



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Facultad de Psicología

Estudio del rendimiento en 3 dimensiones neurocognitivas mediante Nuevas Tecnologías de tipo Táctil en una población de niños/as diagnosticados/as con TDAH: diferencias entre subtipos clínicos.

D. Javier Fenollar Cortés

Dirección: Dra. Julia García Sevilla

2014



UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

“Estudio del rendimiento en 3 dimensiones neurocognitivas mediante Nuevas Tecnologías de tipo Táctil en una población de niños/as diagnosticados/as con TDAH: diferencias entre subtipos clínicos.”

D. Javier Fenollar Cortés

2014

Dedicada a mi padre.

Companys, si sabeu on dorm la lluna blanca
digueu-li que la vull
però no puc anar a estimar-la
Que encara hi ha combat.

Companys, si coneixeu el cant de la sirena
allà en mig del mar
jo l'aniria a veure.
Però encara hi ha combat.

I si un trist atzar m'atura i caic en terra
porteu tots els meus cants
i un ram de flors vermelles
a qui tant he estimat.

Companys, si busqueu les primaveres lliures
amb vosaltres vull anar
que per poguer-les viure
jo me n'he fet soldat.

I si un trist atzar m'atura i caic en terra
porteu tots els meus cants
i un ram de flors vermelles
a qui tant he estimat.
Quan guanyem el combat.

"Abril 74"

Lluís Llach

AGRADECIMIENTOS

Todas las personas a las que os quiero dar las gracias, ya habréis conocido mi proceder poco ortodoxo (y generalmente torpe) en los aspectos de la vida que hemos compartido. Así que me voy a tomar la licencia de expresarme con naturalidad en estos agradecimientos, y dirigiéndome a cada uno/a de vosotros/as sin rigideces ni formalismos.

Julia, quiero agradecerte que escuchases aquella mañana mis lamentos de investigador perdido (¡qué perdido estaba!) y que, sin saber nada de mí, te ofrecieras a dirigir mi tesis. Gracias a tu buen juicio y paciencia, esta tesis ha llegado a término. Los aspectos técnicos que me enseñaste probablemente los olvide, y aprenderé otros nuevos, pero la sencillez y la honestidad que mostraste desde el primer día, créeme, no se me va a olvidar. Gracias, Julia.

Carlos, gracias por tu amor todo este tiempo. Sin la alegría con las que has iluminado todos los días de estudio y soledad, creo que me habría quedado a mitad. Todavía me pregunto cómo, partiendo de concepciones tan alejadas de la vida, hemos conseguido estar tan cerca... Gracias, Carlos.

Ama, con nuestras luces y sombras, lo hemos conseguido. Gracias por adaptar tu vida para acogerme, sé que no ha sido fácil. Gracias, ama. Y gracias, María, por cuidarme desde que el recuerdo me alcanza. Cuando me alejaba demasiado, tú permanecías siempre visible.

Gracias María José y Carlos por acogerme con tanto cariño en vuestra familia (gracias, Julia... "Hulia"). Gracias Pepa por tu ayuda. Gracias Quique, Pilar, Ester, Carmen, María... Gracias a las familias que habéis participado, y disculpadme si no supe daros cuanto esperabais de mí. Vuestras dificultades habitan también en mí, y me impulsan a seguir trabajando para ampliar el conocimiento del TDAH.

Gracias a otras personas que no entran en los grupos anteriores, pero que han compartido su afecto conmigo generosamente. Pienso en Sergio, en Antonio, en Álex (y en las infinitas horas de discusiones diseñando la aplicación), y en María (Bienvenida a esta familia).

Y al final, vosotros. Si alguien conoce bien mis sombras y mis espinas, sois vosotros. Por eso puedo regresar de los abismos cotidianos, calmando la soledad inoportuna con el arte y la cultura, a la realidad que compartimos. Y es que no hay suficiente oscuridad que nuble, ni levemente, la certeza del privilegio que es ser vuestro amigo. Gracias, Cristian, Rafa y José.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>II</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>IV</i>
<i>RESUMEN.....</i>	<i>VIII</i>
MARCO TEÓRICO	XII
<u>1.</u> EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD EN LA LITERATURA.....	1
1.1. REVISIÓN HISTÓRICA DEL TDAH: EVOLUCIÓN DEL CONSTRUCTO	1
1.2. DEFINICIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL TDAH.....	6
1.3. EPIDEMIOLOGÍA DEL TDAH.....	9
1.3.1. <i>Prevalencia general del TDAH y por criterios</i>	<i>9</i>
1.3.2. <i>Diferentes metodologías en los estudios epidemiológicos del TDAH.....</i>	<i>13</i>
1.4. ENDOFENOTIPOS Y TDAH	17
1.5. COMORBILIDAD Y CO-OCURRENCIA EN EL TDAH	19
1.5.1. <i>TDAH y patologías comórbidas</i>	<i>19</i>
1.5.2. <i>Déficits de Atención y síntomas propios del TDAH- en otras psicopatologías.....</i>	<i>22</i>
<u>2.</u> MODELOS COGNITIVOS DEL TDAH	25
2.1 MODELOS DE DÉFICIT ÚNICO	27
2.1.1. <i>Modelo Atencional de Douglas.....</i>	<i>27</i>
2.1.2. <i>Modelo de Aversión a la Demora.....</i>	<i>28</i>
2.1.3. <i>Modelo de Autorregulación conductual de Barkley.....</i>	<i>29</i>
2.1.4. <i>Modelo de Regulación del Estado.....</i>	<i>33</i>
2.2. MODELOS DE DÉFICIT MÚLTIPLE	34
2.2.1. <i>Modelo Cognitivo-Energético</i>	<i>34</i>
2.2.2. <i>Modelo Dual.....</i>	<i>36</i>
2.2.3. <i>Modelo Cognitivo-Afectivo del TDAH.....</i>	<i>38</i>
2.2.4. <i>Modelo Bifactorial</i>	<i>38</i>
2.2.5. <i>Modelo de 3 vías.....</i>	<i>41</i>
<u>3.</u> FUNCIONAMIENTO NEUROCOGNITIVO Y TDAH	47
3.1. ATENCIÓN.....	47

3.2.	FUNCIONES EJECUTIVAS.....	50
3.3.	MEMORIA DE TRABAJO	55
3.4.	FLUIDEZ MENTAL	58
3.4.1.	“Sluggish Cognitive Tempo” en la diferenciación de subtipos del TDAH.....	60
3.5.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	61
4.	PROCESOS MOTIVACIONALES Y TDAH	63
4.1.	Motivación y Refuerzo en el TDAH	63
4.2.	Rendimiento cognitivo y conductual mediado por contingencias de refuerzo en el TDAH	64
4.3.	Aversión a la demora en el TDAH	68
4.4.	Modelos causales de la aversión a la demora en TDAH.....	69
4.5.	Medición de la Aversión a la Demora en población con TDAH.....	73
5.	AUTORREGULACIÓN Y CONDUCTA INHIBITORIA EN EL TDAH	83
5.1.	Control inhibitorio	83
5.2.	Tiempo de Reacción en el TDAH.....	84
5.3.	Medición de la conducta inhibitoria en TDAH.....	85
6.	PROCESAMIENTO TEMPORAL Y PERCEPCIÓN DEL TIEMPO (TIMING) EN EL TDAH.....	95
6.1.	Definición y Naturaleza de las funciones temporales	96
6.2.	Déficits en el procesamiento temporal y TDAH	99
6.3.	Medición del TIMING en el TDAH	104
	MARCO EXPERIMENTAL.....	129
7.	OBJETIVO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	131
7.1.	Cuestiones Previas	131
7.2.	Objetivo de la investigación	133
7.3.	Hipótesis de Trabajo	134
8.	MÉTODO	137
8.1.	Participantes y criterios de selección de la muestra	137
8.2.	Instrumentos.....	138
9.	PROCEDIMIENTO.....	143
9.1.	Establecimiento de los grupos clínicos	143
9.2.	Selección de los participantes	146
9.3.	Evaluación cognitiva y neuropsicológica.....	147

10.	ANÁLISIS DE DATOS	149
10.1.	<i>Análisis de resultados de las pruebas neuropsicológicas.</i>	<i>149</i>
10.2.	<i>Diseño experimental y Análisis estadístico.....</i>	<i>152</i>
11.	RESULTADOS	155
11.1.	<i>Caracterización de la muestra</i>	<i>155</i>
11.2.	<i>Resultados neuropsicológicos</i>	<i>159</i>
11.3.	<i>Resumen de los resultados obtenidos por hipótesis</i>	<i>186</i>
12.	DISCUSIÓN	189
12.1.	<i>Diferencias entre muestra clínica y muestra control.....</i>	<i>189</i>
12.2.	<i>Diferencias entre subtipos clínicos.....</i>	<i>192</i>
12.3.	<i>Diferencias entre subtipos y grupo control</i>	<i>195</i>
12.4.	<i>Diferencias entre grupos definidos por Edad, Género y Medicación</i>	<i>198</i>
12.5.	<i>Bondades y Limitaciones del estudio</i>	<i>201</i>
13.	CONCLUSIONES	203
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	209
	ANEXOS	249
	<i>ANEXO I: Diseño de la Aplicación JAVLEX.....</i>	<i>251</i>
	<i>ANEXO II: Carta de información a los padres de niños/as con TDAH y grupo control.</i>	<i>267</i>
	<i>ANEXO III: Consentimiento informado de Grupo Control y Grupo Clínico.</i>	<i>271</i>
	<i>ANEXO IV: Tablas de variables evaluadas por pruebas.</i>	<i>273</i>
	<i>ANEXO V: Tablas de resultados de la Hipótesis 1: Diferencias de rendimiento entre Grupo Clínico y Grupo Control.</i>	<i>277</i>
	<i>ANEXO VI: Tablas de resultados de la Hipótesis 2: Diferencias de rendimiento entre subgrupos clínicos.....</i>	<i>281</i>
	<i>ANEXO VII: Tablas de resultados de las hipótesis 3: Comparaciones entre subgrupos clínicos y Grupo Control</i>	<i>287</i>
	<i>ANEXO VIII: Tablas de resultados de la Hipótesis 4: Rendimiento entre grupos generados por diferencia de Edad. Género y Medicación</i>	<i>295</i>

