

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL TEST DE FUNCIÓN EJECUTIVA MEDIANTE LA COMPRENSIÓN VERBAL

**PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE
EXECUTIVE FUNCTION TEST THROUGH
VERBAL COMPREHENSION**

Pablo Jesús San Martín Catalán

Centro de Estudios Psicométricos y del Aprendizaje, Chile



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v9i5.21245

Propiedades Psicométricas del Test de Función Ejecutiva Mediante la Comprensión Verbal

Pablo Jesús San Martín Catalán¹

psanmartin@cepaonline.cl

<https://orcid.org/0000-0002-2230-1635>

Centro de Estudios Psicométricos y del Aprendizaje
Chile

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito analizar las propiedades psicométricas del Test de Función Ejecutiva mediante la Comprensión Verbal (TFE-CV), instrumento diseñado para evaluar procesos de control cognitivo asociados a la velocidad de procesamiento, la memoria verbal y la función ejecutiva bajo un modelo unidimensional de desarrollo ejecutivo. La muestra estuvo compuesta por 266 participantes chilenos, seleccionados mediante un muestreo incidental no probabilístico, conforme al criterio mínimo de diez o más casos por ítem. El procedimiento contempló el análisis de fiabilidad, validez y estructura interna del test. La consistencia interna resultó alta ($\alpha = 0.93$), evidenciando una elevada homogeneidad entre los ítems. La validez de constructo se examinó mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio, obteniéndose cargas factoriales entre 0.8 y 0.9. La fiabilidad compuesta ($CR = 0.91$) y la varianza media calculada ($AVE = 0.78$) confirmaron la convergencia de las variables observadas en torno al factor desarrollo ejecutivo. El análisis de ítems mostró valores de dificultad entre 0.1 y 0.88 y discriminación superiores a 0.3, cumpliendo con los estándares propuestos por Backhoff, Larrazolo y Rosas (2000). Estos resultados reflejan una adecuada distribución de la dificultad y una capacidad discriminativa efectiva, garantizando la precisión del instrumento en distintos niveles de desarrollo.

Palabras clave: desarrollo ejecutivo, comprensión verbal, psicometría, análisis factorial, fiabilidad

¹ Auto principal

Correspondencia: psanmartin@cepaonline.cl



Psychometric properties of the Executive Function Test through Verbal Comprehension

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the psychometric properties of the Verbal Comprehension Executive Function Test (TFE-CV), an instrument designed to assess cognitive control processes associated with processing speed, verbal memory, and executive function under a unidimensional model of executive development. The sample consisted of 266 Chilean participants, selected through non-probabilistic incidental sampling, according to the minimum criterion of ten or more cases per item. The procedure included the analysis of the reliability, validity, and internal structure of the test. Internal consistency was high ($\alpha = 0.93$), showing high homogeneity among the items. Construct validity was examined using exploratory and confirmatory factor analysis, obtaining factor loadings between 0.8 and 0.9. Composite reliability ($CR = 0.91$) and the calculated mean variance ($AVE = 0.78$) confirmed the convergence of the variables observed around the executive development factor. Item analysis showed difficulty values between 0.1 and 0.88 and discrimination values above 0.3, meeting the standards proposed by Backhoff, Larrazolo, and Rosas (2000). These results reflect an adequate distribution of difficulty and effective discriminatory capacity, ensuring the accuracy of the instrument at different levels of development

Keywords: executive development, verbal comprehension, psychometrics, factor análisis, reliability

Artículo recibido 15 setiembre 2025
Aceptado para publicación: 25 octubre 2025



INTRODUCCIÓN

El presente estudio se dirigió fundamentalmente a la investigación cognitiva de la función ejecutiva, estableciendo un instrumento de medición psicométrica de la facultad cognitiva que incluye velocidad de procesamiento, función ejecutiva (flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, control atencional), memoria verbal y desarrollo ejecutivo (ponderado en relación con la carga factorial de sus variables) bajo estímulo verbal. Y en este contexto se identificarán enfoques conceptuales y metodológicos para especificar sobre la precisión y validez del Test de Función Ejecutiva mediante la Comprensión Verbal (TFE-CV).

