



Patrón de Respuesta en un Test de Desempeño Continuo (CPT) de Jóvenes con TDAH y sus Padres

Lourdes Bolaños¹, Iliana Sandoval¹, Yaira Chamorro¹, Salvador Trejo² y Esmeralda Matute^{1,3}

¹Laboratorio de Neuropsicología y Neurolingüística del Instituto de Neurociencias. CUCBA, Universidad de Guadalajara, México

²Facultad de Medicina y Psicología. Universidad Autónoma de Baja California, México

³Departamento de Estudios en Educación, CUCSH, Universidad de Guadalajara, México

Nota de Autor

Lourdes Bolaños  <https://orcid.org/0000-0002-3415-3289>

Yaira Chamorro  <https://orcid.org/0000-0003-0644-6452>

Salvador Trejo  <https://orcid.org/0000-0001-7624-8377>

Esmeralda Matute  <https://orcid.org/0000-0003-0118-9960>

Agradecemos a los jóvenes y sus padres por su participación voluntaria en el estudio. La investigación se llevó a cabo en el Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México.

Este trabajo fue apoyado por CONACyT, (CB 2007-15, #84494) (CB 2015-01, #251760).

Correspondencia relacionada a este artículo deberá dirigirse a Esmeralda Matute, Departamento de Estudios en Educación, CUCSH; Laboratorio de Neuropsicología y Neurolingüística, Instituto de Neurociencias, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Francisco de Quevedo 180, C.P. 44130, Guadalajara, Jalisco, México. Tel: +52 (33) 3818 0740. Correo electrónico: maria.matute@academicos.udg.mx

Resumen

Objetivo. Este trabajo tuvo como objetivo identificar características comunes en la realización de una tarea de atención sostenida en jóvenes con síntomas de TDAH en la niñez y sus padres. **Método.** Comparamos el desempeño en una tarea de desempeño continuo (Versión CPT XX) entre dos grupos de jóvenes: uno con diagnóstico de TDAH en la niñez ($n = 30$, edad $M = 18.60 \pm 1.84$ años,) y otro de jóvenes neurotípicos ($n = 14$, edad $M = 18.28 \pm 2.49$ años), así como entre sus padres ubicados en dos grupos: progenitores de los jóvenes con TDAH ($n = 32$, edad $M = 49.43 \pm 7.42$ años) y progenitores de los jóvenes neurotípicos ($n = 17$, edad $M = 47.84 \pm 6.41$ años). Analizamos el número de respuestas correctas, de omisiones, y comisiones, así como la media del tiempo de reacción en las respuestas correctas (TR-C), y la variabilidad del tiempo de reacción en las respuestas correctas (DE-TR-C). **Resultados.** El grupo de hijos-TDAH tuvo menor número de respuestas correctas ($p = .023$), mayor número de omisiones ($p = .030$), comisiones ($p = .011$), y mayor DE-TR-C ($p = .017$) que el grupo de hijos neurotípicos. El grupo de progenitores TDAH tuvo mayor número de comisiones ($p = .011$) y mayor DE-TR-C ($p < .001$) en comparación con su grupo control. **Conclusiones:** El mayor número de errores de comisión y mayor variabilidad en el TR-C de los grupos TDAH respecto su respectivo grupo control muestra que los padres y los hijos tienden a cometer errores similares en una tarea de atención sostenida, lo que sugiere la existencia de un patrón cognitivo familiar en el TDAH.

Palabras clave: TDAH, Atención sostenida, progenitores, comisiones, variabilidad de tiempo de reacción, endofenotipo

Response Pattern in a Continuous Performance Test (CPT) of Youngsters with ADHD and their Parents

Abstract

Aim. The aim of the present study was to identify shared characteristics between youths with ADHD history and their parents in measures of sustained attention. **Method.** We compared the performance in a sustained attention task (Version CPT XX) between two groups of youths: youths diagnosed with ADHD in childhood ($n = 30$, age $M = 18.60 \pm 1.84$ years), and a control group of youths ($n = 14$, age $M = 18.28 \pm 2.49$ years), as well as between their parents placed in two groups: parents of youths with ADHD in childhood ($n = 32$, age $M = 49.43 \pm 7.42$ years), and a control group of parents ($n = 17$, age $M = 47.84 \pm 6.41$ years). We analyzed the following scores: correct answers, mean reaction time on correct responses (RT-C), reaction time variability in correct responses (SD-RT-C), omissions, commissions. **Results.** The group of youths with ADHD history showed lower number of correct responses ($p = .023$), higher number of omissions ($p = .030$) and commissions ($p = .011$), and higher SD-RT-C ($p = .017$) than the group of children with no symptoms. The ADHD parents group reported higher number of commissions ($p = .011$) and higher SD-RT-C ($p < .001$) than the control group. **Conclusions.** The higher number of impulsivity errors and reaction time variability observed in both ADHD groups, youths and parents, when compared to their respective control group suggest the existence of similar performance failures in a sustained attention task, and support the presence of a familial cognitive pattern in ADHD.

Keywords: ADHD, sustained attention, parents, commissions, reaction time variability, endophenotype

Patrón de Respuesta en un Test de Desempeño Continuo (CPT) de Jóvenes con TDAH y sus Padres

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo que comienza en la infancia y persiste en la edad adulta, en 40 a 60% de los casos (Lara et al., 2009; Shaw et al., 2013). El diagnóstico se realiza con base en cinco criterios: presencia de seis o más síntomas de inatención o hiperactividad-impulsividad (Criterio A), que estos síntomas se manifiesten antes de la edad de 12 años (Criterio B), en dos o más ambientes (Criterio C), con pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral (Criterio D) y que los síntomas no puedan ser explicados por la presencia de otro trastorno mental (Criterio E).

