

Utilidad de un modelo estadístico de estilos cognitivos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad

José Antonio López Villalobos¹, Isabel Serrano Pintado², Juan Delgado Sánchez-Mateos²,
Jesús María Andrés de Llano¹, María Isabel Sánchez Azón³ y Susana Alberola López⁴
¹ Complejo Asistencial de Palencia, ² Universidad de Salamanca, ³ Servicio de Juventud (Diputación de Palencia)
y ⁴ Atención Primaria (Palencia)

El objetivo de este estudio fue buscar el mejor modelo estadístico de estilos cognitivos, basado en las pruebas MFFT-20, CEFT y STROOP para predecir el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), analizando la validez del modelo para el diagnóstico del trastorno. Se estudió una muestra de 100 casos de TDAH (criterios DSM-IV) y 100 controles entre 7 y 11 años. Los controles fueron reclutados de forma aleatoria y emparejados según edad, sexo y zona sociodemográfica con los casos. Los casos presentaron en promedio mayor impulsividad (d: 1,28), menor flexibilidad cognitiva (d: ,91) y más dependencia de campo (d: 1,62) que los controles. El modelo de regresión logística que mejor predice TDAH está formado por las variables edad, CEFT, MFFT-20 y STROOP, y la fórmula derivada del modelo presenta una sensibilidad del 85% y especificidad del 85% para TDAH, tomando como prueba de referencia criterios DSM-IV. El modelo estadístico de estilos cognitivos presenta indicadores de adecuada validez diagnóstica en TDAH, contribuyendo a incrementar la objetividad en su análisis.

Utility of a statistical model of cognitive styles in attention deficit hyperactivity disorder. The purpose of this study was to determine the best statistical model of cognitive styles, based on the MFFT-20, CEFT and Stroop tests to predict attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), analyzing the validity of the model for the diagnosis of the disease. We studied 100 ADHD cases (DSM-IV criteria) and 100 controls, age ranging between 7 and 11 years. Controls were randomly recruited and matched in age, gender and sociodemographic area with ADHD cases. On average, ADHD cases showed more impulsiveness (d: 1.28), less cognitive flexibility (d: 0.91) and more field dependence (d: 1.62) than controls. The logistic regression model that predicts ADHD best is made up of age, CEFT, MFFT-20 and Stroop tests and the formula derived from the model shows 85% sensitivity and 85% specificity for ADHD, regarding the DSM-IV criteria as the standard. The statistical model of cognitive styles presents valid indicators to diagnose ADHD, contributing to an increase in the objectivity of its analysis.

El objetivo principal de nuestra investigación se centra en la búsqueda de un modelo estadístico de estilos cognitivos, basado en las pruebas Matching Familiar Figures Test-20 (MFFT-20) (Buela, Carretero y De los Santos, 2002), Test de colores y palabras (STROOP) (Golden, 2006) y Children's Embedded Figures Test (CEFT) (Witkin, Oltman, Raskin y Kart, 1987), que permita predecir y diagnosticar el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).

El TDAH se caracteriza por un patrón mantenido de inatención y/o hiperactividad-impulsividad, que es más frecuente y grave que el observado en sujetos de un nivel de desarrollo similar. Los síntomas, según criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales *DSMIV-TR* (APA, 2002), deben presentarse

en dos o más ambientes, antes de los siete años de edad y causar un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral.

La tasa de prevalencia del TDAH más citada entre los niños en edad escolar oscila en torno al 5% y una revisión sistemática de estudios de prevalencia mundial entre los años 1978 y 2005 y en población hasta los 18 años, encontró una prevalencia media en torno al 5,29%, observando gran variabilidad (Polanczyk, de Lima, Horta, Biederman y Rohde, 2007). Un estudio realizado en población española observa un 6,6%, con un diseño epidemiológico en doble fase psicométrica-clínica (Rodríguez et al., 2009).

El TDAH es uno de los más importantes problemas clínicos y de salud pública en términos de morbilidad y disfuncionalidad que se extiende desde la infancia hasta la vida adulta y observa alta comorbilidad con alteraciones del comportamiento, estado de ánimo, ansiedad y aprendizaje (Arce y Santisteban, 2006; Jarque, Tárraga, y Miranda 2007; López, Serrano y Delgado, 2004).