También se ofrecen argumentos teóricos, técnicos y prácticos para confirmar que las funciones ejecutivas pueden medirse como un sistema cognitivo dinámico que interactúa con objetos.

Marco conceptual de la función ejecutiva.

Las funciones ejecutivas (FE) son un sistema dinámico de procesos cognitivos involucrados en la organización, regulación y control del comportamiento hacia metas. Desde modelos neuropsicológicos recientes, se representan como el sistema responsable de planificar, supervisar y ajustar acciones según objetivos, integrando componentes cognitivos, emocionales y motivacionales.

Definiciones formales de las FE.

Las funciones ejecutivas han sido estudiadas de múltiples maneras, siendo la forma estadística aquella que ha permitido formalizar la composición y desde luego, las definiciones a nivel de constructo (Echevarría, 2017).

Diversos modelos han permitido dilucidar configuraciones factoriales, producto del empleo de técnicas estadísticas, en particular el análisis factorial, que permite a través de modelos matemáticos avanzados encontrar relaciones entre variables respecto a uno o más factores, de modo tal que se explique la variabilidad de dichas observaciones. Estos modelos son:

El modelo de tres factores independientes, referidos por Miyake y otros (citados por Tirapu et al., 2008), considera tres componentes ejecutivos: actualización, inhibición y alternancia (Tirapu et al., 2008; Tirapu et al., 2011; González, 2015), mientras que Kyle Boone y otros (citados por Tirapu et al., 2011), estudiaron a sujetos con alteraciones neurológicas y hallaron tres factores ejecutivos: velocidad de procesamiento (y atención básica y dividida), flexibilidad cognitiva y memoria de corto plazo (Tirapu



et al., 2008; Tirapu et al., 2011). Por otra parte, pero en la misma línea teórica, Anderson en el año 2001 (citado en González, 2015), propuso que las FE presentan tres factores independientes y luego de analizar una población de personas entre 11 y 17 años, a través de un análisis de componentes principales con rotación Varimax (método ortogonal de rotación que permite simplificar la estructura factorial), sostuvo que dentro de las FE es posible identificar cinco factores no correlacionados.

Perspectiva neuropsicológica y desarrollo de las FE.

Anderson (2002) propuso cuatro dominios ejecutivos interdependientes: control atencional, flexibilidad cognitiva, establecimiento de metas y procesamiento de información. Cada uno de estos dominios está asociado con circuitos frontales específicos y se desarrolla de diferentes maneras durante la niñez.

El control atencional se desarrolla durante los primeros años y se consolida en la niñez media para suprimir respuestas impulsivas y regular la atención. La flexibilidad cognitiva, la capacidad de cambiar planes y responder a múltiples demandas cognitivas, se desarrolla entre los siete y nueve años. Las habilidades sofisticadas para planificar, tomar decisiones y resolver problemas alcanzan un punto de madurez en los primeros años de la adolescencia, este proceso se define más o menos como el establecimiento de metas. El procesamiento de la información, la velocidad y eficiencia en la ejecución de tareas se desarrolla en relación causal con la mielinización de la corteza prefrontal.

Anderson (2002) propone que hay una integración de estas funciones en un sistema de control ejecutivo, con madurez estructural y funcional que ocurre en la adolescencia, en sintonía con la sinaptogénesis y la reorganización cortical del lóbulo frontal.

Tanto Anderson (2002) como Ardila y Ostrosky-Solís (2008) sugieren que las funciones ejecutivas son un sistema multidimensional flexible que integra cognición, emoción y comportamiento. Desde un punto de vista neuroevolutivo, es la maduración de la corteza prefrontal y las experiencias socioculturales las que dictan la formación de procesos autorregulados.

Raíces evolutivas y culturales de las funciones ejecutivas.

Ardila y Ostrosky-Solís (2008) sugieren que las funciones ejecutivas metacognitivas son una evolución cultural y dependen del desarrollo de herramientas conceptuales, en particular el lenguaje. Basándose en Vygotsky y Luria, teorizan que el pensamiento ejecutivo surge de la internalización de acciones aprendidas a través del lenguaje, convirtiendo acciones externas en cogniciones autorreguladas.



Así, la evolución de sistemas de lenguaje y símbolos llevó al desarrollo de modalidades sofisticadas de autorreflexión y regulación del comportamiento que no son posibles en otros primates.

