

Análisis del tipo de error en el *Continuous Performance Test* (CPT) en la evaluación del déficit atencional

María Luisa Palencia Avendaño¹, Carolina Mogollón Rincón² y Máximo Carlos Etchepareborda³

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.

² Universidad de Manizales, Colombia. Colombia

³ Centro de Neurodesarrollo Interdisciplinar Red-Cenit. Valencia y Castellón de la Plana, España

Resumen

El objetivo de este estudio fue buscar describir los resultados del CPT en pacientes con problemas de neurodesarrollo (con y sin déficit atencional) y un grupo control, para establecer diferencias según el tipo de error (omisiones, comisiones simples, comisiones no target y errores de espera) y analizar los factores de género, edad y diagnóstico sobre el tipo de error observado. Método: 80 participantes, entre 7 y 17 años, distribuidos en cuatro grupos: TDAH subtipo inatento (DA), TDAH combinado (C), Trastorno de Aprendizaje sin comorbilidad con TDAH y grupo control. Se utiliza la versión de CPT incluida en la batería de Monitoreo Cognitivo Computarizado, de Etchepareborda y Comas (1994). Se realiza la descripción de los grupos y la comparación de medias por el estadístico F de Fisher. Resultados: Las comisiones no target son predominantes en los sujetos TDAH; mientras que las comisiones simples y errores de espera predominan en los TDAH-C, aparecen moderadamente en TDAH-DA y en menor proporción en el grupo de Trastorno de Aprendizaje. Los TDAH-C presentan un rendimiento inferior con más comisiones y latencias medias más altas, especialmente en las mujeres. Conclusiones: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos clínicos y el control, el análisis del tipo de error permite discriminar entre los subtipos de TDAH. La medición de los errores de

Correspondencia con los autores: mapalencia@gmail.com

Este trabajo obtuvo el Segundo Premio en la categoría Niños de las sesiones de pósters del XII Congreso Argentino de Neuropsicología-SONEPSA 2016.

Artículo recibido: 10 de noviembre de 2016

Artículo aceptado: 1 de diciembre de 2016

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

comisión puede entenderse como indicador de un déficit en el control inhibitorio y fallo ejecutivo, mayor en los grupos con déficit atencional.

Palabras clave: CPT – impulsividad – inatención – TDAH - tipo de error.

Abstract

Objectives: this study describes the CPT performance in neurodevelopment disorders samples (with or without attention deficit) and a control group, to establish the error differences (omissions, simple commissions, non-target commissions and wait errors) and to analyze the gender, age and clinical condition factors, on the kind of errors. Method: 80 participants, between 7 and 17 years old, in four groups: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder ADHD-predominantly inattentive presentation, ADHD-combined presentation, Learning Disorder, and controls. CPT version of Computerized Cognitive Monitoring of Etchepareborda y Comas (1994) was used. The group differences were examined via multivariate analysis of variance (Fisher statistic). Results: non-target commissions are more considerable in ADHD, moderately in inattentive group and fewer in Learning Disorder. ADHD-combined shows a low performance, with more commissions, highest mean of latency, particularly in women responses measures. Conclusions: we have found statistical differences between clinical groups and controls; the analysis of the kind of errors allows the discrimination between clinical conditions of ADHD. The commission measures can be understood as an indicator of inhibitory control deficit and executive failure, higher in attention deficit groups.

Keywords: ADHD – CPT - kind of errors – impulsivity - inattention

1. Introducción

No existe consenso sobre la definición de *atención*; sin embargo, se reconoce que numerosos procesos neurofisiológicos y cognitivos participan de la misma (Posner & Petersen, 1990, 2012). La concepción más actual considera que la atención no es un proceso unitario y aislado, sino un mecanismo complejo que guarda directa relación con la percepción y la memoria (Anderson, 2002; Etchepareborda, 2004; Posner & Petersen, 2012; Reed Hunt & Ellis, 2007). Lo que permite procesar una parte de toda la información disponible y enfocar la conciencia, atender selectivamente a ciertos estímulos e inhibir la intrusión de otros distractores, cambiar el foco atencional o mantenerse atento durante un cierto periodo (Anderson, 2002; Fuster, 2009). Los fallos en uno o varios de estos mecanismos atencionales están asociados con distintos déficits cognitivos.

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos del neurodesarrollo más comunes en la infancia; se caracteriza por una triada sintomática de impulsividad, hiperactividad e inatención, que afecta el

comportamiento de manera persistente, frecuente y grave en distintas áreas del funcionamiento escolar, familiar, social, etc. Según Miranda (1999) el déficit atencional es el síntoma más duradero e incapacitante, especialmente en el ámbito escolar, mientras que la hiperactividad y la impulsividad tienden a disminuir con la maduración (APA, 2002, 2014).

Los Trastornos de Aprendizaje con frecuencia aparecen asociados al déficit atencional, al tiempo que las dificultades cognitivas propias del TDAH interfieren sin duda en el aprendizaje, por lo que se hace necesario establecer si existe o no comorbilidad entre ambos trastornos, lo que se logra a partir de una evaluación exhaustiva y la consideración de los criterios de diagnóstico diferencial (APA, 2002, 2014). La evaluación de procesos atencionales es, sin duda, relevante en el diagnóstico de estos trastornos.