El TDAH tiene una prevalencia en la niñez de alrededor de 5% en la mayoría de las culturas (American Psychiatric Association, 2013). En Guadalajara, México, Barrios et al. (2016), encontraron que 8.9% de los niños en etapa escolar cumple con el número de conductas frecuentes necesario para el diagnóstico de TDAH propuesto en el Criterio A del DSM-IV. Dicha prevalencia se encuentra dentro de rango mundial que va de 1 hasta 20% (Polanczyk et al., 2007).

La Prueba de Desempeño Continuo (CPT, por sus siglas en inglés) es una herramienta popular en las investigaciones sobre TDAH, y ha sido caracterizada como un instrumento que evalúa la atención sostenida, es decir la capacidad para mantener un estado de alerta y vigilancia a lo largo del tiempo (*performance over time*, POT) (Huang-Pollock et al., 2012). La tarea consiste en la presentación de una serie de estímulos objetivo y no objetivo, donde no responder a un estímulo objetivo (error de omisión) supone una falla atencional, y la respuesta a un estímulo no objetivo (error de comisión) es indicativo de impulsividad. Otras medidas estándar de puntuaciones del CPT incluyen el número de respuestas correctas, el tiempo de reacción (TR), y la variabilidad del TR (Slobodin et al., 2020). Puntuaciones obtenidas en diversas medidas de esta prueba se relacionan directamente con los síntomas de inatención e impulsividad del TDAH (Edwards et al., 2007).

Diversos estudios reportan de forma consistente que la ejecución en pruebas de desempeño continuo es más pobre en niños y adolescentes con TDAH (Anderson et al., 2006; Berwid et al., 2005; Fischer et al., 1990; Halperin et al., 1990), y que este nivel de desempeño se correlaciona de manera positiva con el número de síntomas de TDAH (Epstein et al., 2003). De manera específica, el estudio de Epstein y colaboradores mostraron que los niños con TDAH, al realizar este tipo de tareas, presentaron tiempos de reacción (TR) más variables, hicieron más errores de omisión y presentaron un índice de sensibilidad perceptual menor en comparación con los niños no diagnosticados. Además, observaron una relación entre el incremento de la variabilidad del TR a lo largo la tarea con la mayoría de los síntomas de TDAH. Estos hallazgos, han dado lugar a que las pruebas de desempeño continuo se consideren como parámetros sensibles en la diferenciación entre niños con TDAH y niños neurotípicos (Slobodin et al., 2020; Tallberg et al., 2019). En menor desempeño en casi todas las medidas del CPT también se ha reportado en adultos con TDAH al comparar su ejecución con población típica. Entre los resultados más consistentes destacan un menor número de aciertos (Pazvantoglu et al., 2012), mayor número de errores de inhibición (Fischer et al., 2005; Halperin et al., 2008) mayor tiempo

de reacción, y mayor variabilidad del tiempo de reacción (Halperin et al., 2008) para los grupos de adultos con TDAH en comparación con sus controles.

La propuesta actual es que al origen del TDAH existe una etiología multifactorial en la que el factor genético es uno de los mayores contribuyentes (Curatolo et al., 2010). Dado que los familiares comparten carga genética con la persona con TDAH, se hipotetiza que el patrón de conducta y los síntomas característicos del TDAH estarán presentes también en sus familiares (Figueiredo et al., 2021).

Ya que, como dijimos líneas arriba, la variabilidad en la velocidad de respuesta es una de las medidas que diferencia el desempeño de niños (Swaab-Barneveld et al., 2000), y adultos con TDAH (Kofler et al., 2013) en comparación con población típica, se ha indagado si ésta está presente en familiares de personas con TDAH al compararlos con población típica. En un estudio realizado por nuestro grupo de investigación, reportamos que el grupo de padres de adolescentes con antecedentes de TDAH estudiado mostró mayor frecuencia de respuestas anormalmente lentas en comparación con el grupo de padres de adolescentes sin antecedentes de TDAH. Además, este patrón de respuesta se asoció con la presencia de al menos un alelo largo en el gen DRD4 (Trejo et al., 2018).

Al hacer la búsqueda de investigaciones que han explorado características cognitivas compartidas entre niños con TDAH y sus familiares directos, encontramos que dichos estudios son escasos. Entre los que muestran un diseño similar al propuesto en el presente estudio, se encuentra el estudio de Kollins et al (2008), quienes analizaron la presencia de un patrón de respuesta en común en un grupo de niños diagnosticados con TDAH y sus familiares (hermanos afectados o no afectados y padres) y reportaron una asociación de los errores de comisión y el gen DRD2, y otra entre la variabilidad en el tiempo de reacción y el gen NET presente tanto en los niños diagnosticados como en sus familiares.

Si una mayor variabilidad en los tiempos de respuesta distingue a niños con TDAH y a sus familiares, de la población típica y se asocia con factores genéticos, entonces al evaluar familias (tríos madre-padre e hijo/a) esperaríamos encontrar que tanto hijos con TDAH como sus padres compartan este patrón de respuesta aun cuando los padres no compartan el diagnóstico de TDAH. A su vez, este no sería el caso entre familias típicas.

El objetivo del presente estudio fue identificar características compartidas entre jóvenes identificados con TDAH en la niñez y sus progenitores en la ejecución de una tarea de atención sostenida (CPT). Para ello, comparamos el desempeño de jóvenes con antecedentes de TDAH con el desempeño de jóvenes sin antecedentes de TDAH y, el desempeño de los padres de estos jóvenes con antecedentes TDAH con el desempeño de los padres de los jóvenes sin antecedentes de TDAH.

Nosotros hipotetizamos que tanto los jóvenes con antecedentes de TDAH como sus padres en comparación con su respectivo grupo control, presentarán mayor variación en la velocidad de respuesta al realizar la tarea CPT. De ser así, este resultado sería sugerente de la presencia de fallas en la atención sostenida en progenitores de personas con TDAH que indicarían la presencia de un patrón cognitivo común en familias con historia de TDAH.

