

# Estructura latente de las funciones ejecutivas en adolescentes: invarianza factorial en función del sexo\*

Latent Structure of Executive Functions in Adolescents: Factorial Invariance across Sex

Estrutura latente das funções executivas em adolescentes: invariância fatorial através do sexo

Vanessa Arán Filippetti\*\*, Mariana B. López\*\*\*

Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental (CIIPME)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4724>

## Resumen

Los objetivos del presente estudio fueron (i) analizar la estructura latente de las funciones ejecutivas (FE) en adolescentes y (ii) comprobar su invarianza factorial (configural, métrica, escalar, estructural y residual) en función del sexo. Se trabajó con una muestra de 125 adolescentes de 11 a 15 años de edad de ambos sexos a los que se les administraron diferentes tareas de FE. Se empleó análisis factorial confirmatorio (AFC) y AFC multigrupo (AFCMG). El AFC ofreció apoyo a la estructura de tres factores separados pero relacionados: (i) memoria de trabajo, (ii) alternancia o *shifting* e (iii) inhibición. Además, el AFCMG reveló que la estructura de tres factores es invariante en función del sexo, lo que permite la comparación entre los grupos de las dimensiones

halladas. Finalmente, el análisis multivariado de varianza (MANOVA) reveló diferencias significativas en el factor alternancia a favor de las mujeres. Se discuten los resultados en términos de la naturaleza dimensional del constructo en adolescentes y de las diferencias de rendimiento cognitivo en función del sexo.

*Palabras clave:* funciones ejecutivas, invarianza factorial, sexo, adolescentes.

## Abstract

This work aimed at (i) analyzing the latent structure of Executive Functions (EF) in adolescents and (ii) testing factorial invariance (configural, metric, scale, structural, and residual) between the sexes. We worked with a sample of 125 adolescents aged 11-15 years of

\* Este trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

\*\* Ph.D. Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental (CIIPME - CONICET). Correspondencia: Teniente General Juan Domingo Perón 2158 (C.P. C1040AAH). Buenos Aires, República Argentina. Correo electrónico: [vanessaaranf@gmail.com](mailto:vanessaaranf@gmail.com).

\*\*\* Ph.D. Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental (CIIPME - CONICET).

Cómo citar este artículo: Arán-Filippetti, V., & López, M. B. (2017). Estructura latente de las funciones ejecutivas en adolescentes: invarianza factorial en función del sexo. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(3), 615-629. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4724>

both sexes, who were administered different EF tasks. Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Multi-group CFA (MGCFA) analyses were used. CFA supported the structure of three separate but related factors: (i) working memory, (ii) cognitive flexibility, and (iii) inhibition. Furthermore, MGCFA revealed that three-factor structure is invariant between the sexes, allowing for a comparison between the groups with reference to the components that were found. Finally, Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) revealed significant differences in the factor of shifting in favor of girls. Results are discussed in terms of the dimensional nature of the construct in adolescents and of the differences in cognitive performance according to sex.

*Keywords:* Executive function, factorial invariance, sex, adolescents.

## Resumo

Os objetivos do presente estudo foram (i) analisar a estrutura latente das funções executivas (FE) em adolescentes e (ii) comprovar a sua invariância fatorial (i.e., de configuração, métrica, escalar, estrutural e residual) através do sexo. Trabalhou-se com uma amostra de 125 adolescentes de 11 a 15 anos de idade de ambos os sexos aos que se administram diferentes tarefas de FE. Empregou-se análise fatorial confirmatória (AFC) e AFC multigrupo (AFCMG). A AFC ofereceu apoio para a estrutura de três fatores separados, mas relacionados: (i) memória de trabalho, (ii) flexibilidade cognitiva e (iii) inibição. Além disso, a AFCMG revelou que a estrutura de três fatores é invariante através do sexo, o que permite a comparação entre os grupos dos componentes achados. Finalmente, a análise multivariada de variância (MANOVA) revelou diferenças significativas no fator flexibilidade cognitiva a favor das mulheres. Discutem-se os resultados em termos da natureza dimensional do constructo em adolescentes e das diferenças de rendimento cognitivo em função do sexo.

*Palavras-chave:* funções executivas, invariância fatorial, sexo, adolescentes.

## Introducción

El término funciones ejecutivas (FE) hace referencia a una serie de procesos cognitivos necesarios para establecer objetivos, identificar y organizar los pasos que se requieren para alcanzarlos y ejecutar estos pasos de manera eficaz (Lezak, 2012). Se consideran procesos cognitivos de alto orden, en tanto permiten el control de la conducta y su adaptación flexible al contexto, en función de objetivos vinculados con las características de la situación específica y al aprendizaje previo del individuo. Según Chevalier (2015), la FE siempre se orienta hacia un objetivo por su naturaleza y constituye un importante predictor del éxito en la vida.

En los últimos años, se ha generado un debate en torno a si las FE pueden entenderse como (i) un sistema unitario o (ii) un constructo integrado por factores separados pero relacionados (*the unity-but-diversity view*). La evidencia a favor de un constructo unitario se encuentra en estudios previos que han comprobado que la estructura de las FE en preescolares (Wiebe, Espy & Charak, 2008; Wiebe et al., 2011), en niños (Xu et al., 2013) y en adultos (de Frias, Dixon & Strauss, 2006) se explica por medio de un factor general. Sin embargo, un importante cúmulo de investigaciones sostiene que las FE tienen una naturaleza tanto unitaria como diversa, por lo que ambas posturas deberían considerarse al abordar el estudio de estas funciones. De acuerdo con esta visión, la naturaleza de las FE es diversa, en tanto es un constructo integrado por diferentes dimensiones, pero simultáneamente unitaria, dado que estos factores están relacionados, lo que supone la existencia de un mecanismo subyacente en común (Arán Filippetti, 2013; Collette et al., 2005; Lehto, Juujarvi, Kooistra & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000).