Las baterías neuropsicológicas suelen incluir el estudio de la atención sostenida a través de distintas pruebas, SART, CSAT, Test de vigilancia de dígitos, d2 Test, entre otras. Una de las más conocidas y usadas es el *Continuous Performance Test* o CPT de Conners (1995).

Estas distintas pruebas presentan dos formatos de evaluación: las tareas de ejecución continua que requieren una respuesta constante excepto ante un estímulo o en una condición dada y las tareas de vigilancia que requieren respuestas espaciadas sólo ante determinado estímulo (Servera & Llabrés, 2004). En ambos casos se exige atender durante un período prologado a una fuente de información, ante lo cual puede disminuir progresivamente el rendimiento del sujeto, observado en el incremento del número de errores y los tiempos de reacción (Parasuraman, 1985).

Entre los modelos conocidos de CPT se encuentra el de *target* único que consiste en reconocer cierta señal en una presentación de elementos de forma infrecuente e impredecible, letras por ejemplo, en la que se responde solo cuando aparece la letra *target* (*single task*), como en el caso del CSAT y CPT-II de Conners. Y, por otro lado, el modelo dual en el que el reconocimiento del estímulo señal está condicionado y alertado, esto es, se requiere identificar una primera señal T1 pero se pide que la respuesta se presente únicamente frente a la segunda señal T2 (Etchepareborda, Paiva-Barón & Abad, 2009).

El modelo utilizado en este estudio fue el CPT computarizado desarrollado por Etchepareborda y Comas (1994) que toma el modelo dual y evalúa la atención sostenida en una tarea de vigilancia, donde el paradigma T1-T2 está formado por las letras O-X, como se muestra en la Figura 1.

Esta versión del CPT presenta 50 estímulos *target*, que corresponde al máximo de respuestas correctas esperadas, con lo cual los valores de número de aciertos y omisiones son complementarios, mientras que los errores de espera (EE), errores de comisión simples (ECS) y comisiones no *target* (ECNT) se registran de modo independiente. La separación interestímulo es de 2000 milisegundos (ms) y la duración total de la prueba es de 14 minutos.

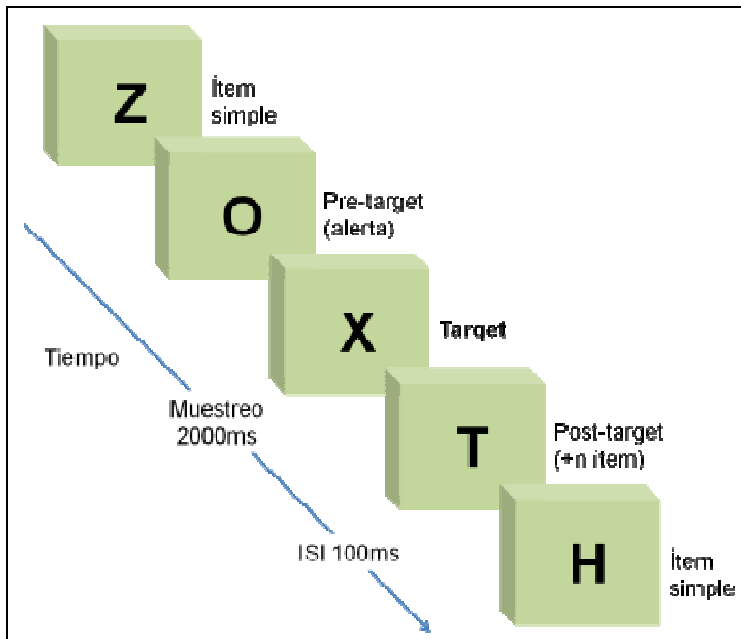


Figura 1. Modelo del CPT en la versión del MCC-94

Antes de iniciar la prueba se da la consigna de presionar la barra espaciadora, lo más rápido posible, al aparecer la letra 'X' (*target*), que se muestra siempre después de la 'O' (alerta o *pre-target*) y se indica tener en cuenta que algunas veces luego de la 'O' aparece otra letra distinta (*no-target*), por lo que no debe anticiparse. La situación *target* presentará el binomio O – X y la situación *no-target* los binomios O – Z, O – H y O – T.

Visto el rendimiento general, un mayor número de aciertos supone una mejor capacidad de atención. A diferencia de otras versiones, el CPT de Etchepareborda y Comas (1994), permite discriminar las latencias medias de respuesta en los cuatro bloques de la prueba, así como los distintos tipos de error, lo cual permite observar cuál ha sido la modalidad atencional utilizada por el sujeto evaluado, fásica o tónica.

Según Etchepareborda y Laorden Baeza (2011), la modalidad fásica corresponde al sistema de alerta o de escaneo sensorial (adrenérgico) en la que detecta la presencia de los estímulos que se acercan de forma inesperada. En la representación gráfica de la curva de fatiga atencional puede observarse una curva de tipo parabólica o senoide y de dispersigrama abierto, esto es, la atención fluctúa, unas veces responde más rápido ante el estímulo y otras no. En este caso, es preciso prestar atención a la variabilidad de respuestas y a la cantidad de omisiones, errores de espera y de comisión *no-target*.

La segunda modalidad es de tipo tónica, esto es, la capacidad de respuesta tiene menos variabilidad y puede incluso que mejore a lo largo de la prueba, a través de

circuitos dopaminérgicos. Se observa una tendencia hacia una curva de fatiga atencional horizontal o descendente y un dispersigrama cerrado.