La segunda dimensión relevante en nuestro análisis son los estilos cognitivos que describen modos personales de procesamiento y estrategias para enfrentarse a la resolución de tareas determinadas

que presentan cierta estabilidad longitudinal con el transcurso de la edad. En este ámbito, los tres estilos cognitivos más estudiados son el reflexivo-impulsivo (R-I), flexible-rígido (F-R) y dependiente-independiente de campo (D-I); que son potencial y correlativamente analizables mediante las pruebas MFFT-20, STROOP y CEFT.

A continuación reflexionaremos sobre cada uno de los tres estilos cognitivos, las pruebas que lo miden y su relación con el TDAH.

El estilo cognitivo R-I será evaluado mediante la prueba MFFT-20. Según esta perspectiva el estilo cognitivo impulsivo está caracterizado por la rapidez, inexactitud, pobreza en los procesos de percepción y en el análisis de la información; mientras que reflexivo requiere control de impulsos, comprobación de hipótesis y análisis sistemático. Los niños con TDAH suelen presentar mayor impulsividad en la mayoría de las investigaciones, reflejado en un tiempo de latencia más bajo y mayor número de errores en la prueba MFFT-20 (Buela, De los Santos y Carretero, 2001; López, 2002; López et al., 2003; López et al., 2010c). Otras investigaciones no aprecian diferencias significativas entre niños con TDAH y controles en la ejecución de esta prueba y otros estudios observan un resultado intermedio donde los niños con TDAH no tienen menor latencia que los controles, aunque se objetiva mayor número de errores (Frazier, Demaree y Youngstrom, 2004).

El estilo cognitivo F-R será evaluado mediante la prueba de STROOP. La flexibilidad cognitiva es la capacidad para cambiar rápidamente y de forma apropiada de un pensamiento o acción a otro, de acuerdo con la demanda de la situación, mientras que la rigidez se refleja en la dificultad para ignorar distracciones respecto a un estímulo relevante y/o la inhabilidad para inhibir respuestas verbales incorrectas. Los niños con TDAH presentan cierta rigidez cognitiva, apreciada al evaluar el grado de interferencia que las dos primeras pruebas del Test de STROOP producen en la tercera; observándose peor ejecución en el subtest de interferencia (Lansbergen, Kenemans y van Engeland, 2007; López, 2002; López et al., 2003; López et al., 2010a). Otras investigaciones observan que el efecto de la interferencia no es mayor en TDAH que en controles (Schwartz y Verhaeghen, 2008).

El estilo cognitivo D-I será evaluado mediante la prueba CEFT. La independencia de campo perceptivo se refiere a la capacidad de la persona para percibir independientemente de la organización del campo perceptivo, o percibir de manera analítica; frente al procesamiento global o poco analítico del estilo cognitivo dependiente de campo. Se ha observado que las personas con mayor grado de independencia de campo centran su atención de manera más analítica y controlan mejor las distracciones que producen estímulos irrelevantes que los dependientes de campo (Guisande, Páramo, Tinajero y Almeida, 2007). Las investigaciones con niños que presentan TDAH citan que poseen un estilo cognitivo poco analítico, en mayor medida que los no hiperactivos (López, 2002; López et al., 2003; López et al., 2010b).

Paralelamente, tenemos constancia de un estudio en el que no se observa evidencia empírica de que los tres estilos cognitivos analizados discriminen entre los tipos de TDAH (López, 2005).

En resumen, los niños con TDAH suelen presentar mayor dependencia de campo, impulsividad y rigidez cognitiva. Esta afirmación no se ha confirmado en todas las investigaciones, en algunos casos el contraste de los casos era el baremo de las pruebas y en otros el tamaño de la muestra era pequeño. Nuestro estudio presenta un nuevo análisis de esta situación y representa la novedad de incluir el conjunto de las pruebas en el análisis, buscando

el mejor modelo de estilos cognitivos que permita predecir y diagnosticar TDAH.

Los objetivos de nuestro análisis son los siguientes:

- Valorar las diferencias medias entre niños con TDAH y controles en cada uno de los tres estilos cognitivos analizados.
- Buscar el mejor modelo estadístico de estilos cognitivos, basado conjuntamente en las pruebas CEFT, MFFT-20 y STROOP, que permita predecir y diagnosticar TDAH.
- Analizar la validez de criterio del modelo de estilos cognitivos que discrimine entre niños con TDAH y controles.