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS TÉRMINOS DIAGNÓSTICOS RELACIONADOS CON EL TDAH ACTUAL	5
TABLA 2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DEL DSM-IV-TR PARA EL DIAGNÓSTICO DE TDAH (APA, 2000).....	7
TABLA 3. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS CIE 10 PARA EL TRASTORNO HIPERCINÉTICO (OMS, 1992)	8
TABLA 4. ESTUDIOS DE PREVALENCIA DEL TDAH EN LA ÚLTIMA DÉCADA.	11
TABLA 5. CRITERIOS PARA ENDOFENOTIPOS GENÉTICOS	18
TABLA 6. PREVALENCIA DE COMORBILIDAD DE TRASTORNOS PSIQUIÁTRICOS EN GRUPOS CON TDAH Y SIN TDAH (EN PORCENTAJE) .	20
TABLA 7. CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS COGNITIVOS DEL TDAH POR SU NATURALEZA	26
TABLA 8. DOMINIOS Y PRUEBAS UTILIZADAS EN EL ESTUDIO EXPLORATORIO DEL MODELO DE 3 VÍAS.....	42
TABLA 9. PUNTUACIONES EN CONDUCTA INHIBITORIA, PROCESAMIENTO TEMPORAL Y AVERSIÓN A LA DEMORA, EN RELACIÓN A LA COMPARACIÓN DEL GRUPO TDAH VS HERMANOS NO AFECTADOS VS. GRUPO CONTROL	44
TABLA 10. FUNCIONES EJECUTIVAS IMPLICADAS EN EL TDAH SEGÚN AUTORES	52
TABLA 11. RELACIÓN DE ESTUDIOS QUE MIDEN LA "AVERSIÓN A LA DEMORA"	75
TABLA 12. RELACIÓN DE ESTUDIOS QUE MIDEN LA "RESPUESTA INHIBITORIA"	87
TABLA 13. DEFINICIONES Y MEDIDA DE LOS COMPONENTES DEL PROCESAMIENTO TEMPORAL	97
TABLA 14. RELACIÓN DE AUTORES POR CÓDIGOS RELATIVOS A LA TABLA 15	107
TABLA 15. RECOGIDA DE DATOS DE LOS ESTUDIOS SOBRE LA MEDICIÓN DEL "TIMING"	109
TABLA 16. REVISIÓN DE ESTUDIOS SOBRE RELACIONADOS CON EL "MOTOR TIMING"	115
TABLA 17. TABLA DE CONFIGURACIÓN DE TAREA DE REPRODUCCIÓN DE RITMO	119
TABLA 18. REVISIÓN DE ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL "PERCEPTUAL TIMING"	120
TABLA 19. REVISIÓN DE ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL "TEMPORAL FORESIGHT"	125
TABLA 20. TAREAS DISEÑADAS EN LA APLICACIÓN POR ÁREAS MEDIDAS	141
TABLA 21. DATOS SOCIODEMOFIGURAS Y DEL WISC-IV DE LA MUESTRA CLÍNICA Y CONTROL.	157
TABLA 22. RESULTADOS CLÍNICOS (ADHD-RS-IV Y SDQ) DE LA MUESTRA CLÍNICA Y SUBGRUPOS CLÍNICOS.	157
TABLA 23. RESULTADOS EN LA ESCALA CONNERS 3ª EDICIÓN DEL GRUPO CLÍNICO Y SUBGRUPOS CLÍNICOS.	158
TABLA 24. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA	173
TABLA 25. TABLA-RESUMEN DE LOS RESULTADOS EMPÍRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	188
TABLA 26. ÍNDICES DE LA PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA.	273
TABLA 27. ÍNDICES DE LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN.	273
TABLA 28. ÍNDICES DE LA PRUEBA Go/NOGO.....	274
TABLA 29. ÍNDICE DE LAS PRUEBA MStROOP.	274
TABLA 30. ÍNDICES DE LA PRUEBA DE FREE TAPPING	275
TABLA 31. ÍNDICES DE LA PRUEBA REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA.	275
TABLA 32. ÍNDICES DE LA PRUEBA DE LA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN	276
TABLA 33. PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN.	256

TABLA 34. RESULTADOS DE LA PRUEBA AVERSIÓN A LA DEMORA ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVO Y ANOVA)	277
TABLA 35. RESULTADOS PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVO Y ANOVA)	277
TABLA 36. RESULTADOS PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVOS Y ANOVA)	278
TABLA 37. RESULTADOS DE LA PRUEBA MStROOP ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVOS Y ANOVA)	278
TABLA 38. RESULTADOS DE LA PRUEBA FREE TAPPING ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVO Y ANOVA)	278
TABLA 39. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSOTIOMOTORA ENTRE EL GRUPO CLÍNICO Y EL GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVO Y ANOVA)	279
TABLA 40. RESULTADOS PRUEBA DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN ENTRE EL GRUPO CLÍNICO Y EL GRUPO CONTROL (DESCRIPTIVO Y ANOVA)	279
TABLA 41. RESULTADOS PRUEBA AVERSIÓN A LA DEMORA POR SUBTIPOS (POST Hoc)	281
TABLA 42. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE SUBTIPOS.....	281
TABLA 43. RESULTADOS DE PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE SUBTIPOS(POST Hoc)	282
TABLA 44. RESULTADOS PRUEBA Go/NOGO ENTRE SUBTIPO	282
TABLA 45. RESULTADOS PRUEBA DE Go/NOGO ENTRE SUBTIPOS (POST Hoc).....	283
TABLA 46. RESULTADOS PRUEBA MStROOP ENTRE SUBTIPOS.....	283
TABLA 47. RESULTADOS PRUEBA MStROOP ENTRE SUBTIPOS (POST Hoc)	283
TABLA 48. RESULTADOS DE PRUEBA REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTRA POR SUBTIPOS	284
TABLA 49. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN ENTRE SUBTIPOS	285
TABLA 50. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN POR SUBTIPOS (POST Hoc).....	286
TABLA 51. RESULTADOS DE PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA ENTRE SUBTIPOS CLÍNICOS Y CONTROL.....	287
TABLA 52. RESULTADOS DE PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA (POST Hoc).....	288
TABLA 53. RESULTADOS DE PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	288
TABLA 54. RESULTADOS DE PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL (POST Hoc)	288
TABLA 55. RESULTADOS DE LA PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL.....	289
TABLA 56. RESULTADOS DE PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL (POST Hoc).....	290
TABLA 57. RESULTADOS DE LA PRUEBA MStROOP ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	290
TABLA 58. RESULTADOS DE PRUEBA MStROOP ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL(POST Hoc).....	290
TABLA 59. RESULTADOS PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL.....	291
TABLA 60. RESULTADOS DE PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL (POST Hoc)	291
TABLA 61. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	292
TABLA 62. RESULTADOS DE PRUEBA DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN (POST Hoc).....	293
TABLA 63. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE Go/NOGO POR GRUPOS DE EDAD	295
TABLA 64. RESULTADOS DE LA PRUEBA Go/NOGO POR GRUPOS DE EDAD (POST Hoc)	296
TABLA 65. RESULTADOS DE PRUEBA REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA POR GRUPOS DE EDAD (POST Hoc)	296
TABLA 66. RESULTADOS DE PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA POR GRUPOS DE EDAD (POST Hoc)	297

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ILUSTRACIÓN DEL POEMA DEL DR. HOFFMANN	3
FIGURA 2. PREVALENCIA DEL TDAH SEGÚN NÚMERO DE INVESTIGACIONES (1983-2002)	13
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE LA PREVALENCIA DE LOS SUBTIPOS DE TDAH EN FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN	15
FIGURA 4. PREVALENCIA DEL TDAH Y SUS SUBTIPOS A LO LARGO DEL DESARROLLO	16
FIGURA 5. PORCENTAJE DE UNO O VARIOS TRASTORNOS COMÓRBIDOS EN PACIENTES CON TDAH	21
FIGURA 19. MODELO CONCEPTUAL DE LA CONDUCTA INHIBITORIA DE BARKLEY	32
FIGURA 7. MODELO COGNITIVO-ENERGÉTICO DEL TDAH	35
FIGURA 21. MODELO DUAL DEL TDAH	37
FIGURA 22. MODELO BIFACTORIAL DEL TDAH	40
FIGURA 23. FIGURA CON EL DESARROLLO DE MODELOS DEL TDAH HASTA EL MODELO DE LAS TRES VÍAS	41
FIGURA 11. PORCENTAJE DE ELECCIONES DEMORADAS CONDICIONADAS A LA ESTIMULACIÓN	66
FIGURA 7. GRADIENTE TEÓRICO DEL REFUERZO DE DEMORA	67
FIGURA 8. MODELO CAUSAL DE SONUGA-BARKE DE LA AVERSIÓN A LA DEMORA.....	72
FIGURA 9. ESTRUCTURA DE LA TAREA Go/No-Go.....	88
FIGURA 10. PARADIGMAS EN LA MEDICIÓN DEL "TIMING" SEGÚN DIMENSIONES DEL CONSTRUCTO	105
FIGURA 11. RELACIÓN DEL NÚMERO DE ESTUDIOS POR EDADES EN LA REVISIÓN DE ESTUDIOS DEL "TIMING"	108
FIGURA 12. DISTRIBUCIÓN DE LOS SUBTIPOS DE TDAH EN LAS MUESTRAS EN LOS ESTUDIOS REVISADOS DE TIMING.....	111
FIGURA 13. EJEMPLO DE TAREA DE SINCRONIZACIÓN SENSORIOMOTORA	116
FIGURA 14. ESQUEMA DE TAREA DE SINCRONIZACIÓN SENSORIOMOTRA Y CONTINUACIÓN	118
FIGURA 15. ESQUEMA DE UNA TAREA DE DISCRIMINACIÓN DE LA DURACIÓN.....	121
FIGURA 16. ESQUEMA DE UNA TAREA DE REPRODUCCIÓN DE DURACIÓN.....	122
FIGURA 17. EJEMPLO DE TAREA DE REFUERZO DEMORADO	124
FIGURA 18. ESQUEMA DE PRUEBA DE DEMORA GRADUADA DEL DESCUENTO.....	126
FIGURA 24. PROCESO DE ASIGNACIÓN DE SUBGRUPO CLÍNICO.....	144
FIGURA 25. GRÁFICA DE RESULTADOS DE LA PRUEBA AVERSIÓN A LA DEMORA EN LOS ENSAYOS DE REFUERZO INMEDIATO ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO CLÍNICO.....	159
FIGURA 26. GRÁFICA DE RESULTADOS DE LA PRUEBA AVERSIÓN A LA DEMORA POR TERCIOS EN LOS ENSAYOS DE REFUERZO INMEDIATO ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO CLÍNICO	160
FIGURA 27. GRÁFICA DE LOS RESULTADOS EN LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL	161
FIGURA 28. RESULTADOS PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL.....	162
FIGURA 29. RESULTADOS PRUEBA MStROOP ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL	163
FIGURA 30. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE FREE TAPPING ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL.....	164
FIGURA 31. RESULTADOS DE LA PRUEBA REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL.....	165