Importancia de discriminar el tipo de error

Los resultados de las investigaciones suelen corroborar diferencias estadísticamente significativas para las mediciones de tiempos de respuesta así como para el número de aciertos y errores, al comparar grupos clínicos y casos control (Conners, Epstein, Angold, & Klaric, 2003; Epstein et al., 2003; Losier, McGrath & Klein, 1996; Miranda, Barbosa, Muszkat, Cruz Rodríguez, et al., 2012; Parasuraman, 1984; Servera & Llabrés, 2004). No obstante, no se hallan estudios que discriminen el tipo de error.

A continuación se propone una clasificación de aciertos, omisiones y comisiones (Figura 2.), contrastando la ejecución en el CPT de Etchepareborda y Comas (1994) y postulando los mecanismos neurocognitivos que estarían implicados en cada respuesta.

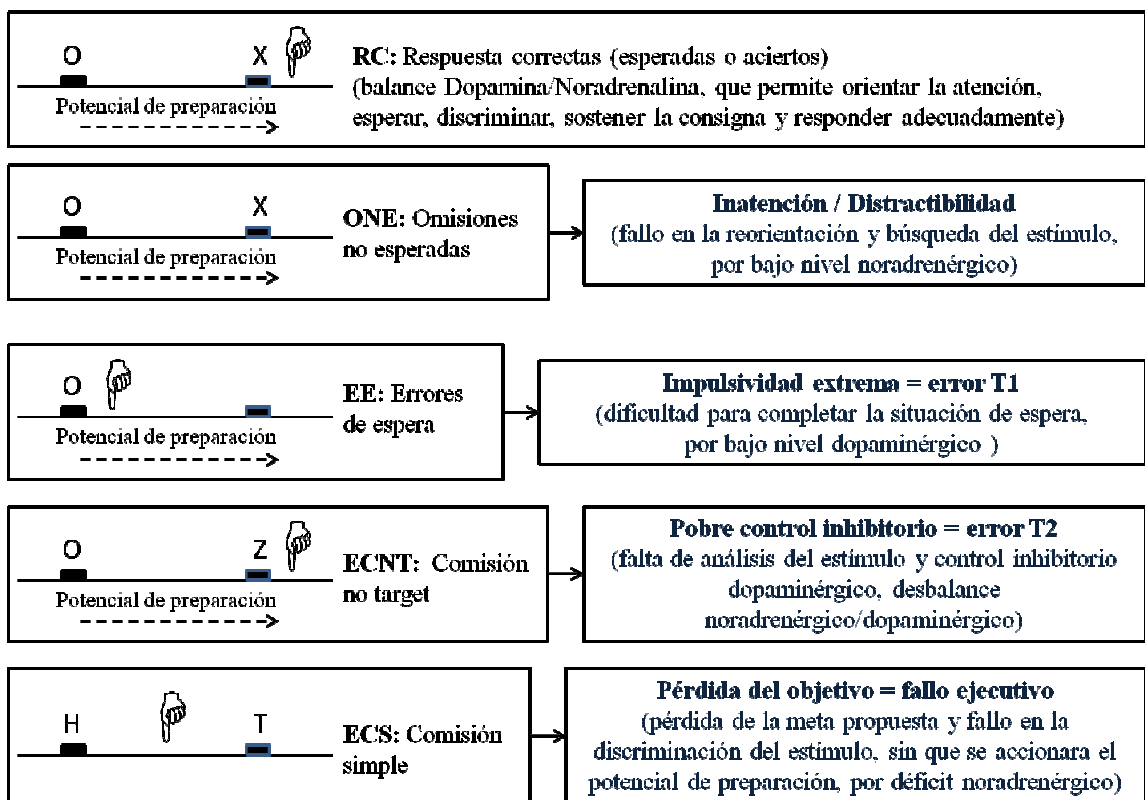


Figura 2. Propuesta de clasificación del tipo de respuesta

2. Método

Participantes y procedimiento

Se evalúa un grupo de niños con diagnóstico de TDAH y Trastorno de aprendizaje, sin tratamiento farmacológico previo. Es necesario mencionar que el proceso diagnóstico es riguroso y tiene en cuenta tanto el reporte de los síntomas en distintos contextos (escalas de Conners y Achenbach), como la evaluación individual del paciente con una batería de pruebas neuropsicológicas (PSB Test, MFF-20, Stroop, Test de Peabody, Span de memoria, entre otros), la entrevista clínica individual y familiar, además de los resultados de instrumentos de exploración neurofisiológica (electroencefalograma cuantificado, análisis de cociente theta/beta en CZ ó NEBA, estudio de las coherencias interhemisféricas frontales, fronto-temporales, temporales medias y occipitales).

Para el diagnóstico diferencial de TDAH se consideran los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IVR), que propone tres subtipos clínicos (APA, 2002): predominio hiperactivo-impulsivo (TDAH-HI), predominio de déficit de atención (TDAH-DA) y combinado (TDAH-C). Así también con los criterios diagnósticos de Trastorno de Aprendizaje.

El muestreo es aleatorio estratificado de 80 participantes, de 7 a 17 años, 52 varones y 28 mujeres, en cuatro grupos homogéneos: 1. TDAH-DA, 2. TDAH-C, 3. Trastorno de Aprendizaje, sin comorbilidad con TDAH y 4. Grupo control, conformado por niños y adolescentes con desarrollo típico, sin déficit atencional o problemas de aprendizaje, ni antecedentes clínicos relevantes.