Método

El presente trabajo forma parte del Proyecto titulado “Perfil neuropsicológico del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en niños mexicanos y su correlación con el factor familiar determinado por condiciones psicosociales y polimorfismos de los genes DAT1, DRD4, y DRD5” desarrollado en el laboratorio de Neuropsicología y Neurolingüística, del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara, México.

Participantes

Conformamos el *Grupo de Hijos* con antecedentes de TDAH a partir de la base de datos del estudio “Caracterización del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en niños de 1° a 6° grado de escuelas primarias públicas de la ciudad de Guadalajara” en el año 2003-2004 (Barrios et al., 2016). En dicho estudio identificamos una muestra de 197 niños de edad escolar con la presencia de síntomas de TDAH, a partir del número de síntomas reportados por los padres a través de un cuestionario, con una frecuencia de 2 (muchas veces) o 3 (casi siempre) correspondientes al Criterio A del DSM-IV. Ocho años después contactamos y evaluamos a 30 de ellos, ahora de 14 a 22 años, que cumplieron con el Criterio A para TDAH en la niñez (Grupo Hijos-TDAH) así como 14 participantes (rango de edad: 15-23 años) libres de síntomas de TDAH (Grupo Hijos-Control). En esta segunda ocasión, los padres volvieron a responder el mismo cuestionario (Barrios et al., 2016), con la finalidad de identificar la presencia en sus hijos de conductas TDAH ahora en la adolescencia o edad adulta temprana.

De acuerdo con los reportes obtenidos a través de la historia clínica, ningún participante incluido en la muestra presentó padecimientos neurológicos adquiridos en etapas posteriores a la fecha de diagnóstico (Traumatismo craneoencefálico TCE severo, meningitis, etc).

En la Tabla 1 observamos que no hay diferencias entre los grupos de hijos con relación al CI, sexo o escolaridad. Como era de esperarse, el grupo Hijos-TDAH presentó un mayor número de síntomas de TDAH, al compararlo con el grupo Hijos-Control.

En el *Grupo Progenitores-TDAH* incluimos a las madres y padres de los jóvenes que cumplieron el criterio A para diagnóstico de TDAH en la infancia. No incluimos a un padre por presentar diagnóstico de esquizofrenia. El Grupo Progenitores-Control quedó conformado por las madres y padres de los jóvenes libres de síntomas TDAH en la infancia y en la adolescencia/adulthood temprana. No incluimos tres padres de este grupo; una mamá que refirió haber sufrido una contusión en la adolescencia y que a partir de entonces sufre de migraña; una mamá que tuvo una cirugía por neurocisticercosis y un papá con dependencia al alcohol y a la cocaína

Así, 32 progenitores (18 madres y 14 padres) conformaron el Grupo Progenitores-TDAH (rango de edad: 37-67 años) y 17 progenitores (10 madres y 7 padres) el Grupo Progenitores-Control (rango de edad: 39-61 años). En ambos grupos la escolaridad de los progenitores iba desde educación primaria hasta licenciatura.

Verificamos que todos los participantes, tanto padres como hijos, presentaran un CI estimado igual o mayor a 80 a través de las subescalas Cubos y Vocabulario de la Escala Wechsler de Inteligencia para adultos (WAIS-III) (Wechsler, 1997) o de la Escala Wechsler de Inteligencia para niños (WISC-IV) (Wechsler, 2007) para los menores de 16 años de acuerdo con la combinación sugerida por Sattler y Ryan (2009).

Tabla 1*Características de los Hijos*

		HIJOS				<i>t</i>	<i>p</i>
		TDAH (n=30)		CONTROL (n=14)			
		<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Edad (años)		18.60	(1.84)	18.28	(2.49)	.469	.642
CI		101.86	(11.93)	108.57	(13.82)	-1.65	.108
TDAH (DSM) ²		5.77	(4.97)	.273	(.476)	5.98	<.001
		<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	χ^2	
Género	M	22	73.33	10	75	.017 ¹	.583
	F	8	26.66	4	25		
Escolaridad	Secundaria	9	30	0	0	7.22	.065
	Preparatoria	14	46.66	9	70		
	Técnica	2	6.66	0	0		
	Licenciatura	5	16.66	5	30		

*Nota.*¹Prueba exacta de Fisher. ²TDAH (DSM): media del total de síntomas al momento de la evaluación.

En la Tabla 2 observamos que el Grupo Progenitores-TDAH y el Grupo Progenitores-Control son semejantes en en el CI, la distribución por sexo y escolaridad. El Grupo Progenitores-TDAH también reportó mayor número de síntomas de TDAH al momento de la evaluación al compararlos con el Grupo Progenitores-Control. No obstante, la Escala Retrospectiva de Conductas de TDAH - (*Wender Utah Rating Scale / WURS-25*) (Ward et al., 1993), aplicada a los progenitores, no arroja diferencias entre los grupos. Tres padres del Grupo Progenitores-TDAH reportaron un puntaje por arriba del rango clínico (≥ 46), mientras que ninguno del Grupo Progenitores-Control ya que en este grupo la puntuación más alta obtenida fue 39.

Tabla 2*Características de los Progenitores*

	PROGENITORES				<i>t</i>	<i>p</i>
	TDAH (n=32)		CONTROL (n=17)			
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Edad (años)	49.43	(7.42)	47.84	(6.41)	.703	.485
CI	106.37	(9.75)	106.71	(10.68)	-.109	.913
TDAH (DSM) ²	2.16	(2.89)	.588	(.795)	2.19	.034
WURS-25 ³	20.75	(13.26)	17.29	(9.07)	.959	.342

		<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	χ^2	
Género	M	14	43.75	7	41.18	.030 ¹	.553
	F	18	56.25	10	58.82		
Escolaridad	Primaria	3	9.38	1	5.88	1.811	.875
	Secundaria	6	18.75	3	17.64		
	Preparatoria	5	15.63	3	17.64		
	Técnica	2	6.25	3	17.64		
	Licenciatura	14	42.75	6	35.29		
	Maestría	2	6.25	1	5.88		

Nota. ¹Prueba exacta de Fisher. ²TDAH (DSM): media del total de síntomas al momento de la evaluación. ³WURS-25: puntaje total del reporte retrospectivo de conductas relacionadas con TDAH en la niñez.