FIGURA 32. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN ENTRE GRUPO CLÍNICO Y GRUPO CONTROL	166
FIGURA 33. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA ENTRE SUBTIPOS	167
FIGURA 34. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA POR TERCIOS POR SUBTIPOS EN LOS ENSAYOS DE REFUERZO INMEDIATO.	168
FIGURA 35. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN POR SUBTIPOS (MEDIA DE REPETICIONES)	169
FIGURA 36. RESULTADOS DE LA PRUEBA Go/NOGO ENTRE SUBTIPOS	171
FIGURA 37. RESULTADOS DE LA PRUEBA MStROOP POR SUBTIPOS	172
FIGURA 38. RESULTADOS PRUEBA SENSORIOMOTORA POR SUBTIPOS	173
FIGURA 39. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN EN LA MEDIA GEOMÉTRICA POR SUBTIPOS.....	174
FIGURA 40. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA ENTRE SUBGRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	176
FIGURA 41. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AVERSIÓN A LA DEMORA POR TERCIOS POR SUBTIPOS CLÍNICO Y GRUPO CONTROL EN LOS ENSAYOS DE REFUERZO INMEDIATO.	177
FIGURA 42. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FRUSTRACIÓN ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	178
FIGURA 43. MEDIA DE ERRORES EN LAS FLECHAS DIANA EN LA PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPOS CLÍNICO Y GRUPO CONTROL	179
FIGURA 44. MEDIA DE ERRORES TOTALES EN LA PRUEBA Go/NOGO ENTRE GRUPOS CLÍNICO Y GRUPO CONTROL.....	180
FIGURA 45. RESULTADOS EN LA PRUEBA MStROOP ENTRE SUBTIPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	181
FIGURA 46. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE REPRODUCCIÓN SENSORIOMOTORA ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL	182
FIGURA 47. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN ENTRE GRUPOS CLÍNICOS Y GRUPO CONTROL (MEDIA GEOMÉTRICA)	183
FIGURA 48. RESULTADOS EN LA PRUEBA DE Go/NOGO POR GRUPOS DE EDADES (TIEMPOS DE REACCIÓN)	185
FIGURA 49. RESULTADOS DE LA PRUEBA Go/NOGO POR GRUPO DE EDADES (NÚMERO DE ERRORES).....	185

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es uno de los trastornos neurológicos más frecuentes en la infancia, y cuyas implicaciones clínicas afectan a las principales áreas de la vida relacionadas con un adecuado desarrollo. La elevada prevalencia del trastorno y el fuerte impacto en el menor y su entorno ha facilitado que haya sido frecuente objeto de investigación. No obstante, a pesar de la amplia literatura del TDAH de la que disponemos, sigue considerándose una realidad compleja y en permanente revisión. Sin embargo, sí hay consenso al considerar que el TDAH tiene dos dimensiones principales: el déficit de atención y la hiperactividad/impulsividad, y es a partir de la presencia de una o ambas de esas dimensiones lo que permite la clasificación en subtipos clínicos. En el primer capítulo hacemos una revisión histórica del trastorno, su conceptualización, epidemiología y las patologías comórbidas más frecuentes.

Ha sido una constante en el estudio del TDAH explorar los déficits cognitivos que subyacen al trastorno, y cómo pueden ser integrados en un modelo teórico que explique el funcionamiento cognitivo y conductual de los/as niños/as con TDAH. En este sentido, se han desarrollado numerosos modelos teóricos del TDAH en los últimos treinta años. A lo largo del capítulo segundo exponemos los principales modelos teóricos del TDAH, deteniéndonos de manera especial en aquellos modelos neurocognitivos que han tenido un mayor impacto y que gozan de mayor apoyo empírico. Dichos modelos se construyen a partir de déficits en un área cognitiva específica, o en la interacción entre varias de ellas. En el tercer capítulo desarrollamos brevemente algunas de las principales habilidades cognitivas que han sido objeto de estudio en el TDAH: la atención, la memoria, la fluidez mental y las funciones ejecutivas. Sin embargo, en esta investigación nos hemos centrado en las principales áreas neurocognitivas afectadas en el TDAH, a partir de las cuales se han ido generando los modelos teóricos neurocognitivos más significativos.

La primera de estas áreas, y que se desarrolla en el capítulo cuarto, es la relacionada con los procesos motivacionales en el TDAH, en concreto, la aversión a la demora en la consecución de un refuerzo en niños/as con TDAH, que provoca que estos/as niños/as tiendan a escoger aquellos refuerzos inmediatos frente a otros demorados, aunque sean de mayor valor. Sonuga-

Barke et al (1992) propusieron, en bases a este estilo de respuesta característico de niños/as con TDAH, el Modelo de Aversión a la Demora.

Otra de las áreas neurocognitivas afectadas en el TDAH es la relacionada con la autorregulación y la conducta inhibitoria en el TDAH. Barkley (1997) planteó el Modelo de Autorregulación de la Conducta, y que tendría su mayor expresión en las dificultades de los/as niños/as para el control de la conducta inhibitoria. A lo largo del capítulo quinto revisamos los estudios orientados a medir el Tiempo de Respuesta y la Cancelación de Respuesta, que han servido como base en el estudio de esta área neurocognitiva y en la justificación teórica del modelo.

A partir de estos dos importantes modelos, se desarrolló el Modelo Dual que aunaba los modelos de Barkley y de Sonuga, pasando de modelos de déficit único a un modelo que asumían múltiples déficits. No obstante, como exponemos a lo largo del capítulo sexto, en los últimos años ha habido un aumento de la investigación de la percepción temporal en niños/as con TDAH, generalmente llamado “Timing”, y que caracteriza a los/as niños/as con TDAH con un rendimiento en tareas temporales más impreciso y variable que el grupo normativo.

Dada la creciente importancia de los estudios en percepción temporal en el TDAH, Sonuga et al (2010) incorporan al Modelo Dual esta nueva dimensión neurocognitiva, de manera que proponen el Modelo de 3 Vías, que integra en un solo modelo los déficits de tipo motivacional, de conducta inhibitoria y de percepción temporal en el funcionamiento neurocognitivo de los/as niños/as con TDAH.

El planteamiento de Sonuga et al (2010) en su Modelo de 3 Vías, sugiere que todos los sujetos con TDAH tendrían una afectación clínicamente significativa en cada una de estas tres dimensiones. Sin embargo, sus resultados no contrastan la hipótesis principal, por lo que estos autores concluyen que todos los sujetos con TDAH tendrían afectados, por lo menos, una de estas 3 dimensiones. Efectivamente, como podremos ver a lo largo de los diferentes capítulos del marco teórico, parece que los subtipos del TDAH no responden de la misma manera ante diferentes tareas cognitivas y neurocognitivas. En este sentido, hay una corriente científica que replantea tanto la naturaleza factorial del constructo como la propia naturaleza de los subtipos clínicos. De hecho, el creciente interés por el subtipo TDAH predominantemente inatento, que por ciertas características propias no había sido objeto de tanto estudio como el TDAH

combinado, está generando un intenso debate en los últimos años relativo a la relación entre este subtipo y la entidad clínica al que pertenece.

Llegados a este punto, nos planteamos explorar si un grupo clínico de TDAH tiene un rendimiento significativamente diferente en las tareas neurocognitivas con las que generalmente se miden las dimensiones que conforman el Modelo de 3 Vías. Pero a diferencia de los autores de dicho modelo, nosotros queríamos explorar el rendimiento en las tareas neurocognitivas no sólo como grupo clínico TDAH respecto a un grupo control, sino también entre sus distintos subtipos clínicos -TDAH combinado, TDAH predominantemente inatento y TDAH inespecífico-, esperando encontrar diferencias de rendimiento.

Nuestras hipótesis de trabajo, descritas en el capítulo 7, se han postulado en la línea de que no sólo vamos a encontrar un rendimiento significativamente diferente entre niños TDAH y grupo control, sino que ese rendimiento también lo será entre los subtipos clínicos a lo largo de las tres dimensiones.

Las edades de los niños que han formado parte de nuestra investigación han estado comprendidas entre 6 y 14 años, de ambos géneros. Con el fin de que tanto el grupo clínico como los subgrupos que lo componían, fueran sólidos desde el punto de vista metodológico, el diseño muestra se desarrolló a partir del protocolo diagnóstico establecido para el proyecto internacional IMAGE (2006), descrito en el capítulo 9.

En colaboración con un ingeniero informático especializado en programación de Aplicaciones, se diseñó y desarrolló un software para ejecutar en tabletas táctiles que asume las características y condiciones exactas de las tareas neurocognitivas empleadas en la medición de las dimensiones que recoge el Modelo de 3 Vías. Dicho programa, expuesto minuciosamente tanto en el capítulo décimo como en el ANEXO I, fue aplicado tanto a los sujetos del grupo control como del grupo clínico. En el caso de los/as niños/as TDAH que se encontraban bajo prescripción médica, la aplicación software se administró tras un periodo previo de 24 horas libres de medicación.