Se describe el desempeño en el CPT, vistos los resultados por aciertos (RC), omisiones (ONE) y número de errores (ECS, ECNT y EE). Los análisis estadísticos del rendimiento de cada grupo en el CPT se hicieron a través de un análisis de varianzas y la comparación de medias por el estadístico F de Fisher, considerando el factor del género que es el que mejor permite discriminar las variables asociadas a errores y a latencias.

3. Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados de la distribución en los cuatro grupos del presente estudio. Si bien se buscó parear las muestras y conformar el grupo control de igual manera, existe una mayor proporción de varones (52) que de mujeres (28), que coincide con la mayor prevalencia de trastornos de neurodesarrollo en los varones.

Tabla 1. Descripción de los grupos

	TDAH Inatento	TDAH Combinado	Trastorno de Aprendizaje	Grupo Control	Estadístico
Género	13 M / 7 F	14 M / 6 F	13 M / 7 F	12 M / 8 F	X^2 : 0,440 Sig. 0,98 ns
Edad	13,25 (3,50)	11,81 (3,50)	12,87 (3,63)	13,58 (3,51)	F: 0,874 Sig. 0,66 ns
Coefficiente intelectual	91,40 (5,91)	93,85 (6,33)	93,05 (10,30)	102,50 (6,42)	F: 1,627 Sig. 0,06 ns

M: masculino / F: femenino. Media (Desviación típica).

X^2 Análisis Chi Cuadrado. Comparación de medias por F de Fisher (Valor de significancia bilateral).

ns: Estadísticamente no significativa.

Las mediciones por coeficiente intelectual no arrojan diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre los grupos. Si bien los participantes tienen un coeficiente intelectual (CI) en el rango normal (entre 85 y 115), los grupos clínicos presentan valores levemente inferiores en promedio. Al analizar la relación entre CI y el desempeño en el CPT no se encontró asociación o dependencia en las variables.

La Tabla 2 presenta los tiempos de respuesta discriminados por el género de los participantes. Pueden observarse mejores latencias tanto en el grupo control como en el grupo de Trastorno de Aprendizaje, mientras que los tiempos más lentos son registrados por las mujeres de los grupos TDAH.

Tabla 2. Tiempos de respuesta del CPT

		TDAH-DA	TDAH-C	T. Aprendizaje	Control	Estadístico
Latencia media	M	426,52 (51,53)	473,44 (95,23)	452,42 (101,1)	418,95 (65,01)	F: 3,096 Sig.0,032*
	F	496,23 (61,63)	498,78 (116,1)	448,92 (42,25)	386,92 (51,01)	

M: masculino / F: femenino. Media (Desviación típica).

Comparación de medias por F de Fisher (Valor de significancia bilateral).

*: Significativa al 0,05.

En la Tabla 3 se compara el rendimiento general de los participantes. Se observa un mejor desempeño en las mujeres de los cuatro grupos en estudio, visto el número de respuestas correctas y omisiones, mientras que el peor rendimiento se observa en los varones del grupo TDAH-C.

Tabla 3. Desempeño general en el CPT

		TDAH-DA	TDAH-C	T. Aprendizaje	Control	Estadístico
RC	M	47,85 (1,99)	45,64 (4,73)	48,77 (1,58)	49,33 (0,98)	F: 6,00 Sig. 0,001**
	F	48,57 (2,14)	48,33 (2,33)	49,57 (1,13)	50,00 (0,00)	
ONE	M	2,15 (1,99)	4,36 (4,74)	1,23 (1,58)	0,67 (0,98)	
	F	1,43 (2,14)	1,67 (2,33)	0,43 (1,13)	0,00 (0,00)	

RC: respuestas correctas, ONE: omisiones no esperadas

M: masculino / F: femenino. Media (Desviación típica).

Comparación de medias por F de Fisher (Valor de significancia bilateral).

** : Significativa al 0,01.

La Figura 3 presenta la dispersión del número de respuestas correctas, considerando la edad y el género. Si bien se encuentran correlaciones positivas leves entre el rendimiento en la prueba y la edad de los participantes, 0,388 en varones y 0,496 en mujeres, no se corrobora asociación o dependencia entre estas variables.

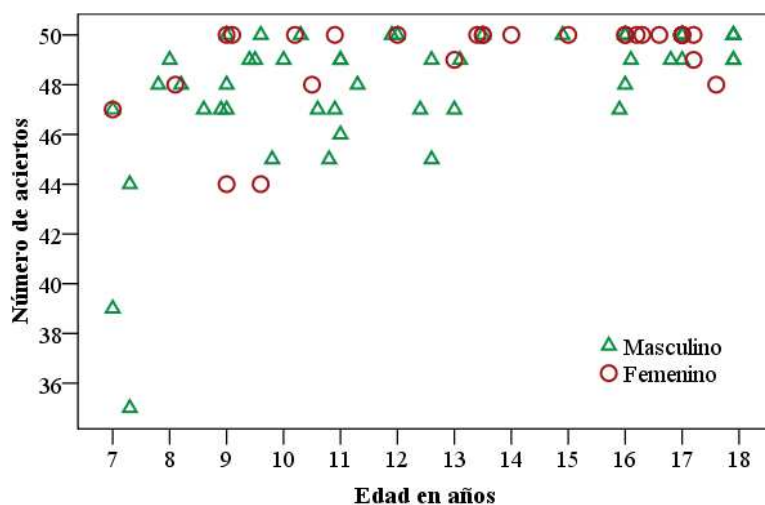


Figura 3. Aciertos en relación con la edad y el género

La Tabla 4 muestra los resultados discriminados por el tipo de error. Comparativamente, el grupo TDAH-C presenta el peor rendimiento, con un alto número de comisiones, que aluden a una impulsividad en la respuesta al CPT, así como una notoria dificultad en el control inhibitorio y falta de análisis del estímulo target.

