emocional ( $\alpha=.84$  y  $\omega=.84$ ) y el total del instrumento ( $\alpha=.94$  y  $\omega=.95$ ). Estos resultados son similares a los hallados por Ramos-Galarza et al. (2017), quienes también encontraron que el control emocional tenía mejores resultados de consistencia interna ( $\alpha=.83$ ), pero planificación fue el segundo más bajo ( $\alpha=.73$ ), siendo menor en monitorización ( $\alpha=.72$ ).

Si bien los hallazgos psicométricos son alentadores, es preciso señalar algunas limitaciones y sugerencias asociadas a posteriores estudios. En primer lugar, el muestreo fue no probabilístico, participando de este aquellos estudiantes que pudieron acceder al enlace de vinculación electrónica con el formulario de la investigación. Asimismo, el EFECO-29, al ser de autorreporte,

no puede reemplazar la evaluación de las FE que realiza un profesional con alguna batería dirigida a ella. Incluso, en futuras investigaciones, sería importante evaluar su validez concurrente con baterías neuropsicológicas. Sin embargo, bien podría utilizarse como una herramienta aceptable de cribado, ante la imposibilidad de ser realizada con el instrumento completo. Además, esta versión reducida puede utilizarse como parte de estudios explicativos o multivariados asociados a otras variables relacionadas a los estudiantes universitarios (Jolles y Jolles, 2021; Ansari et., 2017 y Sigman et al., 2014) como la autorregulación del aprendizaje, el rendimiento académico, la intención emprendedora universitaria, la autoestima académica, la deserción académica, el empleo, la comprensión lectora, entre otras. También, puede usarse para mensurar el impacto de programas de intervención en estudiantes universitarios (Martins et al., 2022 y Baars et al., 2015). Finalmente, es importante subrayar que, si bien los datos normativos en estudiantes universitarios peruanos, no fueron incluidos como objetivo de la presente investigación, estos pueden usarse, tanto para su versión completa como para la versión reducida, solicitándolo al correo electrónico del primer autor.

### CONCLUSIONES

La versión breve EFECO-29 demostró ser un instrumento adecuado para la evaluación de las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios, respaldada por sólidas evidencias de validez

estructural y concurrente. Además, su fiabilidad fue consistente tanto a nivel global como en cada una de las dimensiones evaluadas. Los análisis de invarianza factorial indicaron que las mediciones obtenidas no estuvieron influenciadas por variables sociodemográficas como el sexo o la edad, lo que refuerza la aplicabilidad del instrumento en contextos diversos.

Este estudio resalta la utilidad de la EFECO-29 como una herramienta práctica, breve y precisa, que conserva las propiedades psicométricas esenciales de la versión original, facilitando su uso en investigaciones y aplicaciones clínicas. Se sugiere su implementación en poblaciones universitarias para detectar dificultades en las funciones ejecutivas y fomentar estrategias de intervención específicas.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores niegan la presencia de conflicto de intereses relacionados con el artículo científico y su publicación.

### REFERENCIAS

- Alam, I., Khusro, S., Rauf, A., y Zaman, Q. (2014). Conducting surveys and data collection: From traditional to mobile and SMS-based surveys. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 10(2), 169-187. doi: 10.18187/PJSOR.V10I2.758
- Ansari, D. (2005). Time to use neuroscience findings in teacher training. *Nature*, 437(7055), 26. doi: 10.1038/437026a
- Ato, M., López, J., y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. doi: 10.6018/analesps.29.3.178511