En general, los estudios a favor de la hipótesis multidimensional coinciden en señalar la existencia de tres dimensiones ejecutivas tanto en niños como en adultos. Así, por ejemplo, Welsh, Pennington y Groisser (1991) hallaron tres componentes

ejecutivos en niños de 8 a 12 años de edad que denominaron como: (i) fluidez/velocidad de respuesta, (ii) sostenimiento de la actividad y (iii) planificación. Consistentemente, Levin et al. (1991) encontraron una estructura factorial integrada por tres factores en niños de 7 a 15 años que interpretaron como: (i) asociación semántica/conceptos, (ii) ausencia de perseveración y (iii) planificación/estrategia. Por su parte, Miyake et al. (2000) emplearon las técnicas de análisis factorial confirmatorio (AFC) para identificar los subcomponentes del constructo en 137 jóvenes adultos y hallaron tres factores moderadamente correlacionados pero separados que definieron como: (i) alternancia, (ii) memoria de trabajo/actualización e (iii) inhibición. Tomando como base este modelo, Lehto et al. (2003) hallaron, consistentemente, una estructura integrada por tres dimensiones en niños de 8 a 13 años que interpretaron como: (i) memoria de trabajo (MT), (ii) inhibición y (iii) alternancia. Otro estudio en esta línea es el de Brocki y Bohlin (2004), quienes hallaron una solución factorial conformada por 3 factores (i.e., desinhibición, velocidad/arousal y memoria de trabajo/fluidez) en niños de 6 a 13 años de edad. Más recientemente, Arán Filippetti (2013) encontró una estructura factorial integrada por tres factores ejecutivos (memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva e inhibición) en niños de 8 a 12 años de edad.

Si bien, existe, por lo tanto, sólida evidencia a favor de una estructura factorial integrada por tres factores ejecutivos tanto en niños como en jóvenes adultos, persiste la escasez de estudios que analicen la estructura de las FE en adolescentes y su invarianza factorial en función del sexo. Analizar la naturaleza dimensional de las FE en diferentes periodos evolutivos es de gran relevancia, teniendo en cuenta las divergencias que existen respecto del número de factores ejecutivos en función de la edad y la muestra analizadas. Así, si bien hay estudios que han hallado una estructura diversa en poblaciones de niños (Aran Filippetti, 2013; Brocki & Bohlin, 2004; Letho et al., 2003; Levin

et al., 1991; Welsh et al., 2001) y jóvenes adultos (Miyake et al., 2000), existen igualmente investigaciones que han demostrado que en preescolares (Fuhs & Day, 2011; Wiebe et al., 2011), en niños (Reyes, Barreyro & Injoque-Ricle, 2014; Xu et al., 2011) y en adultos (de Frias et al., 2006), las FE se explicarían mejor por medio de un único factor. Por lo tanto, considerando que la relación entre los componentes de FE cambiaría a lo largo del desarrollo, es importante analizar la estructura y cómo interactúa cada dimensión del constructo en diferentes franjas etarias (Best, Miller & Jones, 2009).

En lo que respecta a la invarianza factorial de la estructura del constructo de FE, en diferentes estudios se ha examinado si esta es invariante en función del sexo, la edad y el estrato socioeconómico (ESE). Así, por ejemplo, de Frias et al. (2006) hallaron una estructura unitaria invariante (i.e., configural y métrica) en función del sexo y de la edad en adultos de 55 a 85 años. Consistentemente, Wiebe et al. (2008, 2011) encontraron una estructura unitaria invariante en función del sexo y del ESE en niños preescolares. Por su parte, Arán Filippetti (2013) halló que la estructura factorial de las FE en niños de 8 a 12 años es invariante en función del ESE. Más recientemente, Monnette, Bigras y Lafrenière (2015) comprobaron que la estructura de dos factores —inhibición y MT/flexibilidad— hallada en preescolares es invariante en función del sexo. Si bien, se encuentran, por lo tanto, algunos estudios que han examinado la invarianza factorial del constructo en función de diferentes variables sociodemográficas, no se hallan investigaciones que analicen si la estructura de las FE es invariante en función del sexo en adolescentes. Teniendo en cuenta que en estudios previos se ha demostrado que existen diferencias de rendimiento entre niños y niñas en tareas que valoran la memoria, la atención (Matute, Sanz, Gumá, Rosselli & Ardila, 2009), la creatividad (Krumm, Lemos & Arán, 2014), el aprendizaje verbal, la velocidad de procesamiento de información (Martins et al.,

2005) y el control ejecutivo (Wiebe et al., 2008), entre otras, se considera relevante comparar el desempeño en tareas de FE entre varones y mujeres examinando, previamente, si la estructura del constructo es invariante en función del sexo.

Con base en lo expuesto, los objetivos del presente estudio fueron los siguientes: (i) analizar la estructura latente de diferentes tareas que valoran las FE en una muestra de adolescentes; (ii) comprobar su invarianza factorial (configural, métrica, escalar, estructural y residual) en función del sexo y (iii) examinar las diferencias de sexo en cada dimensión ejecutiva. Para responder a estos objetivos se empleó AFC y AFC multigrupo (AFC-MG). Considerando la evidencia teórica y empírica previa se formularon las siguientes hipótesis: (i) la estructura de las FE es diversa y está integrada por tres dimensiones ejecutivas, (ii) la estructura de las FE es invariante en función del sexo, es decir, esta estructura es equivalente en varones y mujeres y (iii) existen diferencias de rendimiento en tareas ejecutivas según el sexo de los adolescentes.

## Método

### Participantes

La muestra estuvo compuesta por un total 125 adolescentes de ambos sexos de 11 a 15 años de edad, residentes en la ciudad de Santa Fe, Argentina. A partir de la información obtenida en el establecimiento escolar, los criterios de inclusión fueron (i) adolescentes que no presenten antecedentes clínicos, neurológicos ni psiquiátricos; (ii) que cursen sus estudios escolares con regularidad; (iii) sin repitencia escolar. Previo a la administración de las tareas cognitivas, se administró el *test* de inteligencia K-BIT (Kaufman & Kaufman, 2000) para constatar que los adolescentes presentarían un desempeño dentro del rango normal esperado para la edad. El funcionamiento intelectual se encontró dentro del rango normal esperado para la edad ( $M = 95,59$ ;  $DE = 10,58$ ).