Materiales

Instrumentos para la Caracterización de la Muestra

Para caracterizar a los integrantes de los grupos de “hijos” utilizamos los siguientes instrumentos:

Historia clínica. Elaborada con base en la historia clínica de la batería Evaluación Neuropsicológica Infantil - ENI (Matute et al, 2007). Fue utilizada para conocer antecedentes familiares, sociales, escolares, laborales y médicos. Dentro de estos últimos, indagamos sobre la presencia de traumatismo craneoencefálico, enfermedades relacionadas con el sistema nervioso central, así como tratamiento médico o psicopedagógico recibido para el TDAH. Esta información fue recabada en una entrevista estructurada con los padres.

Cuestionario Basado en los Criterios Diagnósticos de TDAH DSM (American Psychiatric Association, 2002; Barrios et al., 2016). Utilizamos este instrumento para identificar, mediante el reporte de los padres, la presencia de los criterios diagnósticos para TDAH establecidos por el DSM-IV (en dos momentos (niñez y adolescencia/adulthood temprana). Para el criterio A, el instrumento incluye los 9 síntomas de inatención, 6 de hiperactividad y 3 de impulsividad propuestos en el DSM-IV. Los padres reportan la frecuencia de dichos síntomas en sus hijos con una escala de 0 = *nunca*, 1 = *algunas veces*, 2 = *muchas veces* y 3 = *casi siempre*. Identificamos como presente el síntoma cuando los padres indican una frecuencia de 2 y 3.

La caracterización de los integrantes de los grupos de “progenitores” se realizó con base en los siguientes instrumentos.

Historia Clínica. Recabamos esta información a través de una entrevista estructurada a cada uno de los progenitores, para indagar sus antecedentes clínicos, incluyendo neurológicos y psiquiátricos, así como antecedentes del desarrollo. Además, registramos edad, nivel de escolaridad y ocupación.

Cuestionario Basado en los Criterios Diagnósticos de TDAH DSM (American Psychiatric Association, 2002; Barrios et al., 2016). Se aplicó a los padres, en formato de autoinforme, el mismo cuestionario sobre síntomas de TDAH que se utilizó en los niños para indagar la presencia actual de dichos síntomas.

Escala Retrospectiva de Conductas de TDAH (Wender Utah Rating Scale/WURS) (Ward et al., 1993). Fue respondido como autoinforme por cada uno de los progenitores para

explorar la presencia de conductas de TDAH en su niñez. Una calificación ≥ 46 puntos indica presencia de TDAH en la infancia.

Instrumento de Evaluación (Atención Sostenida)

CPT (Continuous Performance Test). “Test de desempeño continuo” (Versión CPT XX). Cada participante realizó de forma individual la prueba de atención sostenida computarizada (versión CPTxx). Elegimos la versión de pares consecutivos, ya que requiere una mayor demanda de control atencional, y se ha caracterizado por ser más sensible para diferenciar perfiles cognitivos entre diferentes poblaciones, en comparación con otras versiones de CPT (Cornblatt et al., 1989). Las instrucciones se presentaron por escrito en la pantalla de la computadora, a través de las cuales solicitamos al participante que se mantuviera atento a las letras que irían apareciendo en el centro de la pantalla y se le indicó presionar una tecla de la computadora únicamente cuando una misma letra se presentara dos veces de forma consecutiva “XX” (estímulo objetivo). Los estímulos se presentaron en un rango de duración entre los 350-750 ms. Dicha duración varió de manera aleatorizada, y entre cada estímulo se ubicó una ventana de 50 ms. La prueba consistió en 1928 estímulos, con 390 estímulos “objetivo” en los que el participante debería emitir una respuesta. La duración total fue de 20 minutos y 3 segundos. La aplicación se llevó a cabo de manera individual, en un salón iluminado y sin distractores.

Las medidas que se consignaron son las siguientes:

Respuestas correctas. Número de estímulos objetivo en los que el participante emitió una respuesta.

Errores de omisión. Número de estímulos objetivo en los que el participante omitió su respuesta.

Errores de comisión. El número total de veces que el participante respondió a un estímulo que no era objetivo.

Tiempo de reacción (TR-C) en respuestas correctas en milisegundos. Esta medida es la latencia promedio de respuesta del participante en la identificación de los estímulos objetivo.

Variación del tiempo de reacción (DE-TR-C) en respuestas correctas. Definida como la desviación estándar del promedio del tiempo de reacción de cada participante en las respuestas correctas.

Aspectos Éticos

Incluimos únicamente a los hijos y sus progenitores que aceptaron participar de forma voluntaria y firmaron una carta de consentimiento informado. Solicitamos, además, para los hijos menores de edad, el consentimiento por escrito de uno de sus padres. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Neurociencias (CUCBA), de la Universidad de Guadalajara, México, el cual se rige por el Reglamento de la Ley General de Salud del Gobierno Mexicano, la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Análisis Estadístico

Debido al número de participantes en cada grupo y a que no todas las variables cumplieron los supuestos de igualdad de varianza y normalidad, utilizamos la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para identificar las diferencias entre los grupos, y calculamos “r”