Método

Participantes

Participaron 100 casos clínicos de TDAH y 100 controles, apareados por sexo, edad y zona sociodemográfica, entre 7 y 11 años.

En la tabla 1 dejamos constancia de los datos de la muestra en función de sexo y edad, indicando que niños con TDAH y controles tienen la misma distribución.

Los niños con TDAH fueron definidos según el apartado Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) del Child Symptom Inventory (Gadow y Sprafkin, 1997). La implementación del cuestionario por profesores y padres fue complementada mediante entrevista clínica con los últimos, para garantizar el cumplimiento estricto de todos los criterios DSM-IV.

Los criterios de exclusión de niños con TDAH fueron la presencia de trastorno orgánico cerebral, alteraciones orgánicas auditivas o visuales que justifiquen el trastorno y estar medicados en el momento de la exploración.

Los criterios de inclusión de controles fueron la aceptación a participar en el estudio y la ausencia de TDAH mediante el mismo criterio que se ha utilizado para determinar la presencia del trastorno en los casos.

Los criterios de exclusión de controles fueron la negativa a participar en el estudio, presencia de TDAH y/o trastorno orgánico cerebral, tomar medicación en el momento de la exploración y presentar alteraciones orgánicas auditivas o visuales que puedan interferir notablemente en los resultados de la exploración.

Solamente un control fue excluido por TDAH y otros dos se negaron a participar en el estudio.

Instrumentos

Child Symptom Inventory (CSI). Escala desarrollada por Gadow y Sprafkin (1997) que incluye un análisis de cuadros diagnósticos ajustados a criterios *DSM-IV* (APA, 2002), de posible aplicación entre los 5-12 años, con versiones para padres y pro-

Tabla 1
Distribución de la muestra total en función de sexo y edad

Sexo	Edad					Total
	7	8	9	10	11	
Masculino	38	30	32	26	32	158
Femenino	2	10	8	14	8	42
Total	40	40	40	40	40	200

fesores. En nuestro estudio hemos utilizado el apartado ADHD de la escala, que define los criterios del TDAH según DSM-IV. Se utilizó como modelo de corrección el método categorial, en el que los síntomas se puntúan como presentes (a menudo= 1, muy a menudo= 1) o ausentes (nunca= 0, algunas veces= 0). Cuando el número de síntomas es igual o superior al requerido por la DSMIV, se valora el diagnóstico como presente y en caso contrario se considera ausente. La fiabilidad test-retest para la escala es significativa ($r = .70$; $p < .001$) y la validez predictiva mediante contraste con el diagnóstico clínico presenta sensibilidad del 80% y especificidad del 74%.

Matching Familiar Figures Test-20 (MFFT-20) (Buela et al., 2002): prueba utilizada entre los 6 y 12 años. Cada ítem se caracteriza por la presencia simultánea de un dibujo modelo y seis opciones diferentes de éste, de las que solo una es exactamente igual al modelo. La tarea del sujeto evaluado consiste en buscar la opción que es igual al modelo. Se analiza la latencia o el tiempo que tarda la persona en dar la primera respuesta y el número de errores cometidos o precisión en las respuestas. La prueba permite obtener una puntuación continua en impulsividad, que será transformada para nuestra investigación en decatipos según el procedimiento desarrollado para el MFFT-20 por Buela, Carretero, De los Santos y Bermúdez (2003), que presenta baremos españoles para niños entre los seis y los doce años (Buela et al., 2002; Buela et al., 2003). Investigaciones recientes refieren que para los 6 años la prueba puede resultar algo difícil y para los 12 fácil, aunque el poder de discriminación de los ítems se mantiene elevado (Carretero, De los Santos y Buela, 2008). Altas puntuaciones son indicativas de mayor impulsividad.

Test de colores y palabras (STROOP) (Golden, 2006): consta de tres pruebas, de las que la tercera contiene las palabras rojo, verde y azul, impresas en colores distintos a los que corresponden las palabras. La persona, durante 45 segundos, debe nombrar el color de la tinta con la que está impresa la palabra, ignorando el significado. A través de las puntuaciones directas corregidas por la edad se obtiene una puntuación transformada que se denomina de interferencia pura y mide el constructo flexibilidad cognitiva. Esta puntuación transformada se traslada a puntuaciones T para su mejor comprensión. Bajas puntuaciones son indicativas de menor flexibilidad cognitiva.