### Instrumentos

#### *KBIT, test breve de Inteligencia de Kaufman (Kaufman & Kaufman, 2000)*

Ofrece una medida de la inteligencia verbal (Gc) y no verbal (Gf) y consta de dos subtests: (i) vocabulario (verbal/cristalizada/conocimientos), que incluye la parte A para valorar el *vocabulario expresivo* y la parte B para valorar *definiciones* y (ii) matrices (manipulativa/fluida/procesamiento mental).

#### *Memoria de trabajo, WISC-IV (Wechsler, 2005)*

Permite obtener un índice compuesto de memoria de trabajo. Está compuesto por dos subtest principales: *Dígitos (D)* que permite valorar (i) la retención verbal inmediata mediante la tarea dígitos directos y (ii) el mantenimiento y la manipulación de la información cuando se emplean dígitos inversos. El subtest *Letras y números (LN)* consiste en la lectura por parte del examinador de números y letras desordenadas y el sujeto debe recordar la serie ordenando los números de menor a mayor y las letras según orden alfabético.

#### *Test de colores y palabras, Stroop (Golden, 1999)*

Brinda una medida del control de interferencia y la capacidad de inhibición de una respuesta verbal automática. La tarea está compuesta por tres láminas: (i) lámina palabra, (ii) lámina color y (iii) lámina palabra-color. Esta última ofrece una medida de la interferencia del sujeto, en tanto requiere inhibir la lectura de la palabra para dar lugar a la denominación del color.

#### *Golpear y tocar, NEPSY (Korkman, Kirk & Kemp, 1998)*

Evalúa la autoregulación y la inhibición de una respuesta motora. Específicamente, el sujeto debe

suprimir una acción motora para producir una respuesta motora en conflicto. Estudios previos han utilizado esta tarea como medida de la capacidad de inhibición tanto en niños de habla inglesa (Pratt, Leonard, Adeyinka & Hill, 2014) como de habla francesa (Mainville, Brisson, Nougrou, Stipanovic, & Sirois 2015) e hispana (Aguilar-Alonso, & Moreno-González, 2012). Existen normas disponibles para niños de habla hispana (Aguilar-Alonso, Torres-Viñals & Aguilar-Mediavilla, 2014).

***Pirámide de México (Batería Neuropsicológica Infantil ENI) (Matute, Rosselli, Ardila & Ostrosky-Solís, 2007)***

Permite obtener una medida de la planificación y la organización. El sujeto debe utilizar tres bloques de madera de diferente color (rojo, verde y blanco) y tamaño (pequeño, mediano y grande), con el objetivo de construir, bajo ciertas condiciones, una serie de 11 diseños que se le ofrecen como modelo.

***Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST) (Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 1997)***

Brinda una medida de la función ejecutiva, particularmente de la flexibilidad cognitiva reactiva. Permite valorar además la habilidad para resolver problemas y el mantenimiento de una respuesta (Greve et al., 2002). Existen normas disponibles para niños de habla hispana (Rosselli & Ardila, 1993).

***Test de senderos (Trail Making Test) (Reitan & Wolfson, 1992)***

Está compuesto por dos subtests, parte A y parte B. Ofrece una medida de la secuenciación, la atención, el funcionamiento motor, la búsqueda visual y la flexibilidad mental (Spreeen & Strauss,

1998). Para ambas formas, A y B se registran el tiempo y el número de errores.

***Fluidez verbal semántica (FVS) y Fonológica (FVF)***

La tarea consiste en solicitar al sujeto que evoque las palabras que recuerde de una determinada categoría (i.e., animales y frutas) para la FVS o que comiencen con una letra específica (i.e., letras F, A, y S) para la FVF, durante el transcurso de 60 segundos. Las tareas de fluidez verbal (FV) tienen normas para niños de habla hispana (Arán Filippetti & Allegri, 2011).

***Test de los cinco puntos (Five-Point test) (Regard, Strauss & Knapp, 1982)***

Permite valorar la fluidez no verbal o visual, definida como la capacidad para generar respuestas novedosas. La tarea requiere de flexibilidad mental espontánea.

***Procedimiento ético***

En primer lugar, se solicitó una entrevista con los directivos de las escuelas a quienes se les explicaron las características de la investigación. Luego, se envió una nota a los padres o tutores legales de los adolescentes solicitando autorización, especificando que la participación de los adolescentes era voluntaria y anónima. Finalmente, se obtuvo el consentimiento escrito de todos los padres o tutores legales antes de comenzar la evaluación. El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental (CIIPME-CONICET).

***Análisis estadísticos***

Para poner a prueba diferentes modelos de FE (modelo de un factor, modelo de dos factores,

modelo de tres factores y modelo de factores independientes) se empleó AFC mediante el programa AMOS *Graphics* 16.0 (Arbuckle, 2007). Para comprobar la distribución normal multivariada, se empleó el coeficiente de Mardia (Mardia, 1970) (Coeficiente de Mardia = 3,57; razón crítica = 1,29). El nivel de bondad de ajuste de los modelos se estimó utilizando la prueba  $\chi^2$  y los índices de ajuste: Comparative Fit Index (CFI), Incremental Fit Index (IFI) and Akaike's Information Criterion (AIC). Los valores de CFI y GFI pueden oscilar entre 0 y 1, siendo aquellos superiores a 0,90 indicadores de un ajuste aceptable (Hu & Bentler, 1995, 1999). Los valores de IFI pueden ser superiores a 1,0. Además, se calculó el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) para cada modelo. Este índice es considerado aceptable cuando sus valores son inferiores a 0,08. Posteriormente, para comprobar la invarianza factorial en función del sexo, se empleó AFC Multigrupo (AFCMG). Finalmente, una vez comprobada la invarianza factorial, se empleó Análisis Multivariado de Varianza (MANOVA) para analizar el desempeño alcanzado en cada dimensión ejecutiva, según grupos, incorporando la variable sexo como factor fijo y las dimensiones ejecutivas como variables dependientes. Para este análisis se empleó la versión 20.0 para Windows del paquete estadístico SPSS.