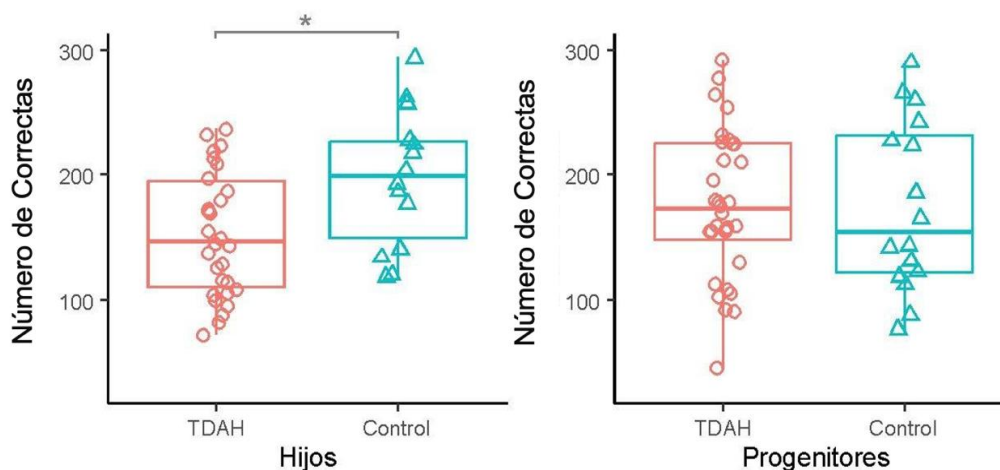
como tamaño del efecto. Nuestros análisis estadísticos se realizaron en el software PASW Statistics 20. Los gráficos se realizaron en el software R.

Resultados

En la *cantidad de respuestas correctas del CPT* (Figura 1), observamos que el Grupo Hijos-TDAH realizó menor número de respuestas correctas en comparación con el Grupo Hijos-Control ($Mdn = 147$; $Mdn = 198.5$) ($U = 120$, $z = -2.27$, $p = .023$, $r = -0.34$), acompañado de un tamaño del efecto mediano. No se observaron diferencias entre los grupos Progenitores-TDAH y Progenitores-Control.

Figura 1

Contraste entre Grupos TDAH/Control de las Respuestas Correctas en Hijos y Progenitores



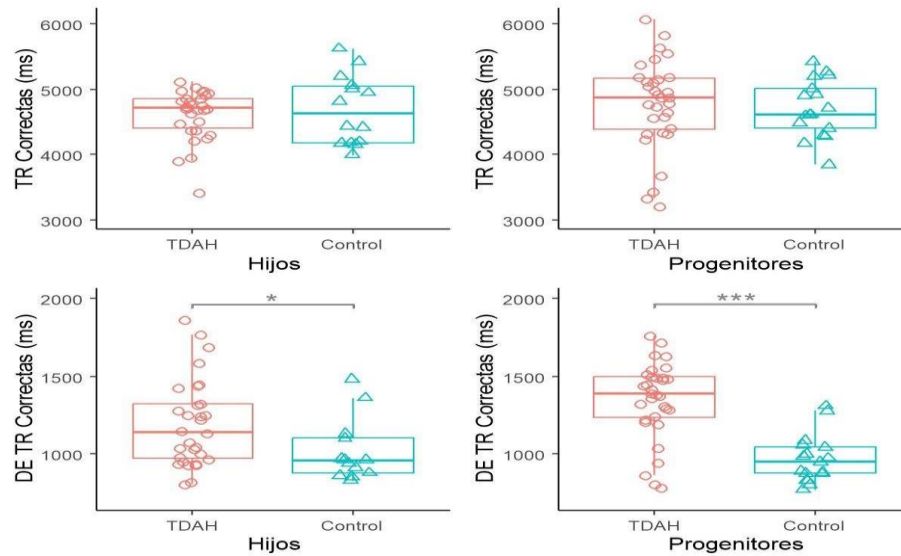
Nota. * $p < .05$

En el *tiempo de reacción de las respuestas correctas*, no observamos diferencia entre los grupos (Figura 2). En la *Variación del tiempo de reacción (DE TR) en aciertos* (Figura 3), tanto el Grupo Hijos-TDAH como el Grupo Progenitores-TDAH reportaron valores mayores, en comparación con el Grupo Hijos-Control ($Mdn = 1138.96$; $Mdn = 950.89$) ($U = 115$, $z = -2.39$, $p = 0.017$, $r = 0.35$) y Grupo Progenitores-Control ($Mdn = 1384.88$; $Mdn = 946.6$) ($U = 70$, $z = -4.243$, $p < 0.001$, $r = 0.60$), respectivamente. El tamaño del efecto fue mediano en el caso de la comparación de los grupos de hijos, y grande en la comparación de los grupos de progenitores.

El Grupo Hijos-TDAH realizó mayor cantidad de *omisiones* en comparación con el Grupo Hijos-Control ($Mdn = 160$; $Mdn = 85$) ($U = 124$, $z = -2.168$, $p = 0.030$, $r = 0.32$). No observamos diferencias entre los progenitores en la cantidad de omisiones. En el total de *comisiones* tanto el Grupo Hijos-TDAH como el Grupo Progenitores-TDAH reportaron mayor número de comisiones que el Grupo Hijos-Control ($Mdn = 23$; $Mdn = 6$) ($U = 109$, $z = -2.55$, $p = 0.011$, $r = 0.38$) y Grupo Progenitores-Control, respectivamente ($Mdn = 14.5$; $Mdn = 6$) ($U = 151$, $z = -2.55$, $p < 0.011$, $r = 0.36$) (Figura 3). En ambos casos la diferencia se acompañó de un tamaño del efecto mediano.