Se observa en el grupo TDAH-DA un rendimiento general mejor que en el grupo combinado, aunque también predomina un pobre control inhibitorio sobre las dificultades de inatención y distractibilidad. Por su parte el grupo de Trastorno de

Aprendizaje presenta un desempeño más cercano al grupo control en todas las variables evaluadas.

Tabla 4. Comparación de los grupos según el tipo de error

		TDAH-DA	TDAH-C	T. Aprendizaje	Control	Estadístico
EE	M	4,85 (5,17)	6,43 (4,78)	2,08 (1,93)	2,17 (1,89)	F: 7,73 Sig. 0,000**
	F	2,43 (2,14)	7,33 (7,06)	1,14 (7,06)	1,75 (1,16)	
ECS	M	3,85 (5,62)	4,79 (6,26)	1,08 (1,11)	0,83 (1,74)	F: 6,34 Sig. 0,000**
	F	0,57 (0,53)	10,50 (9,73)	1,00 (1,82)	1,00 (0,92)	
ECNT	M	11,08 (7,53)	12,07 (8,96)	5,08 (4,55)	2,25 (3,07)	F: 7,48 Sig. 0,000**
	F	4,29 (6,65)	9,17 (6,64)	5,14 (4,52)	2,75 (3,73)	

EE: errores de espera, ECS: errores de comisión simple, ECNT: errores de comisión no target

M: masculino / F: femenino. Media (Desviación típica).

Comparación de medias por F de Fisher (Valor de significancia bilateral).

** : Significativa al 0,01.

Las Figuras 4, 5 y 6 reúnen la comparación del tipo error considerando los factores de género, edad y grupo clínico (análisis de error en un intervalo de confianza de 95 %).

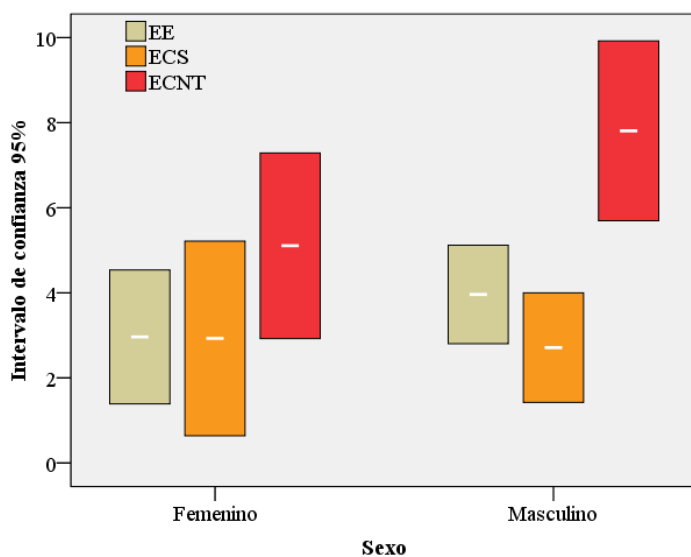


Figura 4. Tipo de error considerando el género

En general, los varones presentan una sumatoria media de errores mayor en todos los grupos en estudio (18,85 frente a 15,69 en las mujeres). Sin embargo, es

importante anotar que el análisis de las diferencias por género mostró que los varones con TDAH tienden a presentar más ECNT, aunque las mujeres del grupo TDAH-DA tienen una mayor variabilidad en cuanto a los ECS y EE.

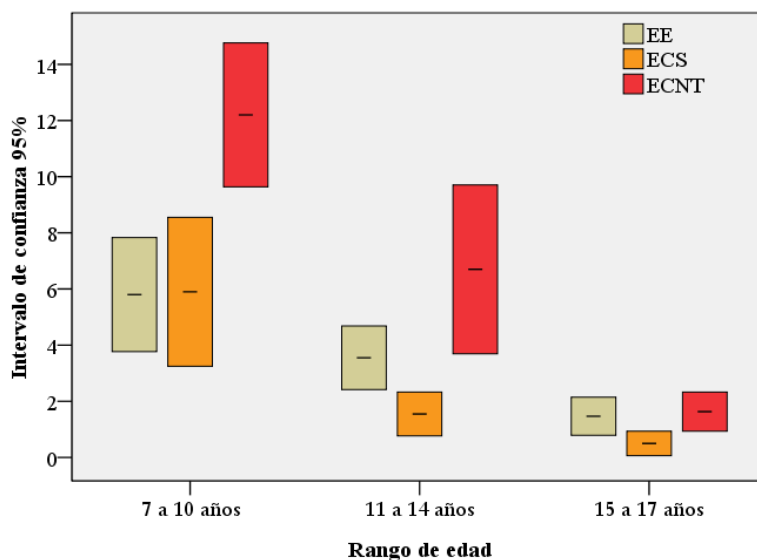


Figura 5. Tipo de error considerando el rango etario

Vistos los rangos etarios establecidos se pudo observar que el número total de errores decrece con la edad de los participantes, aunque predominan los ECNT en todos los grupos. La disminución más significativa ocurre en los ECS; los participantes pasan de 5,90 ECS en promedio entre los 7 y 10 años, a 1,55 de 11 a 14 años y finalmente 0,50 en el grupo de 15 años o más.