Children's Embedded Figures Test (CEFT): prueba utilizada con niños entre seis y doce años, de Witkin, Oltman, Raskin y Kart (1987). El evaluador solicita al niño que localice una figura sencilla dentro de otra compleja, en la que se encuentra oculta. Debe localizar una figura que se sitúe en la misma posición que el modelo ofrecido y que tenga la misma forma y tamaño; ignorando la presencia de formas semejantes que no cumplen estas condiciones.

Las puntuaciones directas obtenidas en la prueba serán transformadas en puntuaciones típicas para nuestra investigación, según los baremos españoles por edades desarrollados por Amador y Kirtchner (1997). Bajas puntuaciones son indicativas de mayor dependencia de campo.

Procedimiento

Se trata de un estudio analítico y observacional de casos de TDAH / controles.

En una primera fase se contrastan las medias de casos y controles en las pruebas MFFT-20, STROOP y CEFT.

En una segunda fase, a través de un procedimiento de regresión logística, se estudia cómo el modelo de estilos cognitivos que aglutina las tres pruebas mencionadas influye en la probabilidad de la presencia de TDAH. Se considera la capacidad discriminativa entre casos y controles, dejando constancia de los valores del modelo en sensibilidad y especificidad.

El procedimiento de selección de niños con TDAH se realiza de forma retrospectiva sobre una base de datos clínica (salud mental - zona urbana de Palencia) que contiene 250 casos, estratificándola en cinco grupos correspondientes a las edades entre 7 y 11 años. Posteriormente se realiza un muestreo aleatorio seleccionando 20 personas por edad, hasta completar 100 casos.

Todos los niños con TDAH han seguido un protocolo de evaluación similar y contienen en su historia clínica los datos que se requieren para esta investigación.

Procedimiento de selección de los controles: sobre la lista de usuarios de pediatría de Atención Primaria (estratificada por sexo y edad entre los 7 y 11 años), correspondiente a los dos centros urbanos de los que proceden los casos, se realizará un muestreo aleatorio condicionado a un sistema de apareamiento en el que cada caso debe tener un control de la misma edad, sexo y zona sociodemográfica. El procedimiento de contacto fue telefónico, tras determinar los controles de forma aleatoria.

La muestra de controles será igual que la de los casos, a razón de 20 niños por cada año de edad, con un total de 100 controles.

Análisis de datos

Para contrastar diferencias de medias asociadas a nuestro primer objetivo se utilizó la prueba de ANOVA de un factor (TDAH) en cada una de las pruebas utilizadas en nuestra investigación. En todos los casos se consideró un nivel de significación $\alpha < .05$ y un IC para la media del 95%. En el contraste de medias se utilizaron las puntuaciones transformadas descritas en el apartado de instrumentos y se observó la magnitud de las diferencias a través del estudio del tamaño del efecto (d) según la fórmula de Cohen.

Para el segundo objetivo se utilizó el método de análisis multivariante de regresión logística (RL) utilizando como variables predictoras la puntuación de MFFT-20, CEFT y STROOP (variables de control sexo y edad) y como variable criterio TDAH. La significación del modelo utiliza la prueba de la razón de verosimilitud, a través del estadístico ji cuadrado. La significación de los parámetros del modelo se realizó a través del test de Wald ($\alpha, .05$). Las estimaciones de máxima verosimilitud fueron estimadas para cada factor del modelo, en las que se determinaron «Odds ratio» (IC= 95%). En el modelo predictivo se realiza una selección de variables mediante un proceso controlado por el investigador de sucesión por pasos hacia atrás, culminando cuando el cambio en la significación del modelo sea significativo ($\alpha < .05$) y/o alcance la máxima discriminación, buscando equilibrio entre sensibilidad (Se) y especificidad (Es).

Para valorar la discriminación (evalúa el ajuste del modelo a través de su capacidad para distinguir entre TDAH / no TDAH) utilizaremos curvas ROC, que nos permitirá encontrar el mejor punto de corte de la formulación derivada de la RL (prueba diagnóstica), con un ajuste equilibrado entre sensibilidad y especificidad. El modelo de RL permitirá valorar si un determinado caso tiene riesgo de TDAH, en función de la fórmula construida con el mismo y de su punto de corte.