Con el fin de facilitar la lectura, los resultados y la discusión se han ido exponiendo de manera diferenciada por hipótesis a lo largo de los capítulos 11 y 12 respectivamente. Finalmente, el capítulo 13 incluye unas conclusiones finales en base a los resultados obtenidos.

Los resultados indican que el grupo clínico fue más impreciso, más impulsivo y desarrolló peores estrategias de consecución de metas a lo largo de las tres dimensiones del modelo; y, lo que es más importante para los objetivos de nuestra investigación, los distintos subgrupos clínicos no tuvieron un comportamiento homogéneo en las pruebas neurocognitivas. Nuestros resultados sugieren que los subtipos clínicos presentan un comportamiento neurocognitivo lo suficientemente diferenciado como para ser tenido en cuenta tanto en la investigación como en la práctica clínica. En este sentido, habría que valorar la idoneidad de utilizar muestras clínicas de TDAH indiferenciadas por subtipos en pruebas que exijan un rendimiento neurocognitivo (y por lo tanto cuestionar la generalización de los resultados), así como, a la hora de establecer objetivos terapéuticos de tipo cognitivo y metacognitivo, tener en cuenta la presencia o no de déficits neurocognitivos tanto para la posible estimulación como para su empleo como fortalezas del sujeto.

Podría ser objeto de futuro estudio el potencial de la medición de variables neurocognitivas como herramienta de apoyo diagnóstico para el TDAH y, llegado el caso, el potencial para discriminar entre subtipos clínicos del TDAH.

También podemos concluir que el software diseñado fue eficaz en la adaptación de las pruebas neurocognitivas, siendo capaz de discriminar diferentes rendimientos entre sujetos y grupos. Queremos indicar aquí el elevado valor ecológico de la medición, pues la prueba pudo llevarse a cabo de manera autónoma por el/la niño/a dentro de su entorno, así como el elevado valor motivacional de la aplicación. Consideramos especialmente interesante las posibilidades de desarrollo futuro de herramientas tecnológicas con una base científica rigurosa que permitan no sólo medir adecuadamente variables cognitivas y metacognitivas dentro del entorno familiar o académico, sino también el hecho de que estas herramientas pueden ser accesibles a familias con pocos recursos económicos.

MARCO TEÓRICO

1. EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD EN LA LITERATURA

1.1. REVISIÓN HISTÓRICA DEL TDAH: EVOLUCIÓN DEL CONSTRUCTO

Las primeras alusiones a la descripción médica de un comportamiento infantil que hoy día podríamos considerar compatible con una actividad “hiperactiva”, las podemos encontrar en el tratado clásico “Sobre la dieta”, escrito por Hipócrates de Cos entorno al año 493 a. C. En él, el considerado padre de la medicina expone las consecuencias que se derivan de un desequilibrio entre el “fuego” y el “agua” -dos elementos básicos en la teoría de los cuatro humores¹- y que dependiendo de la supremacía de uno sobre otro, generarían un perfil de personalidad diferente. En este sentido, Hipócrates afirma:

Si la potencia del agua está aún más dominada por el fuego, es forzoso que esta alma sea más vivaz en tanto en cuanto se mueve más deprisa, y que atiende más deprisa a las sensaciones, pero que sea menos estable que las anteriores, puesto que selecciona más deprisa los datos que se le presentan y se dirige hacia más objetos por su rapidez. (Hipócrates, trad. 2000; p. 214).

Pero la primera referencia de los síntomas clínicos característicos de lo que hoy conocemos como TDAH, y su relación con los “nervios” (sic), podemos obtenerla de un texto publicado por Sir Alexander Crichton en el año 1798. En el capítulo dedicado a la “atención”, este autor indica:

The incapacity of attending with a necessary degree of constancy to any one object, almost always

¹ Teoría desarrollada por Hipócrates e imperante en la medicina hasta el S. XIX. Consideraba que el cuerpo humano contenía cuatro sustancias básicas llamadas humores: bilis amarilla, bilis negra, flema y sangre, y que respondían a los elementos fuego, tierra, agua y aire, respectivamente. La salud de la persona dependía del correcto equilibrio entre éstos, siendo las enfermedades resultado de un exceso o una falta de uno o varios de ellos respecto de los otros.

arises from an unnatural or morbid sensibility of the nerves, by which means this faculty is incessantly withdrawn from one impression to another. (...). When born with a person its become evident at a very early period of life, and has very bad effects, inasmuch as it renders him incapable of attending with constancy to any one object of education (Crichton, 1798; p. 271).²

El anterior texto haría referencia a un perfil similar al del subtipo inatento del TDAH. Sin embargo, un poco más adelante, Crichton describe una sintomatología compatible con un perfil predominantemente hiperactivo o combinado:

In this disease of attention, if it can with propriety be called so, every impressions seems to agitate the person, and gives him or her an unnatural degree of mental restlessness. People walking up and down the room, a flight noise in the same, the moving a table, the shutting a door suddenly, a flight excess of heat or of cold, to much light, or too little light, all destroy constant attention in such patients (p. 272)³.

Unos años más tarde, el doctor Heinrich Hoffmann, psiquiatra y escritor alemán, escribió un libro de poemas infantiles ilustrados, llamado “Lustige Geschichten und drollige Bilder für Kinder von 3–6 Jahren”, en el que incorpora el poema “Die Geschichte vom Zappel-Philipp” (Hoffmann, 1858), muy conocido en la cultura popular alemana y traducido a diversos idiomas. En dicho poema se narra la historia de un niño llamado Zappel-Philipp, que podríamos traducir al castellano como “Felipe el nervioso”, y cuya incapacidad para permanecer sentado en la silla terminará causando graves problemas familiares (ver ¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.). El Dr. Hoffmann pretendía escribir un libro para niños de 3 a 6 años en el que se mostrasen diferentes conductas perturbadoras y sus consecuencias. En el poema describe una situación común en los niños con TDAH-hiperactivos y combinados⁴:

Déjame ver si Felipe puede/ ser un pequeño caballero./ Déjame ver si es capaz/ de permanecer por

² “La incapacidad de atender con un grado necesario de constancia a cualquier objeto, casi siempre surge de una sensibilidad anormal o morbosa de los nervios, por lo que significa que esta facultad (la atención) es incesantemente retirada de una impresión a otra (...). Cuando nace con una persona, se hace evidente en una época muy temprana de la vida, y tiene un efecto muy malo, en la medida en que le hace incapaz de asistir con constancia a cualquier objeto de la educación.”

³ “En esta enfermedad de la atención, si se puede llamar así con propiedad, cada impresión parece agitar a la persona, y le da a él o ella un grado no natural de inquietud mental. La gente caminando de arriba a abajo por la habitación, un ruido leve, en la misma, le siega la atención, el cierre de una puerta de repente, una brisa excesiva de calor o de frío, un poco o mucho de luz, destruye toda constancia en estos pacientes”.

⁴ Me he permitido alguna licencia a la hora de la traducción para una mayor comprensión, teniendo en cuenta que el texto utiliza un inglés del siglo XVIII, que a su vez es traducción del alemán.

una vez sentado a la mesa./ Así pidió papá a Felipe que se comportase/ y mamá le miraba grave./ Pero el inquieto Felipe/ él no se quedará quieto/se retorcerá/ se reirá/ y entonces declara/ columpiándose adelante y atrás/ inclinándose con su silla/ como un caballito cualquiera/. ¡Felipe, me estoy enfadando! (...)



Figura 1. Ilustración del poema del Dr. Hoffmann

Fuente: Heinrich Hoffmann: Der Struwwelpeter; Frankfurt am Main: Literarische Anstalt Rütten & Loening, 1917 (400. Auflage); Ejemplar de Universitätsbibliothek Braunschweig Signatur: 2007-0968.

Varios autores consideran que sería Sir George Still en 1902, a través de las “Lecturas Goulstonian”, quien establecería el punto de partida científico a partir del cual se comenzaría el estudio de lo que, a día de hoy, llamamos TDAH (Barkley, 2006a). Still (1902) describe una “condición física particular”, a la que denomina “Defect in moral control⁵”. Para Still, el control

⁵ “Defecto en el control moral”

moral hace referencia a: “the control of action in conformity with the idea of the good of all⁶” (p. 1008), y dependería de tres factores físicos: una relación cognitiva con el entorno, un defecto en la conciencia moral y un defecto en la inhibición volitiva. Los síntomas que va detallando Still son compatibles con el TDAH, aunque con una sintomatología más acorde con el subtipo impulsivo-hiperactivo, e incluso con otros trastornos como el negativista desafiante, el disocial y/o el de trastornos del aprendizaje (Lange, Reichl, Lange, Tucha, & Tucha, 2010).

En un estudio relativo a lesiones cerebrales tempranas y sus posibles consecuencias futuras para el desarrollo del bebé, Tredgold (1908) señala una correlación entre un daño cerebral temprano, por ejemplo por una anoxia perinatal, y consecuentes problemas/dificultades en el aprendizaje, entre las que incluiría patologías compatibles con las primeras aproximaciones del TDAH (Rothenberger & Neumärker, 2005).

Durante los años comprendidos entre 1917 y 1928 se produjo una epidemia de un tipo característico de encefalitis, denominada “encefalitis letárgica”, que produjo alrededor de veinte millones de muertos. Los niños que la padecieron, y que no murieron en el curso de la enfermedad, quedaron con secuelas entre las que destacaba un importante trastorno de la conducta (Lange et al., 2010). Respecto a las secuelas de la patología, Ross & Ross (1976) afirman que los niños afectados comenzaban a comportarse de una manera: “hyperactive, distractible, irritable, antisocial, destructive, unruly, and unmanageable in school. They frequently disturbed the whole class and were regarded as quarrelsome and impulsive, often leaving the school building during class time without permission (p. 15)⁷. Los efectos residuales fueron denominados “Trastorno de conducta postencefálico” (Barkley, 2006b).