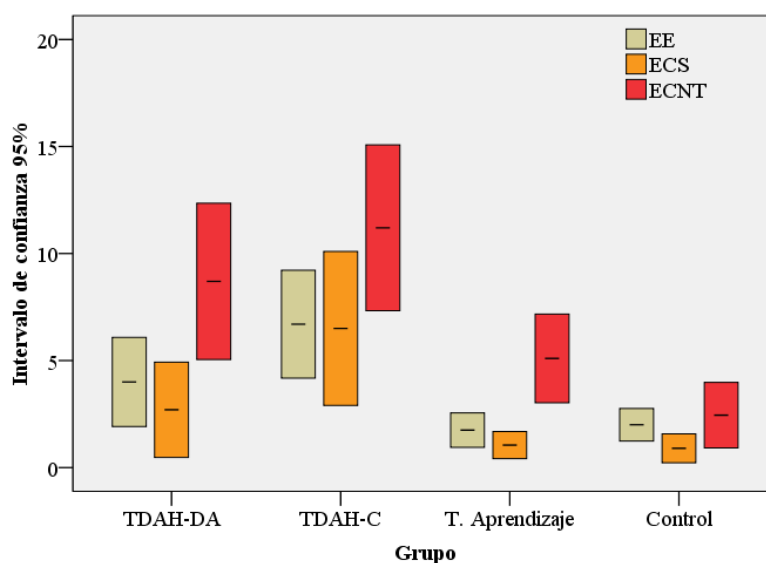


Figura 6. Tipo de error considerando la condición clínica

En todos los grupos de estudio predominan los ECNT, siendo más significativos en el grupo TDAH-C, seguido por TDAH-DA. Asimismo, se registra un importante número de ECS, observándose una gran variabilidad intrasujeto en TDAH-C.

En términos generales, el grupo TDAH-DA tiende a presentar más ECNT y EE, mientras en el grupo TDAH-C predominan los ECNT y son bastante elevados también los ECS y EE. En tanto que el grupo con Trastorno de Aprendizaje y el grupo control presentan un rango menor de errores.

4. Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio ofrecen indicadores para la diferenciación de subtipos de TDAH en una medida de evaluación neuropsicológica, como lo es el CPT. En general, los datos muestran en los grupos con TDAH un rendimiento descendido en comparación con los controles, e incluso con el grupo de Trastorno de Aprendizaje, con mayor variabilidad en la latencia de respuesta y un mayor número de los diferentes tipos de error, lo cual resulta ser consistente con estudios similares (Epstein et al., 2003; Filippetti & Mías, 2009; Soroa, Iraola, Balluerka & Soroa, 2009; Miranda, et al., 2012) con otras pruebas de atención sostenida.

Por ejemplo, Soroa, Iraola, Balluerka y Soroa (2009) hallaron diferencias al comparar niños con y sin déficit atencional, en tareas de ejecución continua, usando el CSAT de Servera y Llabrés (2004). Los resultados mostraron casi un 38% más de errores de comisión y 24% más de omisiones en el grupo TDAH. La mayor diferencia entre los grupos en estudio estuvo en los tiempos de reacción (*t* de *student*

2,83 p : 0,009) con una latencia media de respuesta de 389,08ms en el grupo TDAH y 336,54ms en el grupo control. No obstante, estos autores no discriminan el tipo de error registrado en la prueba.

Un meta-análisis hecho por Losier, McGrath y Klein (1996) examinó 26 investigaciones en las que fueron usadas diferentes versiones del CPT, mostrando consistentemente que los niños con TDAH presentan en general más errores de comisión y omisiones que los controles. Asimismo se observa que la medida del CPT de Conners tiene más sensibilidad para detectar casos clínicos en TDAH, a partir del análisis de las proporciones de aciertos y comisiones.

Tanto el número de aciertos como el de omisiones en el CPT muestran diferencias significativas entre los grupos del presente estudio (F : 6,02 Sig. 0,001). El grupo TDAH-C presenta un rendimiento general inferior en el total de aciertos (46,45 de 50 respuestas esperadas) y un mayor número de omisiones (3,55) en contraste con TDAH-DA (1,90), Trastorno de Aprendizaje (0,95) y el grupo control (0,40).

Nuestros resultados difieren de los hallazgos de Miranda, et al. (2012) que muestran que la mayor diferencia está en la medición del número de omisiones en el CPT de Conners y no así en las comisiones. En su estudio, el grupo TDAH tiene 35 omisiones en promedio, 18 el grupo de Dislexia y 13 los controles, mientras que el registro del número de comisiones tiende a ser homogéneo (22, 20 y 17, respectivamente). Tal como advierten los autores, estos resultados pueden estar sesgados por falta de diferenciación entre subtipos clínicos y la existencia de comorbilidades.