## Resultados

### Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)

Se compararon diferentes modelos de FE: (i) modelo de tres factores; (ii) modelo de dos factores; (iii) modelo de 1 factor y (iv) modelo de factores no correlacionados. Para determinar qué modelo presenta el mejor ajuste, se tuvieron en cuenta los índices CFI, IFI y AIC, el RMSEA y las diferencias en el  $\chi^2$ . Como se observa en la tabla 1, el modelo de tres factores presenta índices de ajuste excelentes, ya que el valor de  $\chi^2$  no fue significativo, los índices de ajuste CFI e IFI son superiores a 0,90 y

el RMSEA está por debajo de 0,06. Posteriormente, se pusieron a prueba diferentes modelos de dos factores para comprobar si la estructura de las FE en adolescentes se explica mejor por un modelo de dos dimensiones. Los resultados indican que todos los modelos de 2 factores presentan un peor ajuste respecto del modelo de tres factores. Para el modelo de un factor, se fijaron todas las correlaciones entre las variables latentes a 1. Como se observa en la tabla 1, no se halló una mejora significativa del ajuste del modelo unidimensional sobre el modelo de tres factores. Finalmente, se puso a prueba un modelo de factores no correlacionados en el que se fijaron todas las correlaciones entre las variables latentes a 0. Este modelo no pudo ser identificado. El modelo final de tres factores se ilustra en la figura 1.

### AFC Multigrupo (AFCMG) en función del sexo

Debido a que el modelo de tres factores presentó un buen ajuste tanto para los varones como para las mujeres (ver tabla 2), se empleó AFCMG para comprobar su invarianza factorial en función del sexo. Este análisis se realiza a partir de una sucesión de modelos anidados jerárquicamente. En el primer análisis (modelo base), que permite examinar la invarianza configural, todos los parámetros varían de forma independiente entre las muestras de análisis. En los análisis posteriores, se imponen restricciones de igualdad a diferentes parámetros entre los grupos a comparar. La existencia de diferencias no significativas entre los modelos anidados significa que las restricciones pueden sostenerse y permite asumir la invarianza en función de los grupos. A su vez, como indicador de que los parámetros restringidos fuesen invariantes, se consideró que el cambio en CFI sea igual o inferior a 0,01 entre los sucesivos niveles de invarianza (Cheung & Rensvold, 2002). El modelo 1 (M1 modelo base) no presenta restricciones en función de los dos grupos. Debido a que este modelo presentó índices de ajuste aceptables, es

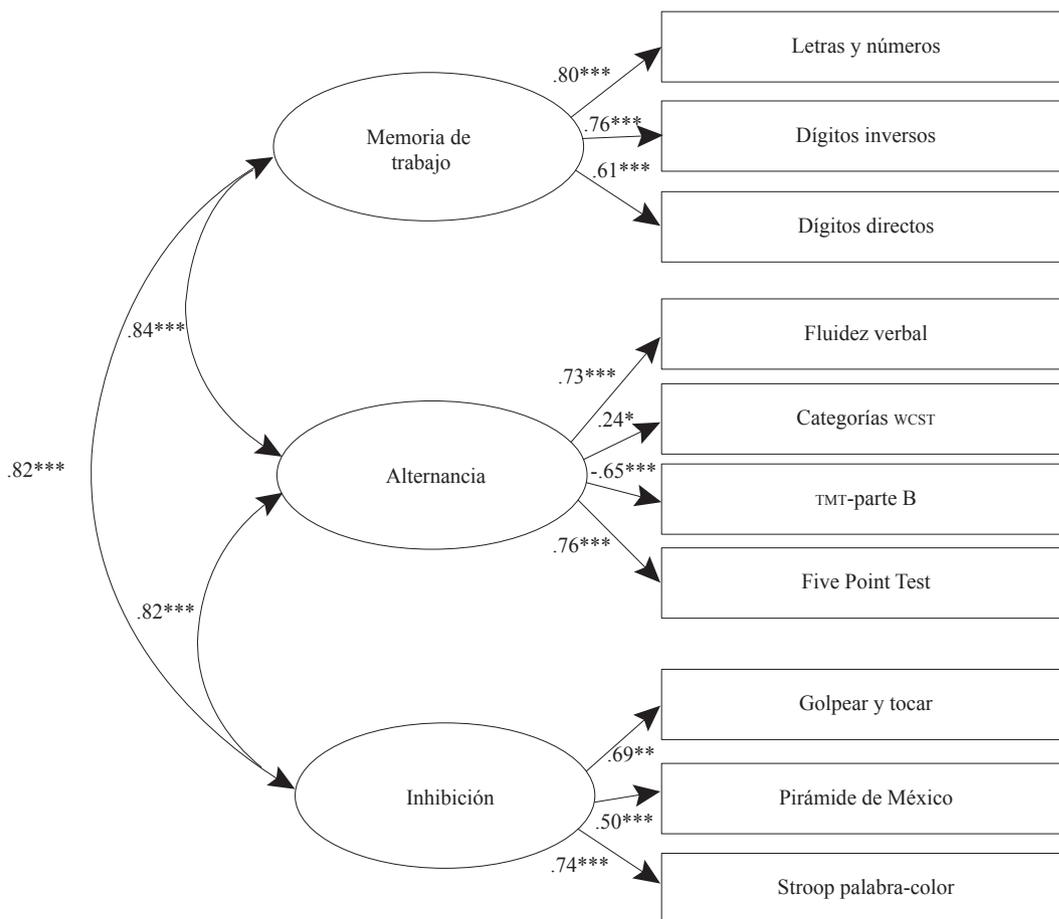


Figura 1. Modelo de tres factores en adolescentes

\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1  
Índices de ajuste para el modelo de tres factores y modelos reducidos

Modelos	$\chi^2$	df	p	CFI	IFI	AIC	RMSEA	$\Delta\chi^2$ <sup>a</sup>	$\Delta df$	p
1. Modelo de tres factores	<b>39,51</b>	<b>30</b>	<b>0,115</b>	<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>89,51</b>	<b>0,05</b>			
Modelos de dos factores										
2. MT = alternancia	99,86	31	< 0,001	0,82	0,82	147,86	0,13	60,35	1	< 0,001
3. Alternancia = Inhibición	91,80	31	< 0,001	0,84	0,85	139,80	0,13	52,29	1	< 0,001
4. MT = Inhibición	45,03	31	0,050	0,96	0,96	93,03	0,06	5,52	1	0,019
5. Modelo de un factor	114,30	33	< 0,001	0,79	0,79	158,30	0,14	74,79	3	< 0,001

<sup>a</sup> Las comparaciones son con el modelo de tres factores, 2 con 1, 3 con 1, y así.