La función ejecutiva como sistema cognitivo

Según San Martín y Carrasco (2022), el pensamiento humano, el núcleo operativo de la función ejecutiva, es caótico y no lineal debido a la continuidad de la interacción entre esquemas de aprendizaje y nuevas exigencias cognitivas. Tal sistema representa la autoorganización y revela que el equilibrio puede establecerse a través de la modificación estructural para adaptarse al entorno. En este sentido, la función ejecutiva funciona como una especie de sistema de regulación interna del aprendizaje, manteniendo la coherencia funcional entre la asimilación, acomodación y equilibración piagetianas.

Este modelo no es lineal, lo que significa que la función ejecutiva no opera según un esquema de procesamiento de información como tal, sino en un enfoque probabilístico donde se calcula la certeza e incertidumbre subyacente a cada decisión y cada inferencia cognitiva. El sujeto utiliza sus representaciones mentales de las diversas posibilidades de cada evento para tomar una decisión. Por ende, el pensamiento ejecutivo se acerca al razonamiento condicional, a través del cual las decisiones son el resultado de evaluar opciones en relación con el contexto (San Martín et al., 2022). Tal principio corresponde al modelo de la mente como un proceso de cognición que está en un estado de reestructuración continua, y un centro estable que emerge de la variabilidad y el cambio.

Comprensión del habla y función ejecutiva

Uno de los hallazgos más consistentes en la literatura previa sobre el desarrollo cognitivo y lingüístico infantil es la correlación entre la función ejecutiva y la comprensión verbal. La revisión sistemática de Abellán Roselló (2022) muestra cómo la comprensión verbal, considerada como la capacidad de procesar, retener y atribuir significado al lenguaje oral, tiende a girar en torno a los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva e inhibición.

Modelos psicométricos de medición para el estudio cognitivo-ejecutivo

Los modelos psicométricos de medición son un conjunto de fórmulas y procedimientos que permiten, a través de definiciones teóricas, cuantificar una o más variables cognitivas de modo tal que se descubra la posición de estas en una distribución descrita. Por ejemplo, en la evaluación de la inhibición (componente elemental de las funciones ejecutivas) el Stroop de Golden ofrece un sistema psicométrico



consistente. En su versión estandarizada en español, el desempeño se registra en tres láminas: Palabra (P), Color (C) y Palabra-Color (PC). El Índice de Interferencia (II) se define como la diferencia entre el rendimiento observado en PC y el rendimiento “esperado” por la combinación de P y C, donde este rendimiento esperado se calcula como $\frac{P \cdot C}{P + C}$, entonces,

$$II = PC - \frac{P \cdot C}{P + C}$$

Este índice cuantifica cuánto “por encima” o “por debajo” del rendimiento esperado (según P y C) se sitúa el control inhibitorio cuando se requiere suprimir la lectura automática ante la denominación del color (Martín et al., 2012).

Desde la teoría de la medición, la expresión $\frac{P \cdot C}{P + C}$, no es arbitraria: es exactamente la mitad de la media armónica de P y C, y la razón es la siguiente:

La pertinencia de la media armónica en tareas tipo Stroop se comprende si modelamos P y C como velocidades de procesamiento (tasas) de dos “esquemas” que compiten por recursos atencionales. La media armónica (a diferencia de la aritmética) es la agregación natural cuando las variables representan tasas que deben combinarse para un rendimiento conjunto bajo limitación de recursos. Así, el “rendimiento esperado” $\frac{P \cdot C}{P + C}$ formaliza la caída de desempeño cuando ambos procesos deben resolverse de manera coordinada.

Esta justificación condice con el modelo psicopedagógico de la dinámica cognitiva de San Martín y Carrasco (2022), que concibe la atención como una capacidad divisible: al atender simultáneamente a n objetos o esquemas, la intensidad efectiva por objeto se reduce proporcionalmente ($\propto 1/n$). Dicho de otro modo, la atención opera como un recurso limitado que se distribuye entre los focos activos, con efectos directos sobre la velocidad de procesamiento e intensidad intelectual.