Dejaremos constancia de la validez de criterio de la formulación obtenida sobre la base del modelo a través de los valores de sensibilidad y especificidad, que permiten observar el porcentaje de TDAH y/o de controles clasificados correctamente y distinguir entre quienes presentan el trastorno y los que no lo tienen.

Finalmente, dejaremos constancia de un concepto clínicamente útil para valorar la exactitud de la formulación obtenida sobre la base del modelo, que se denomina razón de verosimilitud y que relaciona sensibilidad y especificidad.

Temas éticos y legales

Este proyecto no implica ninguna intervención ajena a la práctica habitual en los niños con TDAH, ni está asociado al uso de medicamentos. El estudio ha sido aprobado por la comisión de investigación y el comité ético de ensayos clínicos del Complejo Asistencial de Palencia. Los participantes han aceptado el consentimiento informado para participar en la investigación.

Resultados

Diferencias medias entre casos / controles

Realizando ANOVA de un factor (TDAH), considerando como VD los resultados de cada una de las tres pruebas estudiadas y controlando el efecto atribuible a sexo y edad, observamos los siguientes resultados:

- STROOP: se observan diferencias significativas de medias [$F(1) = 43,97; p < .000; \eta^2 = .183$] en las que los niños con TDAH presentan menor flexibilidad cognitiva [$M = 48,54 (DE = 5,61)$] que los controles [$M = 54,33 (DE = 6,64)$].
- MFFT-20: se observan diferencias significativas de medias [$F(1) = 86,99; p < .000; \eta^2 = .307$] en las que los niños con TDAH presentan mayor impulsividad [$M = 5,96 (DE = 1,42)$] que los controles [$M = 4,31 (DE = 1,11)$].
- CEFT: se observan diferencias significativas de medias [$F(1) = 139,34; p < .000; \eta^2 = .416$] en las que los niños con TDAH presentan mayor dependencia de campo [$M = -0,95 (DE = 1)$] que los controles [$M = 0,64 (DE = 0,91)$].

Dejamos constancia de que la realización de un análisis de varianza considerando como factor los tres tipos de TDAH (covariables: sexo/edad) y como variable dependiente las puntuaciones

de la prueba MFFT-20 no mostró diferencias significativas entre tipos [$F(2) = 0,95; p < .389; \eta^2 = .002$]. Lo mismo sucedió con los resultados de las pruebas CEFT [$F(2) = 0,06; p < .938; \eta^2 = .001$] y STROOP [$F(2) = 0,56; p < .571; \eta^2 = .001$].

Paralelamente se calculó el tamaño del efecto (d) según la fórmula de Cohen, observándose una magnitud grande para las diferencias de medias entre casos y controles en la prueba de STROOP [$d = -.91; IC95\% = -.62 / -1.20$], CEFT [$d = -1,62; IC95\% = -1,93 / -1,30$] y MFFT20 [$d = 1,28; IC95\% = .98 / 1,58$].

Modelo de estilos cognitivos para predecir y diagnosticar TDAH (validez)

Mediante el procedimiento de RL planteado en el análisis de datos, el modelo final es significativo [$\chi^2(1, N: 200) = 143,95; p = .000$] y está compuesto por edad, CEFT, MFFT-20 y STROOP (tabla 2). Observamos que las tres pruebas tienen un efecto significativo sobre la probabilidad (log de odds) de que exista TDAH.

La tabla de clasificación refleja un 85% de sensibilidad (IC 95%, 77,5 - 92,5) y 85% de especificidad (IC 95%, 77,5 - 92,5), utilizando como valor de corte la probabilidad de .49 [estimada mediante el análisis de los valores de la curva ROC con área bajo la curva = .93; ET = .001].

La formulación que permite clasificar los casos como TDAH cuando se supera el valor de .49 y negativos con una probabilidad inferior, es: $1/1 + e^{-[3,717 + (0,272 * edad) + (-1,314 * CEFT) + (0,652 * MFFT20) + (-0,189 * STROOP)]}$.

En la tabla 3 dejamos constancia de los mejores y diferentes puntos de corte para la formulación, que tienen asociados sus correspondientes valores de sensibilidad y especificidad, según nuestro modelo. No hemos incluido ningún punto de corte que presente sensibilidad y/o especificidad menores del 73%.

Si contrastamos los resultados de la formulación obtenida mediante regresión logística, considerando TDAH con valores $\geq .49$ y no TDAH valores $< .49$, con los resultados referenciales de la escala ADHD del CSI (DSM-IV), observamos que el índice Kappa de acuerdo es bueno según los criterios de Landis y Koch [$Kappa: .700; (p < .000); IC95\% k = .601-.799$].