Posteriormente, Kramer & Pollnow (1932) describieron un síndrome hiperkinético infantil cuyos síntomas característicos eran la alta movilidad del niño y la elevada impulsividad, con el nombre: “Síndrome Kramer-Pollnow”. Otros síntomas asociados, según estos autores, eran la falta de perseverancia, la inquietud o el exceso de movimiento. La descripción de los síntomas motores es altamente consistente con los sistemas de clasificación actuales

⁶ “Control de la acción en conformidad con la idea del bien general”

⁷ “Hiperactivos, distraídos, irritables, antisociales, destructivos, con mal comportamiento, e inmanejables en la escuela. Frecuentemente molestaban en el desarrollo de la clase y fueron considerados pendencieros e impulsivos, usualmente escapando de la escuela durante el tiempo de clase sin permiso”

(Rothenberger & Neumärker, 2005).

Tras observar las consecuencias derivadas de las enfermedades encefalíticas, los investigadores comenzaron a vincular las conductas disruptivas y de inatención que presentaban los niños que habían padecido dichas enfermedades, acuñando el término de “Síndrome del Daño Infantil” (Strauss & Werner, 1947). No obstante, al no conseguir observar directamente un daño cerebral se optó por establecer el término “Disfunción cerebral mínima” (Mackeith & Bax, 1963).

Los términos con los que se ha referido a las diferentes entidades relacionadas con la concepción actual del TDAH ha ido modificándose a lo largo del tiempo (ver Tabla 1), así como la propia definición que subyace a estos términos (Stefanatos & Baron, 2007).

Tabla 1.

Evolución histórica de los Términos Diagnósticos relacionados con el TDAH actual

Año	Término	Autor/es de referencia
1897	Niño inestable	Bourneville
1901	Corea Mental	Demoon
1902	Control moral defectuoso	Still
1905	Escolar inestable	Boncour
1920	Síndrome de Inquietud	Paul & Levin
1922	Trastorno de conducta-Post encefalitis	Hoffmann
1932	Trastorno hipercinético de la infancia	Krammer & Pollnow
1934	Síndrome de impulsividad orgánica	Kahn y Cohen
1942	Síndrome postencefálico	Bender
1947	Síndrome de daño cerebral infantil	Strauss & Werner
1956	Trastorno hipercinético	Hoff
1957	Desorden Impulsivo Hipercinético	Laufer, Denhoo y Solomon
1963	Disfunción cerebral mínima	Mackeith & Bax
1965	Síndrome hipercinético de la infancia	CIE-8
1968	Reacción hipercinética de la infancia	DSM II
1972	Trastorno por déficit de atención (con o sin hiperactividad)	Douglas
1978	Trastorno hipercinético de la infancia	CIE-9
1980	Trastorno por déficit de atención (con o sin hiperactividad)	DSM-III
1988	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad	DSM-III-TR
1992	Trastornos hipercinéticos	CIE-10
1994	Trastorno por déficit de Atención con Hiperactividad (Predominantemente inatento, hiperactivo-impulsivo, combinado)	DSM-IV

La publicación del primer Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastorno Mentales en 1952 por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría (APA) supondrá el comienzo de un proyecto para la sistematicidad en el desarrollo de criterios diagnósticos para los diferentes trastornos mentales, aunque había ya otros sistemas clasificatorios propios de diferentes países, y cuyo desarrollo llega hasta nuestros días.

1.2. DEFINICIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL TDAH

Barkley (1990) propuso la definición de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad como:

‘Un trastorno del desarrollo caracterizado por unos niveles evolutivamente inapropiados de problemas atencionales, sobreactividad e impulsividad. Normalmente surgen ya en la primera infancia, son de naturaleza relativamente crónica y no pueden explicarse por ningún déficit neurológico importante ni por otros de tipo sensorial, motor o del habla, sin que tampoco se detecte retraso mental o trastornos emocionales graves. Estas dificultades guardan una gran relación con una dificultad para seguir las «conductas gobernadas por reglas» (CGR) y con problemas para mantener una forma de trabajo consistente a lo largo de períodos de tiempo más o menos largos. (Traducido de Servera-Barceló, 2005, p. 358)

Aunque en la literatura científica existe un consenso en aceptar la definición de Barkley como base, la definición del constructo ha ido variando a lo largo del tiempo (Stefanatos & Baron, 2007). Efectivamente, la conceptualización de la entidad clínica que denominamos actualmente “Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad” ha variado a lo largo del tiempo según la sintomatología a la que hacía referencia y el sustrato neuroanatómico que se le creía asociado en cada momento (Navarro-González, 2009). En la actualidad, los dos grandes sistemas nosológicos de las enfermedades mentales, el CIE y el DSM, muestran una notable convergencia respecto a este trastorno.

En la primera edición del DSM (APA, 1952) no se incluyó este trastorno. En el DSM-II (APA, 1968) se añadió el trastorno de “Reacción Hiperkinética de la infancia”. En el siguiente,

el DSM-III (APA, 1980), se cambió el nombre anterior por “Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad”, pero en la revisión posterior del manual, el DSM-III-TR (APA, 1988) se modificó la etiqueta diagnóstica a “Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad”. Tanto el DSM-IV (APA, 1994) como la revisión posterior, el DMS-IV-TR (APA, 2000), la denominación se establece como “Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad” pero considerando 3 subtipos dependiendo de la prevalencia de los síntomas. Así, distingue entre “predominantemente inatento”, “predominantemente hiperactivo”, o de tipo “combinado” (ver Tabla 2).

Tabla 2.

Criterios diagnósticos del DSM-IV-TR para el diagnóstico de TDAH (APA, 2000)

Criterios para el diagnóstico del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad
<p>A. (1) o (2):</p> <p>1) Seis (o más) de los siguientes síntomas de desatención han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo:</p> <p>Desatención</p> <p>a) A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, el trabajo u otras actividades.</p> <p>b) A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades lúdicas.</p> <p>c) A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.</p> <p>d) A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones).</p> <p>e) A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades.</p> <p>f) A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).</p> <p>g) A menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades (p. ej. juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros, o herramientas).</p> <p>h) A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes.</p> <p>i) A menudo es descuidado en las actividades diarias.</p> <p>2) Seis (o más) de los siguientes síntomas de hiperactividad-impulsividad han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo:</p> <p>Hiperactividad</p> <p>a) A menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento.</p> <p>b) A menudo abandona su asiento en la clase o en las situaciones en que se espera que permanezca sentado.</p> <p>c) A menudo corre o salta excesivamente cuando es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud).</p> <p>d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.</p> <p>e) A menudo “está en marcha” o suele actuar como si tuviera un motor.</p>

f) A menudo habla en exceso.

Impulsividad

g) A menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas.

h) A menudo tiene dificultades para guardar turno.

i) A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. ej., se entromete en conversaciones o juegos).

B. Algunos síntomas de hiperactividad-impulsividad o desatención que causaban alteraciones estaban presentes antes de los 7 años de edad.

C. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes (p. ej., en la escuela [o trabajo] y en casa).

D. Debe existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral.

E. Los síntomas no aparecen exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia u otro trastorno psicótico, y no se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental (p. ej., trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo o trastorno de la personalidad).

Códigos basados en el tipo:

F90.0 Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado [314.01]: si se satisfacen los Criterios A1 y A2 durante los últimos 6 meses.

F90.8 Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio del déficit de atención [314.00]: si se satisface el Criterio A1, pero no el Criterio A2 durante los últimos 6 meses

F90.0 Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo [314.01]: si se satisface el Criterio A2, pero no el Criterio A1 durante los últimos 6 meses.

Nota de codificación. En el caso de sujetos (en especial adolescentes y adultos) que actualmente tengan síntomas que ya no cumplen todos los criterios, debe especificarse en –remisión parcial–.

Por su parte, el sistema taxonómico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sitúa el trastorno en la categoría de trastornos conductuales y emocionales, donde se incluyen los trastornos hipercinéticos, que pueden ser clasificados en dos tipos: Trastorno de la Actividad y de la Atención (sin problemas de conducta) y Trastorno Hipercinético Disocial (con problemas de conducta) (ver Tabla 3).

Tabla 3.

Criterios diagnósticos CIE 10 para el trastorno hipercinético (OMS, 1992)

Déficit de atención

1. Frecuente incapacidad para prestar atención a los detalles junto a errores por descuido en las labores escolares y en otras actividades.
2. Frecuente incapacidad para mantener la atención en las tareas o en el juego.
3. A menudo aparenta no escuchar lo que se le dice
4. Imposibilidad persistente para cumplimentar las tareas escolares asignadas u otras misiones.
5. Disminución de la capacidad para organizar tareas y actividades.

6. A menudo evita o se siente marcadamente incómodo ante tareas tales como los deberes escolares que requirieren un esfuerzo mental mantenido.
7. A menudo pierde objetos necesarios para unas tareas o actividades, tales como material escolar, libros, etc.
8. Fácilmente se distrae ante estímulos externos.
9. Con frecuencia es olvidadizo en el curso de las actividades diarias

Hiperactividad

1. Con frecuencia muestra inquietud con movimientos de manos o pies o removiéndose en su asiento.
2. Abandona el asiento en la clase o en otras situaciones en las que se espera que permanezca sentado.
3. A menudo corretea o trepa en exceso en situaciones inapropiadas.
4. Inadecuadamente ruidoso en el juego o tiene dificultades para entretenerse tranquilamente en actividades lúdicas.
5. Persistentemente exhibe un patrón de actividad excesiva que no es modificable sustancialmente por los requerimientos del entorno social.

Impulsividad

1. Con frecuencia hace exclamaciones o responde antes de que se le hagan las preguntas completas.
2. A menudo es incapaz de guardar turno en las colas o en otras situaciones en grupo.
3. A menudo interrumpe o se entromete en los asuntos de otros.
4. Con frecuencia habla en exceso sin contenerse ante las situaciones sociales.