En base a los argumentos anteriores, si la velocidad de decodificación de palabras es x y la velocidad de denominación de colores también es x , entonces el rendimiento esperado en la condición combinada es:

$$\frac{x^2}{2x} = \frac{x}{2}$$



Al despejar x , se obtiene un rendimiento relativo de 0.5: la mitad del rendimiento. Esto revela precisamente que el sistema atencional se ha repartido entre dos objetos o esquemas simultáneos (los cuales colisionan), coherente con lo que plantea San Martín y Carrasco (2022) “la atención es inversamente proporcional al número de objetos atendidos”. En términos psicométricos, la mitad de la media armónica ofrece el punto de referencia contra el cual el índice de interferencia de Golden estima el exceso o escasez de control inhibitorio observado.

Respecto al modelo psicométrico del cual se deduce la puntuación del TFE-CV, se obtiene:

La variable velocidad de procesamiento (P) se calcula como el número de aciertos por 1000 dividido por el tiempo en segundos ($P = a \frac{1000}{t}$), lo que refleja mayor velocidad a menor tiempo de respuesta, lo cual incrementa en proporción al número de aciertos. La variable función ejecutiva (F) se obtiene restando los errores a los aciertos ($F = a - e$). La variable memoria verbal (Mv) se calcula como 100 dividido por la cantidad de errores en los reactivos con mayor carga de la función medida ($Mv = \frac{100}{\sum e(\text{items n...})}$), lo que expresa que a menor error, mayor recuperación de la información verbal. A partir de estos puntajes, se estima el puntaje de desarrollo ejecutivo (DE) como un factor latente mediante análisis factorial confirmatorio, integrando los valores según la fórmula: $DE = \frac{wP \cdot P + wF \cdot F + wMv \cdot Mv}{wP + wF + wMv}$.

MÉTODO

Descripción del TFE-CV

El TFE-CV, es un instrumento digital diseñado para evaluar el desarrollo ejecutivo en niños, niñas y adolescentes de 7 a 16 años.

La evaluación se realiza en formato de juego interactivo, donde la persona debe escuchar instrucciones que se presentan en audio y luego responder seleccionando planetas, estrellas o asteroides en la pantalla. Antes de comenzar, cada persona debe aprobar el Cuestionario de Reconocimiento Previo al Test (CRPT). Este cuestionario confirma el reconocimiento de los objetos (colores, orientación espacial, diferencia conceptual de objetos y características adicionales) que serán utilizados en los reactivos del test.

El test está compuesto por 24 reactivos organizados en secuencias progresivas de dificultad. El participante debe responder siguiendo las instrucciones verbales, las cuales tienen un máximo de dos



reproducciones por cada ítem, y en cada reactivo dispone de hasta dos intentos para dar la respuesta correcta. Los primeros ítems son simples, como señalar un planeta o una estrella de un color específico, y poco a poco se incorporan secuencias más largas y complejas.

Algunos ejemplos de lo que se solicita durante la prueba son:

- Marca el planeta amarillo, Marca el planeta azul y luego el planeta blanco, Repite la secuencia anterior, Marca la estrella azul, luego la estrella roja y después la estrella con núcleo azul, Marca dos veces sucesivas cada asteroide, sin importar el orden, Etcétera.

Muestreo y trabajo de campo.

El estudio psicométrico del TFE-CV se sustentó en un diseño muestral no probabilístico de tipo incidental, aplicado en población chilena. La selección de los participantes se efectuó en instituciones educativas y contextos clínicos distribuidos en las tres macrozonas del país: norte, centro y sur, lo que permitió asegurar una diversidad contextual y sociocultural mínima para la estimación de la fiabilidad y la validez de constructo del instrumento. Se sobreentiende que la muestra se constituye por lo diversos géneros.

El tamaño de la muestra se estableció siguiendo el estándar psicométrico de diez o más veces el número de ítems del test (Hair et al., 2014), garantizando así una base suficiente para los análisis factoriales y de consistencia interna. Dado que el TFE-CV cuenta con 24 reactivos, se requería un mínimo de 240 participantes; la muestra final de 266 casos (valores típicos) cumplió con este requisito.