- Arán, V. y López, M. (2017). Estructura latente de las funciones ejecutivas en adolescentes: invarianza factorial en función del sexo. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35 (3), 615-629. doi: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4724
- Baars, M. A., Nije Bijvank, M., Tonnaer, G. H., y Jolles, J. (2015). Self-report measures of executive functioning are a determinant of academic performance in first-year students at a university of applied sciences. *Frontiers in psychology*, 6, 1131. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01131
- Bailey, C. E. (2007). Cognitive Accuracy and Intelligent Executive Function in the Brain and in Business. *Soc. Cogn. Neurosci. Organ.* 1118, 122-141. doi: 10.1196/annals.1412.011
- Butterfuss, R. y Kendeou, P. (2017). The Role of Executive Functions in Reading Comprehension. *Educational Psychology Review*, 30(3), 801-826. doi: 10.1007/s10648-017-9422-6
- Caycho-Rodríguez, T. (2017). Importancia del análisis de invarianza factorial en estudios comparativos en Ciencias de la Salud. *Educación Médica Superior*, 31(2), 1-3. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1043/495>
- Cho, H. J., Yough, M., y Levesque-Bristol, C. (2020). Relationships between beliefs about assessment and self-regulated learning in second language learning. *International Journal of Educational Research*, 99, 10-25. doi: 10.1016/j.ijer.2019.101505
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á., (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Av En Medición*, (6), 27-36. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de [https://www.researchgate.net/publication/302438451\\_Validez\\_de\\_contenido\\_y\\_juicio\\_de\\_expertos\\_Una\\_aproximacion\\_a\\_su\\_utilizacion](https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion)
- Flores, J. y Ostrosky-Shejet, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México D.F.: Manual Moderno.
- García-Gómez, A. (2015). Desarrollo y validación de un cuestionario de observación para la evaluación de las funciones ejecutivas en la infancia. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 17 (1), 141-162. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80242935008>
- Georgiou, G. K. y Das, J. P. (2016). What component of executive functions contributes to normal and impaired reading comprehension in young adults? *Research in Developmental Disabilities*, 49-50, 118-128. doi: 10.1016/j.ridd.2015.12.001
- Giofre, D., Borella, E., y Mammarella, I. C. (2017). The relationship between intelligence, working memory, academic self-esteem, and academic achievement. *J. Cogn. Psychol.* 29, 731-747. doi: 10.1080/20445911.2017.1310110
- Gioia, G. G., Isquith, P. K., Retzlaff, P. D., y Espy, K. A. (2002). Confirmatory factor analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychology*, 8(4), 249-257. doi: 10.1076/chin.8.4.249.13513
- Gutierrez-Ruiz, K., Paternina, J., Zakzuk, S., Mendez, S. Castillo, A., y Payares, L. (2020). Las funciones ejecutivas como predictoras del rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Psychology, Society y Education*, 12 (3), 161-174. doi: 10.25115/psy.v12i3.2103
- Jolles, J. y Jolles D.D. (2021). On neuroeducation: Why and how to improve neuroscientific literacy in educational professionals, *Frontiers in Psychology*, 12, 71-77. doi: 10.3389/fpsyg.2021.752151
- Khawar, R., Amin, R., Zulfqar, A., Hussain, S., Hussain, B., y Muqaddas, F. (2022). Dark personality traits and entrepreneurial intentions among Pakistani university students: The role of executive functions and academic intent to entrepreneurship, *Frontiers in Psychology*, 13, doi: 10.3389/fpsyg.2022.989775
- Knouse, L. E., Feldman, G., y Blevins, E. J. (2014). Executive functioning difficulties as predictors of academic performance: Examining the role of grade goals. *Learning and Individual Differences*, 36, 19-26. doi: 10.1016/j.lindif.2014.07.001