Valores de CFI e IFI superiores a 0,95, bajos valores de AIC, y valores de RMSEA inferiores a 0,08 son indicadores de excelente ajuste. El test de diferencias  $\chi^2$  indica que los modelos 2-5 proveen un peor ajuste que el modelo de tres factores.

Fuente: elaboración propia.

posible asumir la invarianza configural entre los grupos. Esto significa que en adolescentes varones y mujeres el constructo FE puede conceptualizarse de la misma manera. En el modelo 2 (M2), las cargas factoriales se restringen a ser iguales en ambos grupos. Como se observa en la tabla 2, el incremento en el  $\chi^2$  no fue significativo, los índices de ajuste del modelo fueron adecuados y la diferencia del CFI es igual a 0,01. Por lo tanto, puede asumirse el criterio de invarianza métrica en función del sexo, que significa que la relación entre los indicadores de cada variable con su respectivo factor latente es equivalente entre los grupos. En el Modelo 3 (M3) los interceptos se restringen a ser iguales entre los grupos. Debido a que el incremento en el  $\chi^2$  no fue significativo, los índices de ajuste del modelo fueron adecuados y la diferencia del CFI es igual a -0,01, es posible asumir el criterio de invarianza escalar en función del sexo. En el modelo 4 (M4), las varianzas y covarianzas de los factores se restringen a ser iguales entre los grupos. Debido a que el incremento en el  $\chi^2$  no fue significativo, los índices de ajuste del modelo fueron adecuados y la diferencia del CFI es igual a 0, es posible asumir el criterio de invarianza estructural. En el modelo 5 (M5), las varianzas y

covarianzas del error se restringen a ser iguales entre los grupos. Debido a que los índices de ajuste del modelo fueron adecuados, es posible asumir el criterio de invarianza en los residuos.

### Desempeño en cada factor ejecutivo según el sexo

Una vez comprobada la invarianza factorial en función de los grupos, se empleó MANOVA para analizar las diferencias en las puntuaciones medias obtenidas en cada factor e indicador, según el sexo de los adolescentes. En la tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos para cada factor discriminado según el sexo.

#### Factor I - Memoria de trabajo (MT)

No se hallaron diferencias significativas entre los grupos *F* de Hotelling (3, 121) = 0,796; *p* = 0,498,  $\eta_p^2 = 0,019$ .

#### Factor II - Alternancia o *shifting*

El MANOVA indicó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos *F* de Hotelling

Tabla 2  
Modelos e invarianza factorial según sexo

	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>	IFI	CFI	RMSEA	$\Delta\chi^2$ <sup>a</sup>	$\Delta df$	<i>p</i>	CFI <sup>a</sup>
Modelos (M) según sexo										
Mujeres	37,85	30	0,154	0,95	0,94	0,06				
Varones	23,03	30	0,814	1,03	1,00	0,00				
Invarianza Factorial										
M1. Invarianza configural	68,40	62	0,269	0,98	0,98	0,03				
M2. Invarianza métrica	72,70	69	0,357	0,99	0,99	0,02	4,30	7	0,774	0,01
M3. Invarianza escalar	87,34	79	0,244	0,98	0,98	0,03	14,64	10	0,146	-0,01
M4. Invarianza estructural	90,64	85	0,318	0,98	0,98	0,02	3,30	6	0,771	0,00
M5. Invarianza residual	105,96	96	0,229	0,97	0,97	0,03	15,32	11	0,168	-0,01

<sup>a</sup>. Las comparaciones son con el modelo previo, M2 con M1, M3 con M2, y así.

Fuente: elaboración propia.

(4, 120) = 3,21;  $p = 0,015$ ,  $\eta_p^2 = 0,10$ . Específicamente, estas diferencias se encontraron para la FV  $F(1, 123) = 10,17$ ;  $p = 0,001$ , el TMT-B  $F(1, 123) = 7,17$ ;  $p = 0,008$ , y el Five Point Test (1, 123) = 3,97;  $p = 0,048$ , a favor de las mujeres.

### Factor III - Inhibición

No se hallaron diferencias significativas entre los grupos  $F$  de Hotelling (3, 121) = 0,698;  $p = 0,555$ ,  $\eta_p^2 = 0,017$ .

### Discusión

Los objetivos del presente estudio fueron analizar la estructura latente de las FE en adolescentes y comprobar su invarianza factorial (configural, métrica, escalar, estructural y residual), en función del sexo.

En primer lugar, el AFC confirmó la presencia de tres dimensiones ejecutivas que fueron interpretadas de la siguiente manera: (i) memoria de trabajo (MT), (ii) alternancia y (iii) inhibición. Tanto el número de factores hallados, como la denominación de estos, son consistentes con lo propuesto por

Lehto et al. (2003) y Miyake et al. (2000). Así, los resultados de esta investigación están en línea con los de estudios previos que asumen la existencia de un constructo de dimensiones múltiples tanto en poblaciones infantiles (Arán Filippetti, 2013; Brocki & Bohlin, 2004; Lehto et al., 2003; Levin et al., 1991; Welsh et al., 1991), como en adolescentes (Xu et al., 2013) y adultas (Boone, Pontón, Gorsuch, González & Miller, 1998; Miyake et al., 2000; Pineda, Merchán, Rosselli & Ardila, 2000).