Es importante señalar que la muestra no corresponde a la fase de baremación del test, sino específicamente al estudio de las propiedades psicométricas iniciales (confiabilidad y validez de constructo) en el marco del proceso de desarrollo del instrumento. Por tanto, los resultados derivados de esta muestra no tienen carácter normativo, sino exploratorio y confirmatorio de la estructura factorial y la coherencia interna del modelo de medición que contiene el test.

La muestra presentó una amplia dispersión por edad, con mayor concentración entre los 10 y 16 años.

La distribución se muestra a continuación:

Tabla 1. Distribución de la muestra.

Edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
7	24	9%
8	8	3%
9	19	7%
10	29	11%
11	29	11%
12	24	9%
13	22	8%
14	39	15%
15	36	14%
16	36	14%
Total	266	100%

Elaboración propia.

La aplicación fue realizada por profesionales psicopedagogos, en modalidad presencial e individual, utilizando computadores o tabletas. Los participantes debieron aprobar previamente el Cuestionario de Reconocimiento Previo al Test (CRPT), requisito indispensable para acceder a la evaluación principal. Cada sesión se efectuó en condiciones controladas y los resultados se almacenaron en el sistema informatizado del TFE-CV bajo cifrado y anonimización, conforme con las normas éticas y de confidencialidad establecidas. El tiempo máximo de aplicación fue de 15 minutos y el mínimo de 4 minutos.

Técnicas psicométricas para el estudio de la fiabilidad del TFE-CV.

Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach a partir de los 24 reactivos que componen el test, con el propósito de estimar la homogeneidad de los ítems y la coherencia del conjunto como medida unitaria. El cálculo se realizó en RStudio, utilizando la función `alpha()` del paquete `psych`, que entrega los coeficientes α bruto y α estandarizado y los valores de alfa si se elimina cada ítem (`alpha.drop`). Este procedimiento permitió examinar la estabilidad del instrumento ante la posible exclusión de reactivos y la magnitud de la correlación interna entre ellos, siguiendo las directrices metodológicas de Campo-Arias y Oviedo (2008).

Técnicas psicométricas para el estudio de la validez de constructo del TFE-CV.

La validez de constructo del TFE-CV se examinó mediante un procedimiento secuencial de análisis factorial exploratorio y confirmatorio, con el fin de verificar empírica y teóricamente la coherencia interna del modelo propuesto.

En una primera etapa, se aplicó un análisis factorial exploratorio (AFE) sobre las variables velocidad de procesamiento (P), función ejecutiva (F) y memoria verbal (Mv), considerando la matriz de correlaciones, el índice de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Se empleó el método de ejes principales sin rotación, bajo el supuesto teórico de un único factor. Este procedimiento permitió verificar la unidimensionalidad y la pertinencia de los datos para el análisis factorial.

En una segunda etapa, se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC) en el marco de las ecuaciones estructurales, especificando un modelo de medición donde el desarrollo ejecutivo actúa como variable latente conformada por las tres variables observadas (P, F y Mv). El modelo fue estimado mediante el método MLR (Máxima Verosimilitud Robusta) en el paquete lavaan, considerando la varianza latente estandarizada ($\text{std.lv} = \text{TRUE}$).

El ajuste del modelo se evaluó mediante los índices CFI (compara el ajuste del modelo propuesto con un modelo nulo), TLI (evalúa la mejora del modelo ajustado respecto a un modelo nulo), RMSEA (mide la discrepancia entre la matriz observada y la estimada por grados de libertad del modelo) y SRMR (promedio de las diferencias cuadráticas entre las correlaciones observadas y las correlaciones estimadas por el modelo), siguiendo los puntos de corte propuestos por Hair et al. (2014), y se calcularon los indicadores de fiabilidad compuesta (CR) y varianza media extraída (AVE) utilizando el paquete semTools. Estos indicadores permiten estimar la consistencia interna y la proporción de varianza explicada por el constructo latente.

El procedimiento global se sustentó en los lineamientos de Hair, Black, Babin y Anderson (2014), quienes establecen que la validez de constructo se demuestra cuando las variables presentan cargas factoriales significativas, communalidades adecuadas y cuando el modelo evidencia un ajuste global significativo.



Técnicas psicométricas para el análisis de los ítems del TFE-CV.