- El inicio del trastorno no es posterior a los siete años
- Los criterios deben cumplirse en más de una situación
- Los síntomas de hiperactividad, déficit de atención e impulsividad ocasionan malestar clínicamente significativo o una alteración en el rendimiento social, académico o laboral.
- No cumple los criterios para trastorno generalizado del desarrollo, episodio maniaco, episodio-Depresivo o trastorno de ansiedad.

1.3. EPIDEMIOLOGÍA DEL TDAH

1.3.1. Prevalencia general del TDAH y por criterios

El DSM-IV-TR (APA, 2000) señala que la prevalencia del TDAH se sitúa entre el 3% y el 5% de la población en edad escolar, con un ratio de género de 4:1 a 9:1., masculino y femenino respectivamente. Esta mayor prevalencia en el género masculino respecto al femenino es suscrita también por la “Clasificación estadística Internacional de Enfermedad y

problemas relacionados con la salud” en su versión décima (CIE-10, 1994), así como por importantes meta-análisis de epidemiología del TDAH (por ejemplo Polanczyk, Silva, Bernardo, Biederman, & Rohde, 2007; Skounti, Philatithis, & Galanakis, 2007). No obstante, otros estudios no han hallado una diferencia de género en ese sentido sino en el inverso (por ejemplo Brown et al. 2001; Leung et al. 2008; Soma, Nakamura, Oyama, Tsuchiya, & Yamamoto, 2009). En cualquier caso, parece que la diferencia entre géneros va acortándose progresivamente a lo largo de los sucesivos estudios (Cardo & Servera, 2005).

A pesar de que la investigación se ha encargado durante décadas de estimar la prevalencia del fenotipo del TDAH en la población general, especialmente la infantil, todavía no se ha alcanzado un consenso y sigue siendo motivo de controversia (Cardo & Servera, 2008; Ullebø, Posserud, Heiervang, Obel, & Gillberg, 2012). Muestra de ello es que las cifras de prevalencia pueden alcanzar una diferencia entre ellas superior a 20 puntos porcentuales (Skounti et al., 2007; Lora-Muñoz & Moreno-García, 2010). Sin embargo, existe consenso en que el TDAH es una de las patologías neurocomportamentales más frecuente en la infancia y la adolescencia (Barbareisi et al. 2004; Spencer, 2006; Cardo & Servera, 2008; Gómez & Hafetz, 2011). Afecta tanto a menores como a adultos, aunque éstos últimos tienden a infravalorar las dificultades derivadas de su TDAH en cualquiera de los subtipos, por lo que las prevalencias reflejadas suelen ser más bajas (Manor, y otros, 2012).

Los estudios en la última década han mostrado prevalencias diferentes tanto a nivel global como respecto a los diferentes subtipos y géneros de la muestra (ver Tabla 4).

Efectivamente, la inclusión de los diferentes subtipos del TDAH ha supuesto una mayor confusión, especialmente el subtipo inatento, debido a que a menudo no concuerda dicho subtipo con el conocimiento general que tienen los profesionales sobre el TDAH (Cardo & Servera, 2008).

Tabla 4.

Estudios de prevalencia del TDAH en la última década.

Autores	Muestra	Edad muestra	Criterios diagnósticos	Prevalencia	Subtipos (%)			Género (%)		País
					Hiperactivo	Inatento	Combinado	Hombres	Mujeres	
(Montiel-Nava et al., 2002)	1141	4-12	DSM-IV	7.19	0.35	1.14	5.7	6.20	8.26	Venezuela
(Pineda, Lopera, Palacio, Ramirez, & Henao, 2003)	330	4-17	Varios	11.5	0.3	4.8	6.4	14.8	7.7	Colombia
(Ersan, Dogan, Dogan, & Sümer, 2004)	1425	6-15	DSM-IV	8.1	3.3	2.6	2.2	5.19	2.88	Turquía
(Cornejo et al., 2005)	460	4-17	DSM-IV	20.4	5.4	5.4	9.6	20.9	10.1	Colombia
(Cuffe, Moore, & McKeown, 2005)	10317	4-17	DSM-IV	6				4.19	1.77	EEUU
(Bener, Qahtani, & Abdelaal, 2006)	1541	6-12	DSM-IV	9.4				14.1	4.4	Qatar
(Skounti, Philalithis, Mpitzaraki, Vamvoukas, & Galanakis, 2006)	1285	7	DSM-IV	6.5				8.8	4.2	Grecia
(Kessler et al., 2006)	3199	18-44	DSM-IV	4.4				5.4	3.2	EEUU
(Cardo, Servera, & Llobera, 2007)	1509	6-11	DSM-IV	4.6	1.26	1.06	2.25	3.49	5.81	España
(Bauermeister et al., 2007)	1896	4-17	DSM-IV	7.5				10.3	4.7	Puerto Rico
(Leung et al., 2008)	541	13.8 (\bar{x})	DSM-IV	16.4				15.9	16.8	China
(Soma et al., 2009)	7566	3-6	DSM-III-R	7.2				5.2	17	Japón
(Lora-Muñoz & Moreno-García, 2010)	500	10-16	DSM-IV	4.8	2	1.6	4.4	5.1	4.6	España
(Gómez & Hafetz, 2011)	934	6-12	DSM-IV	1.61	0.32	0.96	0.32	2.75	0.6	Malasia
(Abdekhodaie, Tabatabaei, & Gholizadeh, 2012)	1083	5-6	DSM-IV-TR	12.3				18.1	6.7	Irán
(Ullebø et al., 2012)	9430	7-9	DSM-IV	5.2	0.3	1.6	1.2			Noruega

Nota: La no coincidencia en algunos de los sumatorios de los subtipos se deben a especificaciones que se detallan en los artículos a los que hacen referencia

Nota 2: Ante disparidad de resultados según reportes de profesores o padres, se ha escogido el criterio de los profesores debido al uso de la escala de TDAH en base a los criterios del DSM.

En un amplio meta-análisis realizado por Brown et al. (2001) en una población infantil de una edad comprendida entre los 6 y los 12 años, y cuyos estudios asumían los criterios de los diferentes DSM (DSM-III, DSM-III-TR, DSM-IV) hallaron que la prevalencia del TDAH estaba en un rango comprendido entre el 4-12%, con una media global del 5,8%. Cardo et al. (2007) realizaron también otro amplio meta-análisis de 50 investigaciones en revistas con un importante impacto que abarcaba desde el año 1982 hasta el año 2001, tanto sobre población estadounidense (20 de los estudios) como de otros países (30 estudios), hallando una mayor prevalencia de TDAH utilizando criterios del DSM-IV más que del DSM-III y del DSM-III-R, así como un rango de prevalencia muy amplio.

Polanczyk et al. (2007) realizaron un estudio de la prevalencia del TDAH a través de una revisión sistemática y un análisis de meta-regresión, el más amplio hasta la fecha, que incluía 102 trabajos y una muestra de 171.756 sujetos. Se realizó a nivel mundial, incluyendo estudios de América, Europa, Asia, Oceanía y África, así como en muestras escolares y de comunidad, asumiendo los criterios de los DSM III, DSM-III-R, DSM-IV y CIE-10, y teniendo en cuenta la inclusión o no del criterio de dificultad funcional. Los resultados arrojaron una prevalencia general de 5,29%, así como diferentes prevalencias dependiendo del género, la edad y la localización geográfica.

El autor de la presente investigación ha hecho una revisión de 83 trabajos entre los años 1983 y 2002, a partir de otros trabajos de meta-análisis y búsqueda propia. Para la realización de la revisión se ha recogido la cifra general de prevalencia citada en cada artículo, obviando las diferencias de género, edad (excepto población adulta), comorbilidad o localización geográfica. En caso de discrepancia entre las observaciones de especialistas y reportes de los familiares, se ha optado por contabilizar la de los expertos.

Como se puede observar en la gráfica (ver Figura 1), el rango de puntuaciones hallado respecto a la prevalencia del TDAH es amplio. Podemos observar que hay una concentración significativa de puntuaciones de prevalencia entre el 2% y el 10%, especialmente en el 7%.

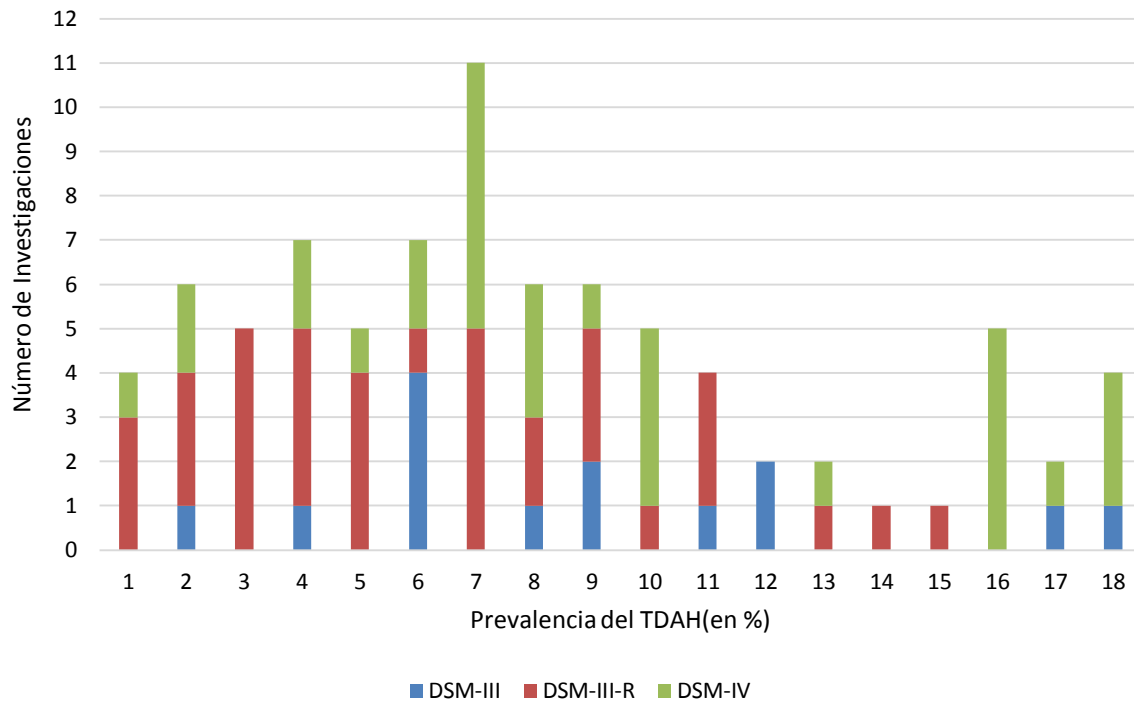


Figura 1. Prevalencia del TDAH según número de investigaciones (1983-2002)

Nota interpretativa: Cada valor agrupa las puntuaciones anteriores y posteriores con un rango +/- 0.4.