En el factor I, se incluyeron los subtest Dígitos (en orden directo e inverso) y Letras y números del WISC-IV. Las tareas de dígitos valoran diferentes funciones de la MT; específicamente, la tarea dígitos directos ofrece una medida del bucle fonológico (componente del modelo de MT de Baddeley & Hitch, 1974) mientras que, la tarea dígitos inversos, impondría mayor demanda al sistema ejecutivo (Rosenthal, Riccio, Gsanger & Pizzitola Jarratt, 2006), en tanto no solo implica la retención de la información sino su manipulación. Respecto de la tarea letras y números, se ha propuesto que es una tarea de MT, ya que durante su ejecución se activarían regiones de la corteza premotora, la corteza orbitofrontal, la corteza prefrontal dorsolateral

Tabla 3  
Medias ( $M$ ) y desviación estándar ( $DE$ ) para cada factor ejecutivo según sexo

Factor	Indicadores	Mujeres		Varones	
		M	DE	M	DE
I Memoria de Trabajo	- Letras y números	19,53	2,46	18,90	2,78
	- Dígitos inversos	8,47	1,45	8,08	1,66
	- Dígitos directos	11,64	1,85	11,25	2,34
II Alternancia	- Fluidez verbal	57,63	14,14	50,05	12,30
	- Categorías WCST	5,56	0,66	5,59	0,88
	-TMT- parte B	35,60	11,41	41,74	14,22
	- Five Point Test	33,03	8,46	29,82	9,54
III Inhibición	- Golpear y tocar	28,55	1,51	28,46	1,43
	- Pirámide de México	8,41	1,52	8,23	1,82
	- Stroop palabra-color	34,92	8,90	32,56	9,23

Fuente: elaboración propia.

y la corteza parietal posterior (Haut, Kubawara, Leach & Arias, 2000). Así, este factor reflejaría el sistema cerebral que permite mantener y manipular la información necesaria para la ejecución de tareas complejas (MT) (Baddeley, 1992). Se considera, además, que es un importante predictor de otros procesos cognitivos de alto orden como la inteligencia fluida (Unsworth & Spillers, 2010). Consistentemente, diversos autores han propuesto la MT como uno de las dimensiones centrales de las FE (Diamond, 2006; Miyake et al., 2000; Roberts & Pennington, 1996).

En el *factor II* se incluyeron variables correspondientes al *test* de WCST, el TMT, la FV y la Fluidez no verbal (Five Point test). Estas tareas valoran los dos tipos de flexibilidad propuestos por Eslinger y Grattan (1993): (i) la flexibilidad reactiva y (ii) la flexibilidad espontánea. Específicamente, la flexibilidad reactiva se valora habitualmente mediante el WCST (Eslinger, Biddle, Pennington & Page, 1999) o el TMT, y se define como la capacidad para modificar la conducta ante las demandas cambiantes del entorno (Ebersbach & Hagedorn, 2011). La flexibilidad espontánea, por otra parte, hace referencia a la fluidez con la que un sujeto puede generar diferentes respuestas y producir diversas ideas. Este tipo de flexibilidad se valora mediante las tareas de fluidez verbal y no verbal (Eslinger et al., 1999), entre otras. Por lo tanto, teniendo en cuenta las variables que integran este factor, reflejaría la capacidad para el cambio de estrategias y la producción de respuestas novedosas hacia la resolución de problemas. Consistentemente, Lehto et al. (2003) hallaron que tareas de flexibilidad espontánea (fluidez verbal) y de flexibilidad reactiva (TMT) se agruparon en un mismo factor del sistema ejecutivo al que denominaron alternancia o *shifting*.

Por último en el *factor III*, se incluyeron las tareas *stroop*, golpear y tocar y pirámide de México. El *test* de *stroop* valora la capacidad de inhibición y la resistencia a la interferencia (Archibald & Kerns, 1999; Gerstadt, Hong & Diamond, 1994). Consis-

tentemente, en estudios previos se ha demostrado que tareas basadas en el paradigma *stroop* pesan en el factor inhibición del sistema ejecutivo (Hull, Martin, Beier, Lane & Hamilton, 2008; Miyake et al., 2000) y que los mecanismos cognitivos que subyacen a la tarea (respuesta inhibitoria, interferencia y resolución de conflictos) son procesos ejecutivos mediados por el lóbulo frontal, incluyendo la corteza prefrontal dorsolateral y la corteza cingulada anterior izquierdas (Adleman et al., 2002). Otra de las tareas habitualmente empleadas para valorar procesos inhibitorios es la tarea golpear y tocar. Específicamente, esta tarea ofrece una medida de la autorregulación y la inhibición de impulsos (Klenberg, Korkman & Lahti-Nuutila, 2001) y, en línea con los resultados del presente estudio, se ha demostrado que se correlaciona positivamente con el *test* de *stroop* (Brocki, Nyberg, Thorell & Bohlin, 2007). Finalmente, pirámide de México es una tarea tipo torre que permite valorar las FE, específicamente, los procesos de organización y planificación (Matute et al., 2008). Se ha sugerido, además, que el rendimiento en este tipo de tareas torres (Torre de Hanoi y Torre de Londres, TOL) dependería fuertemente de procesos inhibitorios y de autorregulación (Lehto et al., 2003). Estudios previos han demostrado, consistentemente, que diferentes tareas que valoran la planificación como la TOL y los laberintos de Porteus pesan en el factor inhibición del sistema ejecutivo (Arán Filippetti, 2013; Letho et al., 2003). Así, teniendo en cuenta los procesos valorados por las tareas incluidas en este factor, se considera que reflejaría la capacidad para inhibir información irrelevante y resistir las interferencias durante la ejecución de tareas complejas dirigidas hacia un objetivo.

En conjunto, los resultados de esta investigación apoyan la hipótesis de la estructura unitaria pero diversa de las FE en adolescentes, en tanto se hallaron dimensiones ejecutivas diferentes pero fuertemente correlacionadas.

Para responder al segundo objetivo se empleó AFC Multigrupo. Tal como se hipotetizó, los

resultados confirman que puede asumirse el criterio de invarianza factorial en función del sexo. Estos datos sugieren que en adolescentes, el constructo FE puede conceptualizarse de la misma manera, es decir, que la estructura de tres factores ejecutivos y la relación entre las variables observadas con cada factor latente es equivalente en varones y mujeres. Resultados similares fueron informados en poblaciones infantiles (Monnette et al., 2015; Wiebe et al., 2008; Wiebe et al., 2011) y adultas (de Frias et al., 2006), lo que sugiere que la invarianza factorial en función del sexo sería independiente de la edad.