El análisis de los ítems del TFE-CV se realizó bajo el enfoque de la Teoría Clásica de los Tests, considerando los índices de dificultad y discriminación como parámetros centrales para la evaluación del funcionamiento de los reactivos.

Primero, se estimó la proporción de acierto (p) de cada ítem mediante la expresión $p_acierto <- colMeans(items_scored, na.rm = TRUE) / 2$. Este valor corresponde al índice de dificultad, definido por Muñiz (2018) como la proporción de personas que aciertan un ítem respecto del total que lo intentan resolver. El autor precisa que, semánticamente, sería más apropiado denominarlo índice de facilidad, pues valores más altos indican ítems más fáciles. Además, destaca que la media del test equivale a la suma de los índices de dificultad de los ítems, por lo que este parámetro refleja directamente el nivel medio de ejecución del instrumento (Muñiz, 2018, p. 150).

Segundo, se analizó la correlación ítem-total corregida (r_{drop}) a través del comando `resultado_alfa$item.stats[, c("r.drop")]`, que representa el índice de discriminación. Según Muñiz (2018), este índice expresa la capacidad del ítem para distinguir entre los sujetos con puntuaciones altas y bajas en el test, definiéndose como la correlación entre la puntuación obtenida en el ítem y la puntuación total del instrumento.

A partir de estos valores, se construyó una tabla de análisis por ítem integrando los índices de dificultad y discriminación, ordenados por nivel de acierto. Este procedimiento permitió identificar los ítems con comportamiento psicométrico óptimo (aquellos con dificultad intermedia y alta discriminación).

Los ítems fueron recodificados como 2 - errores para ajustar la dirección (mayor puntuación = mayor rendimiento). Esta recodificación genera tres categorías ordinales: 0 (sin acierto), 1 (acierto medio) y 2 (acierto total).

RESULTADOS

Fiabilidad del TFE-CV

El análisis de fiabilidad del TFE-CV evidenció una alta consistencia interna. El coeficiente alfa de Cronbach obtenido fue $\alpha = 0.93$, tanto en su versión bruta (raw alpha) como estandarizada (std.alpha), con intervalos de confianza del 95 % comprendidos entre 0.92 y 0.95, según los métodos de Feldt y Duhachek.



Estos resultados se interpretan como un indicador de gran consistencia entre los ítems, lo que sugiere que el conjunto de reactivos mide de forma coherente una misma dimensión latente asociada al desarrollo ejecutivo.

Según los criterios propuestos por Campo-Arias y Oviedo (2008), los valores de alfa superiores a 0.9 indican excelente consistencia interna, aunque advierten que coeficientes demasiado altos podrían reflejar redundancia entre ítems. En este caso, el valor de $\alpha = 0.93$ se considera óptimo, ya que denota unidad factorial sin exceso de solapamiento entre reactivos, en coherencia con el modelo teórico unidimensional del test.

Validez del TFE-CV

El AFE se efectuó mediante el método de ejes principales ($f_m = "pa"$), sin rotación, considerando las correlaciones entre las tres variables principales. Los resultados evidenciaron correlaciones altas y positivas entre las dimensiones, con un índice KMO = 0.74, lo que indica un nivel de adecuación muestral significativo para el análisis factorial. La prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa ($\chi^2 = 578.06$; $p < .001$), confirmando la pertinencia del análisis.

La extracción de un solo factor mostró cargas factoriales altas ($P = 0.917$; $F = 0.926$; $Mv = 0.809$) y una varianza explicada del 78.4 %, lo que respalda la estructura unidimensional del modelo. Según los criterios de Hair et al. (2014), las cargas superiores a 0.7 reflejan una alta convergencia entre las variables, mientras que los valores de comunalidad ($h^2 > 0.6$) indican una adecuada representación de cada variable dentro del factor común.

El modelo confirmatorio especificó al desarrollo ejecutivo como variable latente asociada a P, F y Mv, estimado mediante el método Máxima Verosimilitud Robusta (MLR). El modelo presentó índices de ajuste óptimos:

CFI = 1, TLI = 1, RMSEA = 0 y SRMR = 0, lo que, de acuerdo con los puntos de corte propuestos por Hair et al. (2014), representa un ajuste perfecto entre la matriz observada y la teórica.