1.3.2. Diferentes metodologías en los estudios epidemiológicos del TDAH

Los estudios de epidemiología del TDAH se han llevado a cabo o bien a través de un criterio clínico (basado en las evaluaciones de los expertos) o bien a través de un criterio psicométrico (basado fundamentalmente en escalas para maestros y/o familiares) (Brown et al. 2001; Cardo & Servera, 2005).

Cardo et al. (2007) han señalado que las investigaciones de prevalencia del TDAH deben perseguir dos objetivos:

2. Estimar la prevalencia del TDAH considerando más de un criterio y/o parámetro de referencia.
3. Considerar la prevalencia teniendo en cuenta los diferentes subtipos, observadores y

género de la muestra.

Pero la forma más común de estudiar la prevalencia del TDAH en extensas poblaciones infantiles es mediante los reportes tanto de padres como de profesores, a pesar de las diferencias que usualmente suelen observarse entre ambos observadores (por ejemplo Canino et al. 2004; Skounti et al., 2006; Soma et al., 2009; Ullebø et al., 2012).

Estas diferencias en los resultados según los observadores en los estudios de prevalencia bien podrían deberse a la diferente percepción de los padres y los profesores respecto a la conducta inadecuada (Soma et al., 2009). Según estos autores, los padres tienden a percibir con mayor gravedad los síntomas de sus hijos, por lo que la discriminación mediante reportes de los padres en las pruebas parentales de discriminación del TDAH podría ser inapropiada. Un ejemplo Figura de ello podría ser el trabajo de Newcorn et al. (1994), en el que se halló que según la prueba de discriminación de los padres, un 26% de los niños de la muestra tenían síntomas compatibles con alguno de los subtipos del TDAH, mientras que para los profesores esta puntuación se reducía a 11%. Otro ejemplo reciente es el trabajo de Soma et al. (2009) quienes hallaron que, según el criterio de los padres, la prevalencia del TDAH en la muestra de niños alcanzaría el 31,1%, mientras que según el criterio de los profesores se quedaría en el 4,3%. A pesar de estas diferencias, desde que el DSM-IV sugirió que los síntomas del TDAH deben estar presentes en diferentes ambientes (como la escuela y el hogar) la utilidad de utilizar un único observador, bien la familia o bien el profesorado, para estudiar la prevalencia del trastorno en una muestra, está muy cuestionada, especialmente en la identificación de los diferentes subtipos (Gómez & Hafetz, 2011).

Otro aspecto importante en los estudios de prevalencia es el que atañe a la inclusión del criterio “dificultad funcional” para estimar la prevalencia, resultando prevalencia diferentes (Gómez & Hafetz, 2011). Canino et al. (2004) hallaron un ratio de prevalencia para todos los subtipos del TDAH del 2.4% cuando no se consideró el criterio de la dificultad funcional, y un 1.4% cuando sí se hizo. Dopfner, Breuer, Wille, Erhart, & Ravens-Sieberer, (2008) reportaron un 5% sin el criterio de dificultad funcional, mientras que bajaba a 2.2% si se incluía. Por otra parte, Leung et al. (2008) encontraron una prevalencia del 4.4% sin el criterio de dificultad funcional, y un 3,9 si añadían dicho criterio.

Lora-Muñoz & Moreno-García (2010) afirman que el estudio de la prevalencia de la

sintomatología hiperactiva y el déficit de atención, se ha llevado a cabo a través de dos criterios principales; los criterios del DSM-IV-TR, y el criterio clínico (percentil 98) establecido para la “Escala de valoración del TDAH-IV”. Sin embargo, a partir de sus datos (ver Figura 2) estos autores cuestionan la validez de los criterios diagnósticos actuales como cribado para la detección de alumnos con TDAH.

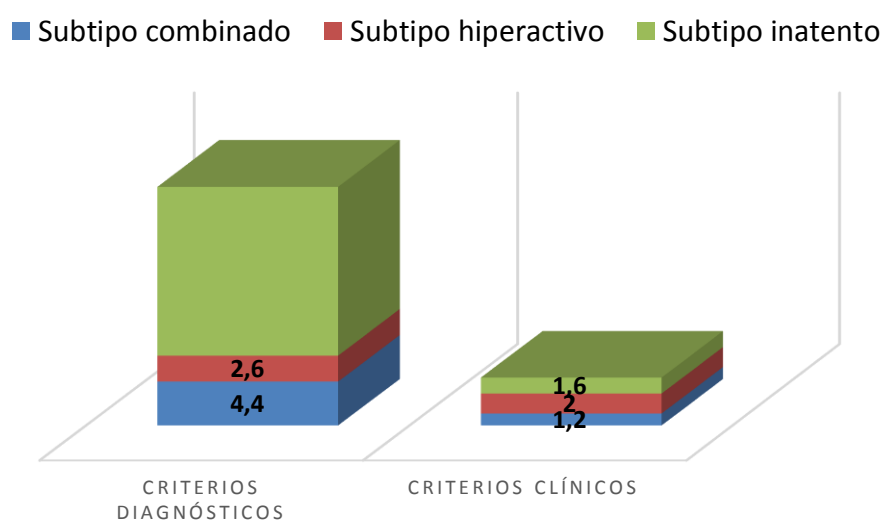


Figura 2. Distribución de la prevalencia de los subtipos de TDAH en función de los sistemas de clasificación

Fuente: Adaptado de Lora-Muñoz & Moreno-García, (2010)

La discrepancia también podría ser causada por diferencias culturales y sociales, que actuarían tanto en la prevalencia directamente como en el estilo de reporte (Cardo & Servera, 2005; Ullebø et al., 2012). Otros factores que podrían influir en la diferencia de resultados en los estudios de epidemiología del TDAH –continúan estos autores– es la definición de los síntomas diana, problemas en el conteo de los síntomas, criterios transituacionales y elección de informantes. Unificar los géneros en los estudios de prevalencia podrían ser causa también de discrepancias entre diferentes estudios que no cumplan este criterio y los que sí lo hagan (Lora-Muñoz & Moreno-García, 2010). En cualquier caso, toda puntuación de prevalencia mórbida que supere el 5% debe ser interpretada con cautela, debido a que probablemente no se ha afinado con suficiente precisión los criterios para diferenciar la presencia o no del trastorno o de los síntomas (Cardo & Servera, 2008).

El estatus socioeconómico también se ha considerado como una variable a tener en cuenta en la medición de la prevalencia del TDAH debido a su carácter significativamente modulador (Huss, Hölling, Kurth, & Schlack, 2008). Según estos autores, a un menor nivel socioeconómico, mayor prevalencia de TDAH.

Skounti et al. (2007) concluyen que tanto las características de la muestra como la población, la metodología, las diferencias culturales y étnicas, así como los criterios diagnósticos, afectan a la prevalencia del TDAH, y por lo tanto explicarían los resultados dispares de los diferentes estudios al respecto.