La medición de las latencias en el CPT de Etchepareborda y Comas (1994) muestra diferencias estadísticamente significativas (F : 3,09 Sig. 0,032); en la comparación resultaron más lentos los grupos clínicos observándose una latencia media de respuesta de 481,04ms en TDAH-C, 450,84ms en TDAH-DA, 451,20ms en Trastorno de Aprendizaje y fueron más rápidos los controles con 406,14ms.

Así también, la mayor variabilidad en los tiempos de respuesta se observa en el grupo TDAH-C y DA. Epstein et al. (2003) señalan que existe gran variabilidad en las latencias de respuesta de los niños con TDAH, así como poca capacidad para discriminar el estímulo target del no target.

El hallazgo sobre la diferencia en los tiempos de respuesta del CPT al comparar grupos clínicos y controles ha sido presentado también por otros autores (Miranda et al, 2012, Servera & Llabrés, 2004, Nazari et al., 2011, Epstein, 2003). Sin embargo, resulta importante observar las diferencias por género al comparar el desempeño de los grupos con TDAH.

Vistos por género, se encontró que las mujeres de los grupos con TDAH-DA y TDAH-C tienen un promedio de latencias de respuesta más alto (496,52ms y 498,78ms en mujeres, 426,23ms y 473,44ms en varones, respectivamente), en tanto que en el grupo de Trastorno de Aprendizaje tienden a presentar latencias de respuesta homogéneas en ambos géneros, y en el grupo control las mujeres son más rápidas. Miranda, et al. (2012) relaciona estas altas latencias de respuesta con un

enlentecimiento en la velocidad de procesamiento y un estilo de respuesta inestable durante los intervalos de la prueba.

De otro lado, para Barkley (1997) la puntuación de aciertos y omisiones se relaciona con una disfunción atencional, al parecer el sujeto deja de responder porque entra en distractibilidad o cansancio, y por el contrario, la puntuación de comisiones reflejaría una dificultad en el control motor, de inhibición o de impulsividad.

En el estudio de Filippetti y Mías (2009), el grupo con diagnóstico hiperactivo-impulsivo presentó un mayor número de comisiones, mientras que el subtipo con déficit atencional mostró más errores de omisión, revelando un déficit en la atención sostenida principalmente en el subtipo hiperactivo-impulsivo, que puede explicarse desde el modelo de autorregulación de Barkley (1997), que expone como las dificultades atencionales son secundarias al déficit en el control inhibitorio.

Siguiendo el postulado de Barkley, en la presente investigación inicialmente se supuso que la combinatoria de errores registrados en el CPT podía estar asociada más a un subtipo clínico que a otro. Se esperaba encontrar un alto número de ONE y ECS en los participantes con TDAH-DA, mientras que un número mayor de EE y ECNT mostraría el grupo TDAH-C, dada la sintomatología descrita en los manuales diagnósticos. No obstante los resultados apuntan más a una distinción en cuanto a ECS y ECNT.

En el análisis de las omisiones registradas en la prueba, si bien existen diferencias significativas entre los grupos clínicos y control ($F: 6.001$ Sig. 0.001), nuestro estudio no mostró un patrón marcado de ONE en el TDAH-DA que lo distinga del subtipo combinado, incluso presenta una media de omisiones más baja (1,90 en DA y 3,55 en C).

En este sentido, Epstein et al. (2003), sugieren que las omisiones pueden relacionarse con síntomas de hiperactividad y no precisamente con síntomas de inatención, mientras que los errores de comisión se asocian a síntomas de impulsividad. En su estudio, muestran que sólo dos de los síntomas específicos de inatención estuvieron relacionados con errores de omisión (dificultad en sostener la atención y fácil distractibilidad).

Asimismo, Epstein et al. (2003) señalan que la medición de las comisiones demostró una falta similar de especificidad en relación con los síntomas de impulsividad ya que en general se relacionaron significativamente con 13 de los 18 síntomas de TDAH evaluados. Sin embargo advierten que la distinción entre errores puede considerarse una medida de apoyo diagnóstico entre subtipos, adicional a los indicadores específicos del TDAH. Esta inespecificidad puede deberse a la no discriminación en el tipo de error, registrado como comisión en su estudio.

En la comparación por el tipo de error, se observaron diferencias estadísticamente significativas (al nivel $p 0,01$) entre los grupos clínicos y el control. Como se señaló antes, el grupo TDAH-C presenta un alto número de comisiones, que aluden a una impulsividad en la respuesta (6,70 EE en promedio), así como una notoria dificultad en el control inhibitorio (11,20 ECNT) y falta de análisis del estímulo target (6,50 ECS).

Se observa en el grupo TDAH-DA un rendimiento general mejor que en el grupo combinado, aunque también predomina un pobre control inhibitorio (8,70 ECNT) sobre las dificultades de inatención y distractibilidad (4,00 EE). Por su parte el grupo de Trastorno de Aprendizaje presenta un desempeño más cercano al grupo control en todas las variables evaluadas.

En el análisis del tipo de error, considerando las edades de los participantes se encontró una relación significativa, a más edad mayor es el número de aciertos y menor el número de ECS y ECNT, lo cual indica un factor madurativo involucrado en este tipo de atención. Estos resultados son consistentes con el estudio de Etchepareborda y Mulas (2004), que observaron también variaciones en el registro de errores asociados a la edad; una disminución progresiva en los ECNT, mientras que los ECS y los EE se incrementan ligeramente entre los 10 y 12 años y luego disminuyen gradualmente.