- Landis J. y Koch G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, (33), 159-174. doi: 10.2307/2529310
- Littlewood, H. F. y Bernal, E. R. (2014). *Mi primer modelamiento de ecuaciones estructurales LISREL* (2da ed.). Colombia: Cincel
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. doi: 10.6018/analesps.30.3.199361
- Loo, R. y Kelts, P. (1998). A caveat on using single-item measures. *Employee Assistance Quarterly*, 14(2), 75-80. doi: 10.1300/J022v14n02\_06
- Martins, N., Martins, B., Mesquita da Costa, D., Oliveira, C. y Paz, R. (2022). Is it possible to promote executive functions in university students? Evidence of effectiveness of the  $\pi$ FEx-Academics. *Applied neuropsychology*, 731-747. doi: 10.1080/23279095.2022.2109971
- Mahjabeen, W., Alam, S., Hassan, U., Zafar, T., Butt, R., Konain, S., y Rizvi, M. (2017). Difficulty Index, Discrimination Index and Distractor Efficiency in Multiple Choice Questions, *Annals of Pakistan. Institute of Medical Sciences*, (4), 310-315. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <https://www.researchgate.net/publication/323705126>
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., y Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Rev Chilena Infectol*, 35(6), 680-688. doi: 10.4067/S0716-10182018000600680
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. doi: 10.4067/S0717-95022017000100037
- Pinochet-Quiroz, P., Ramos-Calarza, C., Lepe-Martínez, N., Gálvez-Gamboa, F., Del-Valle-Tapia, M. y Acosta-Rodas, P. (2022). Relationship between cold executive functions and self-regulated learning management in college students. *Estudios sobre Educación*, 43, 93-113. doi: <http://dx.doi.org/10.15581/004.43.005>
- Portellano, J. y García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid: Síntesis.
- Posner, M. I. y Rothbart, M. K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 12(3), 427-441. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0954579400003096>
- Postmes, T., Haslam, S. A., y Jans, L. (2013). A single-item measure of social identification: Reliability, validity and utility. *British Journal of Social Psychology*, 52(4), 597-617. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/bjso.12006>
- Putnick, D. y Bornstein, M. (2016). Measurement Invariance Conventions and Reporting: The State of the Art and Future Directions for Psychological Research. *Developmental review: DR*, 41, 71-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>
- Ramírez, P. (2020). *Funciones ejecutivas y comprensión de textos académicos en estudiantes universitarios de primer año* (Doctoral thesis). Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Concepción. Recuperado el 29 de noviembre del 2022, de <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/4667>
- Ramos-Galarza, C., Acosta-Rodas, P., Bolaños-Pasquel, M., y Lepe-Martínez, N. (2019). The role of executive functions in academic performance and behaviour of university students. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 12(3), 444-455. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/jarhe-10-2018-0221>
- Ramos-Galarza, C., Bolaños-Pasquel, M., García-Gómez, A., Martínez-Suárez, P., y Jadán-Guerrero, J. (2017). La escala EFECO para valorar funciones ejecutivas en formato de auto-reporte. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica. RIDEP*, 50(1), 83-93. doi: <http://dx.doi.org/10.21865/RIDEP50.1.07>
- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J., García-Gómez, A., y Paredes, L. (2016). Propuesta de la Escala EFECO para evaluar las funciones

- ejecutivas en formato de auto-reporte. *CienciAmérica*, 6, 104-109. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163737>
- Ramos-Galarza, C. y Pérez-Salas, C. (2015). Relación entre el modelo híbrido de las funciones ejecutivas y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología desde El Caribe*, 32(2), 299-314. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <https://www.redalyc.org/pdf/213/21341030008.pdf>
- Ramos-Galarza, C., Villegas, C., Ortiz, D., García, A., Bolaños, M., Acosta, P., Lepe, N., Del Valle, M., y Ramos, V. (2018). Evaluación de las habilidades de la corteza prefrontal: La Escala Efeco II-VC y II-VR. *Revista ecuatoriana de neurología*. 27 (3), 36-42. Recuperado el 29 de noviembre del 2022 de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rneuro/v27n3/2631-2581-rneuro-27-03-00036.pdf>
- Rodríguez, A., Reise, S. y Haviland, M. (2016). Applying bifactor statistical indices in the evaluation of psychological measures. *Journal of Personality Assessment*, 98(3), 223-237. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00223891.2015.1089249>
- Rojas-Torres, L. (2020). Robustez de los índices de ajuste del análisis factorial confirmatorio a los valores extremos. *Revista de matemática: Teoría y aplicación* 27(2), 383-404. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/rmta.v27i2.33677>
- Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., y Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66 (3). doi: <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>
- Sigman, M., Pena, M., Goldin, A. P., y Ribeiro, S. (2014). Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nat. Neurosci.* 17, 497-502. doi: 10.1038/nn.3672