Figura 2

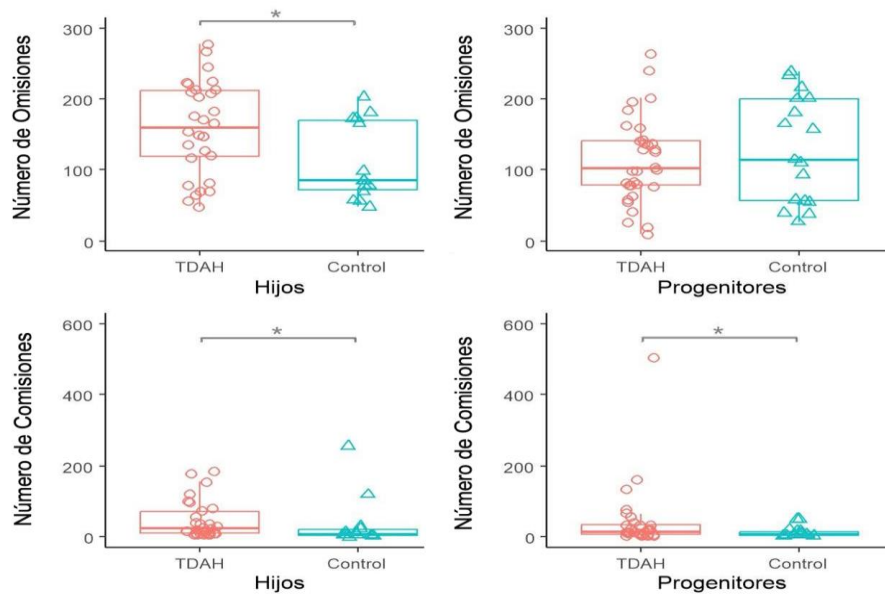
Contraste entre Grupos de los Tiempos de Reacción (TR) de las Respuestas Correctas y de la Variación del Tiempo de Reacción del (DE TR) de Respuestas Correctas en Hijos y Progenitores



Nota. * $p < .05$, *** $p < 0.001$

Figura 3

Contraste entre Grupos del Total de Omisiones y Comisiones en Hijos y Progenitores



Nota. * $p < .05$

Discusión

El objetivo de este estudio fue identificar si existe un patrón de respuesta en común entre jóvenes identificados con TDAH en la niñez y sus progenitores en medidas de atención sostenida evaluadas con la prueba CPTxx. Para ello, comparamos el desempeño de jóvenes con antecedentes de TDAH con el desempeño de jóvenes sin antecedentes de TDAH y el desempeño de los progenitores de estos jóvenes con antecedentes TDAH con el desempeño de los progenitores de los jóvenes sin antecedentes de TDAH. Hipotetizamos que el Grupo Hijos-TDAH y el de sus padres compartirían rasgos en la ejecución de una tarea de atención sostenida, caracterizados por mayor variabilidad en el tiempo de reacción en respuestas correctas, al compararlos con los grupos de adolescentes y sus padres sin antecedentes de TDAH, respectivamente.

El análisis de nuestros resultados mostró un mayor número de errores por comisión, y una mayor variabilidad en el tiempo de reacción (TR), en los dos grupos TDAH (hijos y sus padres) al compararlos con su grupo control respectivo.

Además, como era de esperarse, en los contrastes realizados entre los grupos de jóvenes, encontramos datos de menor desempeño del Grupo Hijos-TDAH en comparación con el Grupo Hijos-Control en cuatro de las 5 medidas obtenidas en el CPT. Solamente en el tiempo de reacción (TR) no registramos diferencias entre los dos grupos de hijos. Estos resultados son consistentes con estudios previos, en donde reportan que niños y jóvenes con TDAH presentan un menor desempeño en pruebas de desempeño continuo CPT en comparación con población típica (Epstein et al., 2003; Halperin et al., 1990, 2008). Ni los grupos de Hijos ni los de Progenitores mostraron diferencias en el TR; en reportes anteriores, los resultados del TR han sido inconsistentes; mientras que algunos estudios reportan mayores TR en participantes con TDAH (Vaughn et al., 2011); otros, al igual que el nuestro, no reportan diferencias en dicha variable (Epstein et al., 2003). Lo anterior sugiere que dicha medida no es lo suficiente sensible para diferenciar población con TDAH de la población típica.

Como ya mencionamos, las medidas variabilidad del tiempo de reacción y número de comisiones marcaron diferencias tanto entre los grupos de progenitores como entre los de los hijos, mostrando un desempeño más favorable en los grupos sin antecedentes de TDAH. Reportes anteriores señalan que la alta prevalencia de variabilidad e inconsistencia en la velocidad de desempeño son de las manifestaciones más consistentes en personas con TDAH (Bielak et al., 2010; Castellanos et al., 2006). Puntuaciones altas en la variabilidad del tiempo de reacción es considera como una medida objetiva de fallas en la atención sostenida (Huang-Pollok et al., 2012). De hecho, dentro de las tareas utilizadas en la investigación neuropsicológica, aquellas que miden la ejecución continua y que involucran la velocidad de respuesta, tal como el CPT, el registro de mayores desviaciones estándar o mayor variabilidad se interpreta como una mayor fluctuación del nivel de rendimiento, a lo largo de la tarea (Lin et al., 2015). Dada la prevalencia de estos resultados, la inconsistencia en la velocidad de respuesta parece ser una característica constante de las personas con TDAH que, además, está presente en hermanos (Kuntsi et al., 2013) y progenitores (Trejo et al., 2018). En el presente estudio, esta medida resultó sensible para diferenciar no sólo a los jóvenes con TDAH de sus pares neurotípicos, sino que también entre los dos grupos de progenitores (de jóvenes con o sin TDAH), lo que sugiere

la presencia de un patrón de respuesta en común (mayor variabilidad en el tiempo de reacción) presente en triadas: hijos con antecedentes de TDAH y sus progenitores (padre y/o madre).

Respecto a las comisiones, en las versiones tradicionales de CPT, se consideran más que una falla atencional, como reflejo de impulsividad (responder cuando no tocaba responder) o de discriminación sensorial (Ballard, 2001) y se ha asociado con el control ejecutivo del comportamiento, como lo es el control inhibitorio (Fischer et al. 2005). El hecho de que tanto el grupo de progenitores como el de sus hijos con TDAH mostraran un mayor número de comisiones, sugiere que la ejecución ante la presencia familiar de TDAH no solo se vincula con fallas atencionales, o con fluctuaciones en la ejecución, sino también con un menor control inhibitorio que el propio de los dos grupos control (Progenitores e hijos sin TDAH).