Finalmente dejamos constancia de un concepto clínicamente útil para valorar la exactitud del modelo que se denomina razón de verosimilitud (relaciona sensibilidad y especificidad). Observamos que cuando se obtiene un resultado positivo en la fórmula es 5,67 (IC95%: 3,53-9,10) veces más probable que este resultado se obtenga en presencia del trastorno que en su ausencia.

Tabla 2
Regresión logística sobre TDAH: modelo de estilos cognitivos

Pruebas (estilos cognitivos)	B	Error típico	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Intervalo confianza al 95,0% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
CEFT (D-I)	-1,314	,242	29,376	1	,000	,269	,167	,432
STROOP (F-R)	-,189	,044	18,762	1	,000	,827	,759	,901
MFFT-20 (R-I)	,652	,199	10,732	1	,001	1,919	1,299	2,834
EDAD	,272	,159	2,914	1	,088	1,312	,961	1,793
Constante	3,717	2,943	1,596	1	,207	41,143		

Tabla 3

Puntos de corte de fórmula basada en regresión logística para clasificar TDAH
 $(1/1 + e^{(-13.717 + (0.272 * edad) + (-1.314 * CEFT) + (0.652 * MFF20) + (-0.189 * STROOP))})$

Punto de corte: TDAH \geq que	Sensibilidad %	Especificidad %
,26	94	73
,30	93	75
,32	92	76
,35	89	77
,43	88	82
,49	85	85
,56	83	88
,60	82	90
,63	81	92
,67	78	93
,73	76	96

Discusión y conclusiones

La respuesta al primer objetivo referencia que los casos promedio de TDAH manifiestan menor flexibilidad cognitiva, mayor impulsividad y mayor dependencia de campo que los controles, en el margen de edad entre los siete y once años.

Los resultados sobre menor flexibilidad cognitiva, menor control de la impulsividad y menor independencia de campo de los niños con TDAH respecto a los controles, se mueven en la misma dirección de otros estudios que analizan individualmente los resultados de cada una de las pruebas referenciadas (Buela et al., 2001; Lansbergen et al., 2007; López, 2002; López et al., 2003; López et al., 2010a; López et al., 2010b; López et al., 2010c). Otras investigaciones, referenciadas en la introducción, no se mueven en la misma dirección de nuestros resultados, presentando distintas variantes de los mismos y/o no apreciando diferencias significativas entre niños con TDAH y controles (Frazier et al., 2004; Schwartz y Verhaeghen, 2008).

En línea de coherencia con los resultados, el tamaño del efecto (*d*) reflejó una magnitud grande para las diferencias de medias entre casos y controles en las tres pruebas analizadas, siguiendo la sucesión de CEFT > MFF20 > STROOP.

En respuesta al segundo objetivo el modelo de estilos cognitivos que incluye las variables CEFT, MFF20 y STROOP predice significativamente TDAH. La mejor predicción del trastorno incluye las tres pruebas, sin exclusión de ninguna de ellas.

En respuesta al tercer objetivo, la fórmula asociada al modelo de estilos cognitivos desarrollada mediante regresión logística que permite clasificar casos y controles presenta adecuada validez, con una sensibilidad de 85% y especificidad del 85%, tomando como prueba de referencia el CSI (criterios DSM-IV).

Al respecto, es interesante conocer que en función del punto de corte utilizado para la fórmula derivada del modelo podemos encontrar niveles de sensibilidad de hasta el 94% y/o de especificidad de hasta el 96%, sin rebajar del 73% la sensibilidad/especificidad correspondiente. En nuestro caso hemos optado por un modelo equilibrado con un alto porcentaje de casos y controles bien clasificados.

En la actualidad no existe una investigación semejante a la que proponemos mediante el estudio de nuestro modelo estadístico de estilos cognitivos, si bien tenemos referencias de estudios que analizan la Se y Es individual en cada una de las pruebas incluidas en el constructo.

En la prueba de STROOP, utilizando puntuaciones directas de la prueba de interferencia, se encontró buenos niveles de Se 81%

y Es 71% (López et al., 2010a). Paralelamente, en la prueba del CEFT en puntuaciones directas se observó una Se de 80% y Es de 84% (López et al., 2010b) y en la dimensión de impulsividad (MFFT-20) Se 74% y Es 80% (López et al., 2010c).