Al comparar las puntuaciones medias obtenidas en cada factor e indicador de FE en función del sexo, se hallaron diferencias significativas en cuanto al factor alternancia o *shifting* a favor de las mujeres. Estos datos están en línea con los de estudios previos que también revelaron diferencias significativas en diferentes procesos cognitivos a favor del sexo femenino, en tareas que requieren de estrategias verbales y mnésicas (Matute Villaseñor et al., 2009) como la FV, así como en tareas que requieren de creatividad (Krumm et al., 2014) como el *five point test*. Teniendo en cuenta que el volumen de la sustancia gris en el lóbulo frontal alcanza su pico máximo a la edad de 11 años en las mujeres y de 12 años en los varones (Giedd et al., 1999), el mejor rendimiento cognitivo evidenciado en las mujeres podría explicarse, en parte, por las diferencias en los procesos de maduración cerebral en función del sexo. Por otra parte, resulta interesante destacar que las diferencias selectivas halladas únicamente respecto del factor alternancia apoyan la hipótesis que sostiene que las FE es un constructo multidimensional y sugieren, además, que los indicadores de los diferentes *tests* que integran este factor estarían relacionados.

En síntesis, nuestros hallazgos ofrecen evidencia adicional a la hipótesis multidimensional de las FE, al demostrar que el constructo en adolescentes, estaría conformado por tres factores separados, responsables cada uno de operaciones

cognitivas diferentes, pero relacionados. Si bien, las dimensiones del constructo y su interpretación pueden variar entre estudios debido a las pruebas incluidas en los análisis y a las características de las muestras empleadas, es importante enfatizar que los resultados de esta investigación son similares a los reportados en otros estudios previos realizados con niños (Arán Filippetti, 2013; Letho et al., 2003) y jóvenes adultos (Miyake et al., 2000), lo que aporta validez a la hipótesis unitaria pero diversa de las FE a lo largo del desarrollo. Comprender la naturaleza dimensional de las FE en diferentes franjas etarias, y en función del sexo, conlleva importantes implicaciones clínicas para la evaluación, la etapa diagnóstica y la intervención cognitiva particularmente en poblaciones que presenten un perfil disejecutivo.

## Referencias

- Adleman, N. E., Menon, V., Blasey, C. M., White, C. D., Warsofsky, I. S., Glover, G. H., et al. (2002). A developmental fMRI study of the Stroop color-word task. *NeuroImage*, *16*, 61-75. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/nimg.2001.1046>
- Aguilar-Alonso, Á., Torres-Viñals, M., & Aguilar-Mediavilla, E. M. (2014). The first Spanish Version of the NEPSY for the assessment of the Neuropsychological Development in a Sample of Spanish children. *The UB Journal of psychology*, *44*(2), 185-198.
- Aguilar-Alonso, Á., & Moreno-González, V. (2012). Neuropsychological differences between samples of dyslexic and reader children by means of NEPSY. *The UB Journal of psychology*, *42*, 35-50.
- Arán-Filippetti V., & Allegri R. F. (2011). Verbal fluency in Spanish-speaking children: Analysis model according to task type, clustering, and switching strategies and performance over time. *The Clinical Neuropsychologist*, *25*, 413-436. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/13854046.2011.559481>

- Arán-Filippetti, V. (2013). Structure and invariance of executive functioning tasks across socioeconomic status: evidence from Spanish-speaking children. *The Spanish Journal of Psychology, 16*, 1-15. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/sjp.2013.102>
- Arbuckle, J. L. (2007). *Amos 16.0 user's guide*. Chicago: SPSS, Inc.
- Archibald S. J., & Kerns K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child Neuropsychology, 5*, 115-129. doi: <http://dx.doi.org/10.1076%2Fchin.5.2.115.3167>
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science, 255*, 556-559. doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1736359>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180-200. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dr.2009.05.002>
- Boone, K. B., Pontón, M. O., Gorsuch, R. L., González, J. J., & Miller, B. L. (1998). Factor analysis of four measures of prefrontal lobe functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology, 13*, 585-595. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177\(97\)00074-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177(97)00074-7)
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology, 26*, 571-593. doi: [http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2602\\_3](http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2602_3)
- Brocki, K. C., Nyberg, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2007). Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD: Relations to different types of inhibitory control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48*, 1033-1041. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01811.x>
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A multidisciplinary journal, 9*, 233-255. doi: [http://dx.doi.org/10.1207/S15328007SEM0902\\_5](http://dx.doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5)
- Chevalier, N. (2015) Executive function development: Making sense of the environment to behave adaptively. *Current Directions in Psychological Science, 24*, 363-368. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0963721415593724>
- Collette, F., van der Linden, M., Laureys, S., Delfiore, G., Degueldre, C., & Luxen, A., et al. (2005). Exploring the unity and diversity of the neural substrates of executive functioning. *Human brain mapping, 25*, 409-423. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/hbm.20118>
- De Frias, C. M., Dixon, R. A., & Strauss, E. (2006). Structure of Four Executive Functioning Tests in Healthy Older Adults. *Neuropsychology, 20*, 206-214. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.20.2.206>
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In E. Bialystok & F. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70-95). New York, NY: Oxford University Press. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Ebersbach, M., & Hagedorn, H. (2011). The role of cognitive flexibility in the spatial representation of children's drawings. *Journal of Cognition and Development, 12*, 32-55. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/15248372.2011.539526>
- Eslinger, P. J., Biddle, K., Pennington, B., & Page, R. B. (1999). Cognitive and behavioral development up to 4 years after early right frontal lobe lesion. *Developmental Neuropsychology, 15*, 157-191. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/87565649909540744>
- Eslinger, P. J., & Grattan, L. M. (1993). Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. *Neuropsychologia, 31*, 17-28. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932\(93\)90077-D](http://dx.doi.org/10.1016/0028-3932(93)90077-D)