Estos dos resultados, mayor variabilidad del TR y mayor número de comisiones, sugieren que estas medidas son buenos candidatos para ser estudiadas como endofenotipos del TDAH. Los endofenotipos son características distintivas de un trastorno que se asocian con factores genéticos vinculados con la neurofisiología del trastorno (Gottesman & Gould, 2003); su estudio permite identificar genes de riesgo y ahondar en el conocimiento de la neurofisiología del trastorno (Almasy & Blangero, 2001; Gottesman & Gould, 2003; Kuntsi et. al, 2006; Skuse, 2001). Dado el componente genético, el modelo de endofenotipos supone que dichas características se encuentran también en los familiares no afectados, de las personas con un trastorno específico. De acuerdo con esta perspectiva, nuestros resultados apoyan la presencia de un patrón cognitivo familiar en el TDAH relacionado con el control atencional o inhibitorio. Estudios posteriores que analicen la asociación de estas características con genes de riesgo del TDAH podrán confirmar si se trata de un endofenotipo del trastorno.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra el tamaño reducido de la muestra. Además, el número de participantes entre los grupos fue desigual, el grupo de hijos con TDAH se conformó por casi el doble del número de participantes en comparación de su grupo control.

Conclusión

En el presente estudio encontramos que un mayor número de errores de impulsividad (comisiones) y variabilidad en el TR distinguieron tanto al grupo de jóvenes con TDAH como a sus padres, al compararlos con grupos compuestos por individuos sin este tipo de trastorno. Los resultados apoyan la presencia de un patrón cognitivo familiar (y posible endofenotipo) en el TDAH relacionado con el control atencional, así como con la regulación conductual.

Referencias

- Almasy, L., & Blangero, J. (2001). Endophenotypes as quantitative risk factors for psychiatric disease: Rationale and study design. *American Journal of Medical Genetics*, 105(1), 42–44. [https://doi.org/10.1002/1096-8628\(20010108\)105:1<42::AID-AJMG1055>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1096-8628(20010108)105:1<42::AID-AJMG1055>3.0.CO;2-9)
- American Psychiatric Association. (2002). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). <https://doi.org/10.1176/ajp.152.8.1228>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Anderson, V., Anderson, D., & Anderson, P. (2006). Comparing attentional skills in children with acquired and developmental central nervous system disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(4), 519-531. <https://doi.org/10.1017/S135561770606067X>
- Ballard, J. C. (2001). Assessing attention: Comparison of response-inhibition and traditional continuous performance tests. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(3), 331-350. <https://doi.org/10.1076/jcen.23.3.331.1188>
- Barrios, O., Matute, E., Ramírez, D., Chamorro, Y., Trejo, S., & Bolaños, L. (2016). Características del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en escolares mexicanos de acuerdo con la percepción de los padres. *Suma Psicológica*, 23(2), 101-108. <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.05.001>
- Berwid, O. G., Curko Kera, E. A., Marks, D. J., Santra, A., Bender, H. A., & Halperin, J. M. (2005). Sustained attention and response inhibition in young children a risk for attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Applied Disciplines*, 46(11), 1219-1229. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.00417.x>
- Bielak, A. A., Hulstsch, D. F., Strauss, E., Macdonald, S. W., & Hunter, M. A. (2010). Intraindividual variability in reaction time predicts cognitive outcomes 5 years later. *Neuropsychology*, 24(6), 731–741. <https://doi.org/10.1037/a0019802>
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J., Milham, M. P., & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: Beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(3), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.01.011>
- Cornblatt, B. A., Lenzenweger, M. F., & Erlenmeyer-Kimling, L. (1989). The continuous performance test, identical pairs version (CPT-IP): II. Contrasting attentional profiles in schizophrenia and depressed patients. *Psychiatry Research*, 29(1), 65-85. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90188-1](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90188-1)
- Curatolo, P., D'Agati, E., & Moavero, R. (2010). The neurobiological basis of ADHD. *Italian Journal of Pediatrics*, 36(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-36-79>
- Edwards, M. C., Gardner, E. S., Chelonis, J. J., Schulz, E. G., Flake, R. A., & Diaz, P. F. (2007). Estimates of the validity and utility of the conner's CPT in the assessment of inattentive and/or hyperactive impulsive behaviors in children. *Journal Abnormal Child Psychology*, 35, 393-404. <https://doi.org/10.1007/s10802-007-9098-3>
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C. K., Klaric, J., Costello, J. E., & Angold, A. (2003). Relations between continuous performance test performance measures and ADHD behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(5), 543-554. <https://doi.org/10.1023/a:1025405216339>