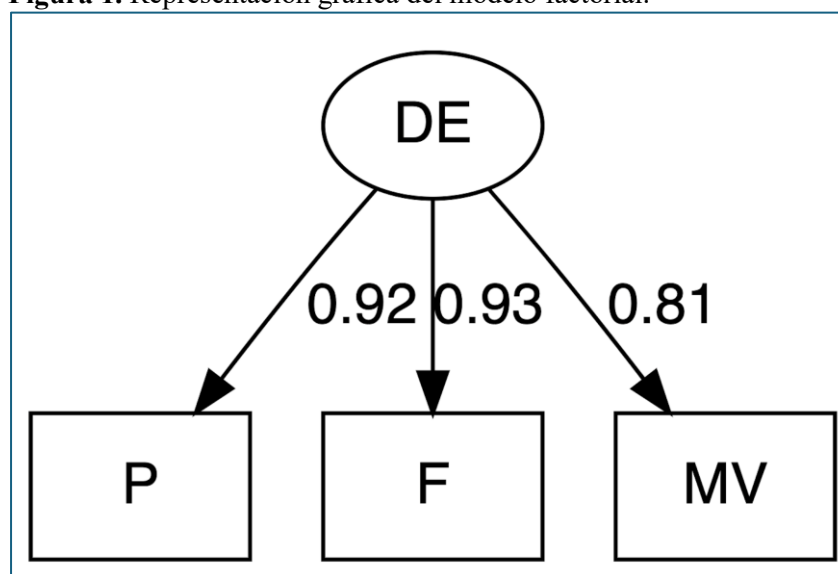
No obstante, tales resultados deben interpretarse a razón de la saturación estructural del modelo, compuesto por un solo factor y tres variables observadas. En este tipo de configuraciones, los grados de libertad son nulos ($df = 0$), por lo que el modelo reproduce exactamente la matriz de covarianzas observadas.



Por consiguiente, la perfección de los índices no implica un sobreajuste, sino una condición matemática inherente a la saturación, donde el número de parámetros estimados coincide con el número de momentos disponibles. En estos casos, el AFC cumple una función verificadora del patrón factorial más que de evaluación de ajuste estadístico.

Las cargas estandarizadas fueron altas ($P = 0.917$; $F = 0.927$; $Mv = 0.808$; $p < .001$), confirmando la consistencia del modelo unifactorial. La fiabilidad compuesta ($CR = 0.91$) y la varianza media calculada ($AVE = 0.78$) superaron los valores mínimos sugeridos ($CR > 0.7$; $AVE > 0.5$), lo que demuestra una elevada consistencia interna y validez convergente del constructo.

Figura 1. Representación gráfica del modelo factorial.



Elaboración propia.

Análisis de los ítems del TFE-CV.

El análisis de ítems del TFE-CV se realizó conforme a los parámetros de la Teoría Clásica de los Tests, considerando los índices de proporción de acierto (p) e índice de discriminación (r_{drop}) como indicadores de dificultad y capacidad discriminativa, respectivamente.

La proporción de acierto se obtuvo como el promedio de respuestas correctas por ítem, mientras que la discriminación se estimó mediante la correlación ítem-total corregida, que revela el grado de consistencia del ítem con el conjunto del instrumento. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Relación entre dificultad y discriminación de los ítems del test.

Ítem	Dificultad	Discriminación
R24	0.103	0.341
R23	0.182	0.458
R19	0.287	0.565
R21	0.311	0.499
R22	0.403	0.488
R12	0.472	0.656
R18	0.476	0.671
R17	0.478	0.647
R10	0.479	0.627
R20	0.534	0.428
R11	0.564	0.674
R15	0.603	0.686
R16	0.637	0.624
R14	0.665	0.624
R9	0.674	0.734
R7	0.685	0.654
R13	0.693	0.710
R6	0.700	0.674
R8	0.706	0.672
R3	0.773	0.623
R1	0.775	0.470
R2	0.787	0.536
R4	0.848	0.530
R5	0.880	0.547

Elaboración propia.

Los resultados exhiben una distribución heterogénea de los niveles de dificultad, con valores entre 0.1 y 0.88, lo cual indica que el test aborda un rango mayor de rendimiento, desde ítems de alta demanda cognitiva (R23–R24) hasta ítems de menor dificultad (R4–R5). Este patrón incrementa la sensibilidad del instrumento y disminuye efectos de techo y suelo.