- Fuhs, M. W., & Day, J. D. (2011). Verbal ability and executive functioning development in preschoolers at head start. *Developmental Psychology*, *47*, 404-416. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0021065>
- Gerstadt, C., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of 31/2-7 year old children on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, *53*, 129-153. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X)
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., et al. (1999). Brain development during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, *2*, 861-863.
- Golden, C. J. (1999). *Stroop, Test de Colores y Palabras*. Madrid: TEA Ediciones.
- Greve, K. W., Love, J. M., Sherwin, E., Mathias, C. W., Ramzinski, P., Levy J., et al. (2002). Wisconsin card sorting test in chronic traumatic brain injury: Factor structure and performance subgroups. *Brain Injury*, *16*, 29-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/0269905011008803>
- Haut, M. W., Kuwabara, H., Leach, S., & Arias, R. G. (2000). Neural activation during performance of number-letter sequencing. *Applied Neuropsychology: Adult*, *7*, 237-242. doi: [http://dx.doi.org/10.1207/S15324826AN0704\\_5](http://dx.doi.org/10.1207/S15324826AN0704_5)
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1997). *wcst, Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*. Madrid: TEA Ediciones.
- Hull, R., Martin, R. C., Beier, M. E., Lane, D., & Hamilton, A. C. (2008). Executive function in older adults: a structural equation modeling approach. *Neuropsychology*, *22*, 508. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.22.4.508>
- Hu, L., & Bentler, P.M. (1995). Evaluating Model Fit. In R.H. Hoyle (Ed.), *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications* (pp. 76-99). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*, 1-55. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (2000). *K-BIT. Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT) (2ª edición)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Klenberg L., Korkman M., & Lahti-Nuutila P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, *20*, 407-428. doi: [http://dx.doi.org/10.1207/S15326942DN2001\\_6](http://dx.doi.org/10.1207/S15326942DN2001_6)
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (1998). *NEPSY. A Developmental Neuropsychological Assessment*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Krumm, G., Lemos, V., & Filippetti, V. A. (2014). Factor structure of the Torrance tests of creative thinking figural form B in Spanish-speaking children: measurement invariance across gender. *Creativity Research Journal*, *26*, 72-81. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10400419.2013.843908>
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, *21*, 59-80. doi: <http://dx.doi.org/10.1348/026151003321164627>
- Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., Mattson, A. J., Harward, H., et al. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, *7*, 377-395. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/87565649109540499>
- Lezak, M. D. (2012). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Mainville, M., Brisson, J., Nougrou, F., Stipanovic, A., & Sirois, S. (2015). Inhibition Development: Comparison of Neuropsychological and Eye Tracking Measures. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, *7*, 17-25.

- Mardia, K. V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, *57*, 519-530. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2334770>
- Martins, I. P., Castro-Caldas, A., Townes, B., Ferreira, G., Rodríguez, P., Marques, S., et al., (2005). Age and sex differences in neurobehavioral performance: A study of Portuguese elementary school children. *International Journal of Neuroscience*, *115*, 1687-1709. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00207450590958556>
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil (ENI)*. México: Manual Moderno.
- Matute, E., Chamorro, Y., Inozemtseva, O., Barrios, O., Rosselli, M., & Ardila, A. (2008). Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización (pirámide de México) en escolares. *Revista de Neurología*, *47*, 61-70.
- Matute Villaseñor, E., Sanz Martín, E., Gumá Díaz, A., Rosselli, M., & Ardila, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *41*, 257-276.
- 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*, 49-100. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Monette, S., Bigras, M., & Lafrenière, M. A. (2015). Structure of executive functions in typically developing kindergarteners. *Journal of experimental child psychology*, *140*, 120-139. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.005>
- Pratt, M. L., Leonard, H. C., Adeyinka, H., & Hill, E. L. (2014). The effect of motor load on planning and inhibition in developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*, *35*, 1579-1587. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.04.008>
- Pineda, D. A., Merchán, V., Rosselli, M., & Ardila, A. (2000). Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*, *31*, 1112-1118.
- Regard, M., Strauss, E., & Knapp, P. (1982). Children's production on verbal and non-verbal fluency tasks. *Perceptual and Motor Skills*, *55*, 839-844. doi: <http://dx.doi.org/10.2466/pms.1982.55.3.839>
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1992). *Neuropsychological evaluation of older children*. Tucson, AZ: Neuropsychology Press.
- Reyes, S., Barreyro, J. P., & Injoque-Ricle, I. (2014). Evaluación de de componentes implicados en la Función Ejecutiva en niños de 9 años. *Cuadernos de neuropsicología*, *8*, 44-59. doi: <http://dx.doi.org/10.7714/cnps/8.1.202>
- Roberts R. J., & Pennington B. F. (1996). An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes. *Developmental Neuropsychology*, *12*, 105-126. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/87565649609540642>
- Rosenthal, E. N., Riccio, C. A., Gsanger, K. M., & Pizzitola Jarratt, K. (2006). Digit Span components as predictors of attention problems and executive functioning in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *21*, 131-139. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acn.2005.08.004>
- Rosselli, M., & Ardila, A. (1993). Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test in 5-to 12-year-old children. *The Clinical Neuropsychologist*, *7*(2), 145-154.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A Compendium of Neuropsychological Test: Administration, Norms and Commentary* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Oxford University Press.
- Unsworth, N., & Spillers, G. J (2010). Working memory capacity: Attention control, secondary memory, or both? A direct test of the dual-component model. *Journal of Memory and Language*, *62*, 392-406. doi: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.jml.2010.02.001>

- Wechsler, D. (2005). *WISC IV, Escala de Inteligencia de Wechsler Para Niños – IV. Spanish version* [Wechsler Intelligence Scale for Children - Fourth Edition]. Madrid: TEA Ediciones.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition (WISC-IV)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation. Adaptación española (2005), Madrid: TEA Ediciones.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/87565649109540483>
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44, 575-587. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.575>
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 436-452. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.008>
- Xu, F., Han, Y., Sabbagh, M. A., Wang, T., Ren, X., & Li, C. (2013). Developmental differences in the structure of executive function in middle childhood and adolescence. *PloS one*, 8, e77770. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0077770>

**Recibido: marzo 21, 2016**

**Aprobado: agosto 18, 2016**