Así también, los hallazgos de Epstein et al. (2003) sugieren que la relación entre los síntomas comportamentales del TDAH y las medidas del CPT pueden diferir en los grupos de edad, particularmente en los de impulsividad e hiperactividad, encontrándose que esta sintomatología en general decrece con la edad.

En la comparación de los cuatro grupos en estudio se observó un decremento muy significativo de los ECS asociado al crecimiento (5,90 en promedio en niños entre 7 a 10 años, 1,55 de 11 a 14 años y 0,50 en 15 años o más). Lo mismo ocurre en el caso de ECNT (12,20, 6,70 y 1,63, respectivamente). No obstante no se analizaron las diferencias entre varones y mujeres para estas variaciones por edad.

Finalmente, el análisis del tipo de error permite discriminar entre los subtipos de TDAH, principalmente en la medición del ECNT, como indicador de un déficit en el control inhibitorio, en los grupos con déficit atencional, pero especialmente en los TDAH-C. Seguido por ECS, asociados a pérdida de la meta propuesta y dificultad en la discriminación del estímulo, como indicador de fallo ejecutivo, que parece afectar especialmente a las mujeres del grupo TDAH-C. Resulta interesante profundizar en este cuestionamiento, para analizar si acaso existe un patrón de impulsividad que pueda estar asociado al género.

Bibliografía

APA. (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. DSM IV TR*. Barcelona: Masson.

APA. (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. Arlington: Asociación Americana de Psiquiatría.

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.

Arán Filippetti, V., & Mías, C. M. (2009). Neuropsicología del Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad: subtipos predominio Déficit de Atención y predominio Hiperactivo-Impulsivo. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 13, 14-28.

Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.

Barkley, R. A., Fischer, M., Smallish, I., & Fletcher, K. (2002). The persistence of ADHD into young adulthood as a function of reporting source and definition of disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 279-289.

Conners, C. K., Epstein, J. N., Angold, A. & Klaric, J. (2003). Continuous performance test performance in a normative epidemiological sample. *Journal of abnormal child psychology*, 31, 557-564.

Delgado-Mejía, I. D., & Etchepareborda, M. C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57(1), 95-103.

Delgado-Mejía ID, PalenciaAvenidaño ML, Mogollón-Rincón C, Etchepareborda MC. Cociente theta/beta (NEBA) en el diagnóstico del trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol* 2014; 58 (Supl 1): S57-63

Epstein, J. N., Erkanly, 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.

Etchepareborda, M. C. (2001). Evaluación del sistema atencional a través de la batería computarizada MCC-94. *Primeras Jornadas Uruguayas de Neuropsicología Infantil. Montevideo*.

Etchepareborda, M. C. (2004). Bases experimentales para la evaluación de la atención en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología*, 38(1), 137-144.

Etchepareborda, M. C. & Abad-Mas, L. (2001). Sustrato biológico y evaluación de la atención. *Revista de Neurología*, 2, 113-124.

Etchepareborda, M. C. & Laorden Baeza, M. (2011). Exploración neuropsicológica. En: Etchepareborda, M. C. (Ed.). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad y de las funciones ejecutivas. Abordaje interdisciplinar. Buenos Aires: Rivolin S. A.

Etchepareborda, M. C., Paiva-Barón, H., & Abad, L. (2009). Ventajas de las baterías de exploración neuropsicológica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 48(2), 89-93.

Fuster, J. M. (2009). *The prefrontal cortex* (4 ed.). Boston: Elsevier.

García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis.

Losier, B. J., McGrath, P. J. & Klein, R. M. (1996). Error patterns on continuous performance test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: A meta-analytic review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 971-987.

Miranda, A., Presentación, M. J., Gargallo, B., Soriano, M., Gil, M. D. y Jarque, S. (1999). *El niño hiperactivo: Intervención en el aula, un programa para profesores*. Castellón: Universidad Jaume I.

<http://www.revneuropsi.com.ar>

ISSN: 1668-5415

Miranda, M. C., Barbosa, T., Muszkat, M., Cruz Rodríguez, C. Girão Sinnes, E., Coelho, L. F., Rizzuti, S. et al., (2012). Performance patterns in Conners' CPT among children with attention deficit hyperactivity disorder and dyslexia. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 70 (2), 91-96.

NEBA Health. Summary of Neba clinical investigation –key results. Obtenido en Noviembre, 2013. De:

[http://www.nebahealth.com/MRK0027_form_for_clinician%20%20key%20results%20summary_20130722__\(2\).pdf](http://www.nebahealth.com/MRK0027_form_for_clinician%20%20key%20results%20summary_20130722__(2).pdf).

Parasuraman, R. (1985). Sustained attention: A multifactorial approach. En M. I. Posner y O.S.M Marín (comps.), *Attention and performance XI*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Posner, M. I. y Petersen, S. E. (2012). The attention system of the human brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89.

Soroya, M., Iraola, J. A., Balluerka, N. & Soroya, G. (2009). Evaluación de la atención sostenida de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista psicodidáctica*, 14 (1), 13-27.

Servera, M. & Llabrés, J. (2004). CSAT. *Tarea de atención sostenida en la infancia*. Barcelona: TEA Ediciones.

U.S. Food and Drug Administration (FDA). De novo classification request for neuropsychiatric EEG-based assessment aid for ADHD (NEBA) system. Obtenido en Noviembre, 2013. De: http://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/reviews/K112711.pdf.