En cuanto al índice de discriminación, todos los ítems presentan valores superiores a 0.3, lo que evidencia una buena capacidad para diferenciar entre participantes con alto y bajo desarrollo ejecutivo.



De acuerdo con los criterios de Backhoff, Larrazolo y Rosas (2000), un reactivo con un índice de discriminación mayor de 0.39 se considera excelente; entre 0.3 y 0.39, bueno; entre 0.2 y 0.29, regular; y menor que 0.2, deficiente. Bajo este criterio, la totalidad de los ítems del TFE-CV alcanza niveles buenos a excelentes de discriminación.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos permiten concluir que el TFE-CV es un instrumento psicométricamente consistente y teóricamente coherente con el modelo cognitivo del cual se origina. El análisis factorial reveló una estructura unidimensional consistente con las variables de velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria verbal conforme con el factor latente denominado desarrollo ejecutivo, lo que permite inferir la validez estructural del modelo. La alta fiabilidad ($\alpha = 0.93$) representa la homogeneidad de los ítems y la estabilidad interna del instrumento. Del mismo modo, los índices de validez convergente y compuesta ($CR = 0.91$; $AVE = 0.78$) demuestran la coherencia del constructo teórico. Se obtuvo una distribución heterogénea de dificultad y una capacidad discriminativa alta mediante el análisis de ítems. Los resultados de este trabajo sostienen que el TFE-CV es un instrumento de medición válido, preciso y teóricamente riguroso para el desarrollo ejecutivo, lo cual genera pertinencia en aplicaciones clínicas, escolares y de investigación para la exploración de procesos ejecutivos mediados por la comprensión verbal.

Por último, es razonable concluir que el TFE-CV es un instrumento innovador el cual contiene una tecnología minimalista que permite analizar de manera automatizada el perfil ejecutivo en niños y adolescentes, posicionándose como un test altamente sofisticado (dada las propiedades psicométricas) que se ajusta a las Directrices para la Evaluación Basada en Tecnología de la International Test Commission y la Association of Test Publishers (2025).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abellán-Roselló, L. (2022). Relación entre el desarrollo del lenguaje y las funciones ejecutivas en sujetos de 0 a 6 años: Una revisión sistemática. *International Journal of New Education*, 9(10), 103–126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8827889>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>



- Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987433>
- Backhoff, E., Larrazolo, N., & Rosas, M. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1). <http://redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-backhoff.html>
- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: La fiabilidad y la validez. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831-839.
<https://www.redalyc.org/pdf/422/42210515.pdf>
- Echevarría, L. M. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-247.
https://www.researchgate.net/publication/352437331_Modelos_explicativos_de_las_funciones_ejecutivas_Explanatory_models_of_executive_functions
- Gonzáles, M. (2015). Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar. México: Manual Moderno.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Education Limited.
- International Test Commission and Association of Test Publishers (2025). Guidelines for technology-based assessment. <https://www.intestcom.org/page/28> and <https://www.testpublishers.org/white-papers>
- Martín, R., Hernández, S., Rodríguez, C., García, E., Díaz, A., & Jiménez, J. E. (2012). Datos normativos para el Test de Stroop: patrón de desarrollo de la inhibición y formas alternativas para su evaluación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 39-51.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3971458>
- Muñiz, J. (2018). *Introducción a la psicometría: Teoría clásica y TRI*. Ediciones Pirámide.
- San Martín Catalán, P. J., & Carrasco Cursach, J. F. (2022). Modelo psicopedagógico para la dinámica cognitiva del aprendizaje humano. *Revista Neuronum*, 8(1), 50-74.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9690956>



- San Martín Catalán, P. J., Navarro Guillén, M. I., & Carrasco Cursach, J. F. (2022). Esquemas de aprendizaje y decisiones: un modelo psicopedagógico. *Revista Neuronum*, 8(2), 1–18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9690916>
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. y Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46 (11), 684 - 692. <https://doi.org/10.33588/rn.4611.2008119>
- Tirapu, J., García, A., Ríos, M. y Ardila, A. (2011). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. España: Viguera Ediciones.