- Figueiredo, T., Fortes, D., Erthal, P., Bortolini, T., Segenreich, D., Malloy-Diniz, L., & Mattos, P. (2021). Impulsivity as an endophenotype in ADHA: Negative findings. *Journal of Attention Disorders*, 25(4), 502-507. <https://doi.org/10.1177/1087054718816161>
- Fischer, M., Barkley, R. A., Edelbrock, C. S., & Smallish, L. (1990). The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: II. Academic, attentional, and neuropsychological status. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58(5), 580–588. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.58.5.580>
- Fischer, M., Barkley, R.A., Smallish, L., & Fletcher K. (2005). Executive functioning in hyperactive children as young adults: Attention, inhibition, response perseveration, and the impact of comorbidity. *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 107-133. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2701_5
- Gottesman, I. I., & Gould, T. D. (2003). The endophenotype concept in psychiatry: Etymology and strategic intentions. *American Journal of Psychiatry*, 160(4), 636–645. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.4.636>
- Halperin, J. M., Newcorn, J. H., Sharma, V., Healey, J. M., Wolf, L. E., Pascualvaca, D. M., & Schwartz, S. (1990). Inattentive and noninattentive ADHD children: Do they constitute a unitary group? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 18(4), 437-449. <https://doi.org/10.1007/bf00917645>
- Halperin, J. M., Trampush, J. W., Miller, C. J., Marks, D. J., & Newcorn, J. H. (2008). Neuropsychological outcome in adolescents/ young adults with childhood ADHD: Profiles of persisters, remitters and controls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(9), 958-966. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01926.x>
- Huang-Pollock, C. L., Karalunas, S. L., Tam, H., & Moore, A. N. (2012). Evaluating vigilance deficits in ADHD: A meta-analysis of CPT performance. *Journal of Abnormal Psychology*, 121(2), 360. <https://doi.org/10.1037/a0027205>
- Kofler, M. J., Rapport, M. D., Sarver, D. E., Raiker, J. S., Orban, S. A., Friedman, L. M., & Kolomeyer, E. G. (2013). Reaction time variability in ADHD: A meta-analytic review of 319 studies. *Clinical Psychology Review*, 33(6), 795-811. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.06.001>
- Kollins, S. H., Anastopoulos, A. D., Lachiewicz, A. M., FitzGerald, D., Morrissey-Kane, E., Garrett, M. E., Keatts, S. L., & Ashley-Koch, A. (2008). SNPs in dopamine D2 receptor gene (DRD2) and norepinephrine transporter gene (NET) are associated with continuous performance task (CPT) phenotypes in ADHD children and their families. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 147(8), 1580-1588. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30876>
- Kuntsi, J., Frazier-Wood, A. C., Banaschewski, T., Gill, M., Miranda, A., Oades, R. D., Roeyers, H., Rothenberger, A., Steinhausen, H. C., van der Meere, J. J., Faraone, S. V., Asherson, P., & Rijdsdijk, F. (2013). Genetic analysis of reaction time variability: Room for improvement? *Psychological Medicine*, 43(6), 1323–1333. <https://doi.org/10.1017/S0033291712002061>
- Kuntsi, J., Neale, B. M., Chen, W., Faraone, S. V., & Asherson, P. (2006). The IMAGE project: Methodological issues for the molecular genetic analysis of ADHD. *Behavioral & Brain Functions:BBF*, 2, 27. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-2-27>

- Lara, C., Fayyad, J., de Graaf, R., Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Angermeyer, M., Demyttenaere, K., de Girolamo, G., Haro, J. M., Jin, R., Karam, E. G., Lépine, J. P., Medina Mora, M. E., Ormel, J., Posada-Villa, J., & Sampson, N. (2009). Childhood predictors of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: Results from the World Health Organization World Mental Health Survey Initiative. *Biological Psychiatry*, 65(1), 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.10.005>
- Lin, H. Y., Hwang-Gu, S. L., & Gau, S. S. (2015). Intra-individual reaction time variability based on ex-Gaussian distribution as a potential endophenotype for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 132(1), 39–50. <https://doi.org/10.1111/acps.12393>
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil*. Manual Moderno.
- Pazvantoğlu, O., Aker, A.A., Karabekiroğlu, K., Akbaş, S., Sarısoy, G., Baykal, S., Korkmaz, I.Z., Pazvantoğlu, E.A., Böke, Ö. & Şahin, A.R. (2012). Neuropsychological weaknesses in adult ADHD. Cognitive functions as core deficit and roles of them in persistence to adulthood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(5), 819–826. <https://doi.org/10.1017/S1355617712000574>
- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *American Journal of Psychiatry*, 164(6), 942–948. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.6.942>
- Sattler, J., & Ryan, J. (2009). *Assessment with the WAIS-IV*. Lifland.
- Shaw, P., Malek, M., Watson, B., Greenstein D., de Rossi, P., & Sharp, W. (2013). Trajectories of cerebral cortical development in childhood and adolescence and adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 74(8), 599-606. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.04.007>
- Skuse D. H. (2001). Endophenotypes and child psychiatry. *British Journal of Psychiatry*, 178, 395–396. <https://doi.org/10.1192/bjp.178.5.395>
- Slobodin, O., Yahav, I., & Berger, I. (2020). A Machine-based prediction model of ADHD using CPT data. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 560021. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.560021>
- Swaab-Barneveld, H., de Sonnevile, L., Cohen-Kettenis, P., Gielen, A., Buitelaar, J., & Van Engeland, H. (2000). Visual sustained attention in a child psychiatric population. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(5), 651–659. <https://doi.org/10.1097/00004583-200005000-00020>
- Tallberg, P., Råstam, M., Wenhov, L., Eliasson, G., & Gustafsson, P. (2019). Incremental clinical utility of continuous performance tests in childhood ADHD—an evidence-based assessment approach. *Scandinavian Journal of Psychology*, 60(1), 26-35. <https://doi.org/10.1111/sjop.12499>
- Trejo, S., Matute, E., de Lourdes Ramírez-Dueñas, M., Mendizabal-Ruiz, A. P., Chamorro, Y., & Morales, J. A. (2018). “Like parent, like child”: Attention deficit hyperactivity disorder-like characteristics in parents of ADHD cases. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 177(7), 676-684. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32676>
- Vaughn, A. J., Epstein, J. N., Rausch, J., Altaye, M., Langberg, J., Newcorn, J. H., Hinshaw, S.P., Hechtman, L., Arnold, L. E., Swanson, J. M., & Wigal, T. (2011). Relation between

- outcomes on a continuous performance test and ADHD symptoms over time. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39(6),853–864. <https://doi.org/10.1007/s10802-y>
- Ward, M. F., Wender, P. H., & Reimherr, F. W. (1993). The Wender Utah rating scale: An aid in the retrospective diagnosis of childhood attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 150(6), 885–890. <https://doi.org/10.1176/ajp.150.6.885>
- Wechsler, D. (1997). *WAIS-III: Escala de inteligencia Wechsler para adultos-III*. Manual Moderno.
- Wechsler D. (2007). *Escala Wechsler de Inteligencia para niños-IV*. Manual Moderno.