En este apartado de discusión nos parece relevante la reflexión de que entre las argumentaciones teóricas más aceptadas en la actualidad tenemos el modelo de autorregulación de Barkley (2006), quien considera que el problema central en el TDAH es la dificultad en el control inhibitorio que incluye alteraciones en la inhibición de impulsividad, rigidez cognitiva y déficit en el control de interferencia de estímulos irrelevantes. Este problema de control inhibitorio es clave para el desarrollo de determinadas funciones ejecutivas como la memoria de trabajo no verbal, memoria de trabajo verbal, autorregulación y capacidad de análisis y síntesis de la propia conducta. Todo ello incide en la autorregulación y control motor de la conducta, que es deficitaria en niños con TDAH. En las dimensiones asociadas a nuestra investigación los autores estimamos que, desde una perspectiva teórica, el control inhibitorio puede ser parcialmente evaluado a través de la combinación de las tres pruebas analizadas en nuestra investigación, que representarían correlativa y teóricamente elementos clave del control inhibitorio: inhibición de impulsividad (MFFT-20), flexibilidad cognitiva (STROOP) y control de interferencia visual de estímulos irrelevantes (CEFT). En función de esta perspectiva nuestro estudio puede representar un apoyo al modelo teórico de autorregulación de Barkley (2006), siendo conscientes de que existirían otras tareas neuropsicológicas alternativas que pudieran ajustarse mejor al constructo.

En conclusión, los resultados globales de nuestro modelo estadístico de estilos cognitivos presenta una adecuada validez de criterio complementaria para el diagnóstico clínico de TDAH, con el relevante componente cualitativo que significa para la evaluación el conocer los resultados de estas pruebas sobre el modo de procesar la información de los niños con TDAH, siendo una referencia de las dificultades promedio en reflexividad, flexibilidad cognitiva y procesamiento analítico que presentan las personas analizadas con TDAH. El conocimiento de estas dificultades puede favorecer una adecuada intervención terapéutica sobre estas dimensiones que son relevantes para el funcionamiento ejecutivo de los pacientes afectados, aún cuando no conocemos con precisión la validez ecológica de las pruebas utilizadas para predecir la capacidad funcional de los niños con TDAH. Las líneas futuras de investigación sería deseable que incluyesen el análisis de la correspondencia entre estos test y herramientas que valoren aspectos funcionales de la vida diaria.

Dejamos constancia de que la evaluación de los niños con TDAH debería ser comprensiva e incluir todas las medidas que proporcionan información relevante sobre el paciente, definiendo un diagnóstico en términos clínicos. Nuestra afirmación sobre la validez complementaria para el diagnóstico de nuestro modelo estadístico se refiere a validez de criterio.

Entre las limitaciones de nuestro estudio nos encontramos con la falta de control de algunas variables que pudieran influir en los resultados como la ausencia de consideración de la comorbilidad y perfil intelectual de los casos analizados. En esta última dimensión dejamos constancia de que el coeficiente intelectual medio de los niños con TDAH analizados es idéntico al de los baremos de la prueba y por el procedimiento de nuestro estudio realizado con los controles podemos estimar que dicho constructo se repartirá de forma aleatoria y pudiera ser similar al de los casos. No obstante, esta variable no está controlada por la ausencia de medidas en los controles.

En función de la escasez de investigaciones actuales en población española y foránea sobre el tema de nuestra investigación, resultan necesarios estudios de réplica y análisis sobre la fiabilidad del modelo, a través del estudio de su reproducibilidad y transportabilidad.

Agradecimientos

El estudio forma parte de la investigación GRS 299/B/08 apoyada por la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León, así como por el Fondo Caja de Burgos de Investigación Clínica.

Referencias

- Amador, J.A., y Kirchner, T. (1997). Relations of scores on children's embedded figures test with age, item difficulty and internal consistency. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 657-682.
- American Psychiatric Association (2002). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV-TR)*. Barcelona: Masson.
- Arce, E., y Santisteban, C. (2006). Impulsivity: A review. *Psicothema*, 18, 213-220.
- Barkley, R. A. (2006). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder. A Handbook for Diagnosis and Treatment*. New York: Guilford Press.
- Buela, G., De los Santos, M., y Carretero, H. (2001). Análisis del constructo reflexividad-impulsividad: del Matching familiar figures test (MFFT) al MFFT-20. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27, 29-70.
- Buela, G., Carretero, H., y De los Santos, M. (2002). *Test de Emparejamiento de figuras conocidas-20*. Madrid: TEA Ediciones.
- Buela, G., Carretero, H., De los Santos, M., y Bermúdez, M.P. (2003). Psychometric properties of a Spanish adaptation of the Matching Familiar Figures Test (MFFT-20). *European Journal of Psychological Assessment*, 19, 151-159.
- Carretero, H., De los Santos, M., y Buela, G. (2008). Influence of the difficulty of the Matching Familiar Figures Test-20 on the assessment of reflection-impulsivity: An item analysis. *Learning and Individual Differences*, 18, 505-508.
- Frazier, T.W., Demaree, H.A., y Youngstrom, E.A. (2004). Meta-analysis of intellectual and neuropsychological test performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 18, 543-55.
- Gadow, K.D., y Sprafkin, J. (1997). *Child Symptom Inventory 4, Norms manual*. Stony Brook, NY: Checkmate Plus.
- Golden, C.J. (2006) STROOP: *el test de los colores y palabras*. Madrid: TEA Ediciones.
- Guisande, M.A., Páramo, M.F., Tinajero, C., y Almeida, L.S. (2007). Field dependence-independence (FDI) cognitive style: An analysis of attentional functioning. *Psicothema*, 19, 572-577.
- Jarque, S., Tárraga, R., y Miranda, A. (2007). Conocimientos, concepciones erróneas y lagunas de los maestros sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Psicothema*, 19, 585-590.
- Lansbergen, M.M., Kenemans, J.L., y van Engeland, H. (2007). Stroop interference and attention-deficit/hyperactivity disorder: A review and meta-analysis. *Neuropsychology*, 21(2), 251-262.
- López, J.A. (2002). *Perfil evolutivo, cognitivo, clínico y sociodemográfico de las personas con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, atendidas en una unidad de salud mental*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- López, J.A. (2005). Estilos cognitivos reflexivo-impulsivo, flexible-rígido y dependiente-independiente de campo: análisis discriminante de subtipos del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Psiquiatría.com*, 9(2).
- López, J.A., Serrano, I., Andrés, J.M., Delgado, J., Alberola, S., y Sánchez, M.I. (2010a). Utilidad del test de STROOP en el Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad. *Revista de Neurología*, 50(6), 333-340.
- López, J.A., Serrano, I., Andrés, J.M., Delgado, J., Alberola, S., Sacristán, A.M., Pérez, I., y Camina, A.B. (2010b). Utilidad del Children's Embedded Figures Test en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Clínica y Salud, Investigación Empírica en Psicología*, 21(1), 93-103.
- López, J.A., Serrano, I., Delgado, J., Andrés, J.M., Alberola, S., Sacristán, A.M., Pérez, I., y Camina, A.B. (2010c). Uso del Matching Familiar Figures Test 20 en el diagnóstico de niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 10(3), 499-517.
- López, J.A., Serrano, I., Delgado, J., Montes, J.M., Sánchez, M.I., y Ruiz, F. (2003). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: desarrollo de estilos cognitivos reflexivo-impulsivo, flexible-rígido y dependiente-independiente de campo. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 20, 166-175.
- López, J.A., Serrano, I., y Delgado, J. (2004). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: comorbilidad con trastornos depresivos y de ansiedad. *Psicothema*, 16, 402-407.
- Polanczyk, G., de Lima, M.S., Horta, B.L., Biederman, J., y Rohde, L.A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and meta-regression analysis. *American Journal of Psychiatry*, 164(6), 942-948.
- Rodríguez, L., López, J.A., Garrido, M., Sacristán, A.M., Martínez, M.T., y Ruiz, F. (2009). Estudio psicométrico-clínico de prevalencia y comorbilidad del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en Castilla y León (España). *Revista de Pediatría de Atención Primaria*, 11, 251-270.
- Schwartz, K., y Verhaeghen, P. (2008). ADHD and Stroop interference from age 9 to age 41 years: A meta-analysis of developmental effects. *Psychological Medicine*, 29, 1-10.
- Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E., y Kart, S.A. (1987). *Test de figuras enmascaradas*. Madrid: TEA.