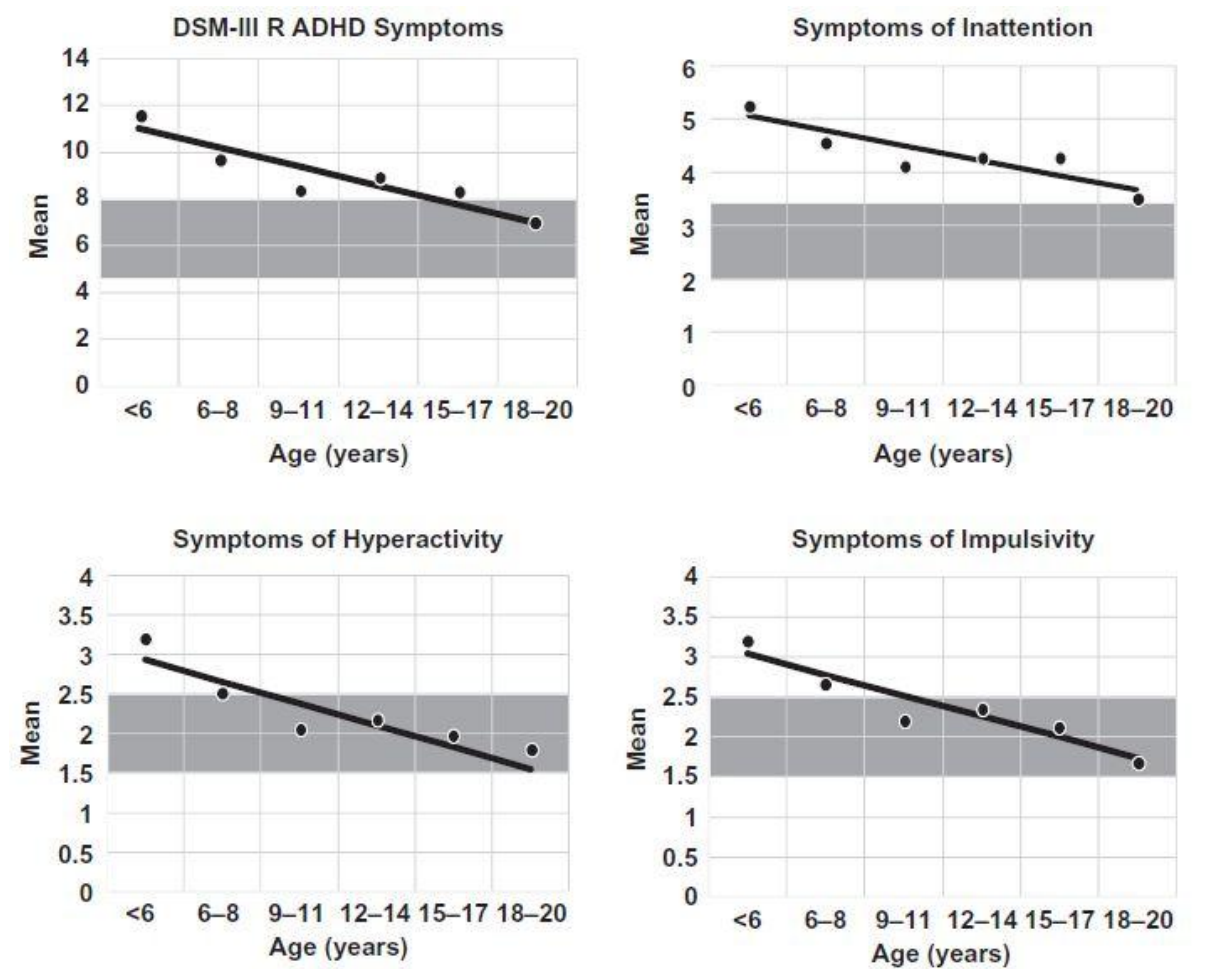


Figura 3. Prevalencia del TDAH y sus subtipos a lo largo del desarrollo

Fuente: Spencer, Biederman, & Mick, (2007) adaptado a partir de Biederman, Mick, & Faraone (2000)

Nota: Se ha decidido incluir el Figura según fuente original al no disponer de datos suficiente para su elaboración adaptada.

A pesar de que el TDAH suele permanecer a lo largo de la vida (Goodman, 2009; Turgay et al., 2012; Schmidt, Schüßler & Petermann, 2012), también se ha observado que declina con la edad (ver Figura 3). Barkley (2009) afirma que aunque los síntomas hiperactivos-impulsivos surgen con anterioridad a los de inatención, también disminuyen con más rapidez a lo largo del desarrollo, por lo que sugiere un replanteamiento de los criterios diagnósticos y la inclusión del factor “edad” en el diagnóstico del TDAH de cara al futuro DSM-V.

1.4. ENDOFENOTIPOS Y TDAH

Uebel et al. (2010) afirman: “Endophenotypes are intermediate phenotypes representing quantitative and heritable vulnerability traits⁸” (p. 210). Para Castellanos et al. (2005) los endofenotipos: “are simply quantifiable or dimensional constructs that index the risk of manifesting a disorder and that are linked to “deeper” conceptual levels than that of symptoms or symptom-based diagnoses⁹” (p. 1417), subyacen a los síntomas clínicos, son genéticamente menos complejos, y están más cerca del genoma que del fenotipo del trastorno (Gottesman & Gould, 2003). Aunque los criterios para los endofenotipos son varios (ver Tabla 5), la característica esencial es su rasgo de heredabilidad, que forma un vínculo causal entre los genes y los síntomas observables (Gottesman & Gould, 2003; Stevenson et al. 2005; Kuntsi et al. 2006).

En los últimos años se ha producido un incremento en el interés por identificar un endofenotipo del TDAH (Kasper, Alderson, & Hudec, 2012; Crosbie et al., 2008), ya que podría servir como un constructo intermedio para explicar la heterogeneidad del fenotipo del TDAH (Banaschewski, Neale, Rothenberger, & Roessner, 2007; Rommelse et al. 2007).

⁸ “Los endofenotipos son fenotipos intermediarios que representan los rasgos cuantitativos y la heredabilidad a la vulnerabilidad”

⁹ “constructos sencillos, cuantificables, o también dimensiones, que enumeran el riesgo de manifestar un trastorno y que está relacionado con más profundidad en los niveles conceptuales que en los síntomas o los diagnósticos basados en síntomas”

Se ha considerado importante porque su hallazgo puede dar lugar a nuevas modalidades de tratamiento que ofrezca mejores resultados a corto y largo plazo (Crosbie et al., 2008; Rapport, Alderson, Kofler, Sarver, Bolden, & Sims, 2008), ya que ayudaría a identificar los factores genéticos y ambientales que ponen a los niños en riesgos de desarrollar el TDAH (Casey, Nigg, & Durston, 2007).

Tabla 5.

Criterios para endofenotipos genéticos

1. Sensibilidad y Especificidad.
2. Heredabilidad, Sensibilidad genética y Especificidad genética.
3. Relación familiar.
4. Presencia de miembros familiares no afectados.
5. Independencia del estado.
6. Plausibilidad biológica.
7. Propiedades psicométricas actualizadas.
8. Factibilidad.

Fuente: Adaptado de Crosbie, Pérusse, Barr, & Schachar (2008)

Los estudios neuropsicológicos han intentado identificar el endofenotipo del TDAH (van Meel, Oosterlaan, Heslenfeld, & Sergeant, 2005a, 2005b). A pesar de que se han identificado varios candidatos a endofenotipos para el TDAH (CinnamonBidwell, Willcutt, Defries, & Pennington, 2007), todavía no está claro qué es lo que precede y predice un desarrollo futuro del TDAH (Arnett et al, 2012). Algunos autores han explicado que esa dificultad para hallar un solo tipo de endofenotipo para el TDAH radica en la marcada naturaleza heterogénea del trastorno, y sugieren la necesidad de implicar múltiples modelos causales (Coghill, Nigg, Rothenberger, Sonuga-Barke, & Tannock, 2005; Castellanos et al., 2006; Sonuga-Barke, Sergeant, Nigg, & Willcutt, 2008).

Los endofenotipos más comunes propuestos para el TDAH son medidas neuropsicológicas de funciones ejecutivas (Friedman et al., 2008), especialmente procesos de inhibición, motivación asociados a la aversión a la demora, déficits temporales y déficits de orientación (Uebel et al. 2010; Doyle, Seidman, Biederman, Chouinard, & Faraone, 2005; Sagvolden, Johansen, Aase, & Russell, 2005), así como velocidad de respuesta y de procesamiento (CinnamonBidwell et al., 2007), aunque estos candidatos no serían excluyentes entre sí, sino que cada uno tendría una aportación diferente dentro de la población con TDAH (Castellanos et al., 2005). También se han propuesto una serie de endofenotipos psicológicos, fisiológicos y neuroanatómicos (Crosbie et al., 2008).

El estudio de Shanahan, Pennington, & Willcutt, (2008) sugiere una predominancia de la teoría inhibitoria sobre la motivación o la hipótesis dual. También afirma que el rendimiento en la tarea de niños con TDAH es más probable que mejore con motivadores externos que internos.

1.5. COMORBILIDAD Y CO-OCURRENCIA EN EL TDAH

1.5.1. TDAH y patologías comórbidas

El estudio de la etiología se ha visto obstaculizado por los diferentes trastornos tanto médicos, psicológicos o del comportamiento que se pueden presentar de forma comórbida a los síntomas diana del TDAH (Cardo & Servera, 2008; Elia, Ambrosini, & Berrettini, 2008). Efectivamente, muchos de esos trastornos se asocian al TDAH con una frecuencia muy superior a la esperada en la población general (Spencer, 2006), y con peores resultados en pruebas neuropsicológicas (Lijffijt, Kenemans, Verbaten, & vanEngeland, 2005). Además de ello, el TDAH no sólo tiene una elevada prevalencia en la población, sino que tiene una significativa incidencia en la presencia de otros trastornos comórbidos (Barnard-Brak et al., 2011) (Tabla 6).

Tabla 6.

Prevalencia de comorbilidad de trastornos psiquiátricos en grupos con TDAH y sin TDAH (en porcentaje)

Trastornos psiquiátricos comórbidos	TDAH	No TDAH (control)	Por género	
			Femenino	Masculino
Retraso en el desarrollo	38.12	1.73	43.05	36.95
Trastornos de ansiedad	15.62	0.34	13.64	16.98
Retraso mental leve	9.26	0.22	13.55	8.24
Autismo	7.39	0.18	6.09	7.70
Epilepsia	6.46	0.79	7.92	6.11
Retraso mental moderado o severo	5.82	0.18	8.54	5.18
Trastorno de conducta	3.9	0.08	3.30	4.04
Depresión mayor	2.72	0.05	3.27	2.59
Depresión neurótica	2.67	0.06	3.39	2.51
Trastorno desadaptativo	2.57	0.13	3.25	2.40
Trastorno bipolar	2.56	0.03	2.45	2.59
Trastorno de Tourette	1.63	0.13	0.80	1.82
Trastornos del sueño	1.13	0.05	1.14	1.13

Fuente: Adaptado a partir de Tai & Chiu, (2009)

No obstante, hay que tener en cuenta que la palabra “comórbido” puede tener varios significados, como indican Rommelse et al. (2009): “it may refer to one disorder leading to another, it may refer to two (or more) clearly separable and independent disorders occurring together , or it can refer to two (or more) disorders that share a common underlying etiology”¹⁰ (p. 794). De acuerdo con esta concepción Daley (2006), además de suscribirla, sugiere que la presencia de un trastorno co-existente debería ser explicado como dos trastornos que ocurren simultáneamente pero cuyas etiologías no están relacionadas.

Algunos autores han estimado que entre el 60%-100% de los pacientes con TDAH también exhiben uno o más trastornos comórbidos (Gillberg, y otros, 2004) (ver Figura 4), y que suele continuar en la edad adulta (Biederman, 2004; Kessler et al. 2006).

¹⁰ “Podría hacer referencia a un trastorno condicionado a otro, podría hacer referencia a dos (o más) trastornos claramente separables e independientes que ocurren simultáneamente, o podría hacer referencia a dos (o más) trastornos que comparten una etiología subyacente común”

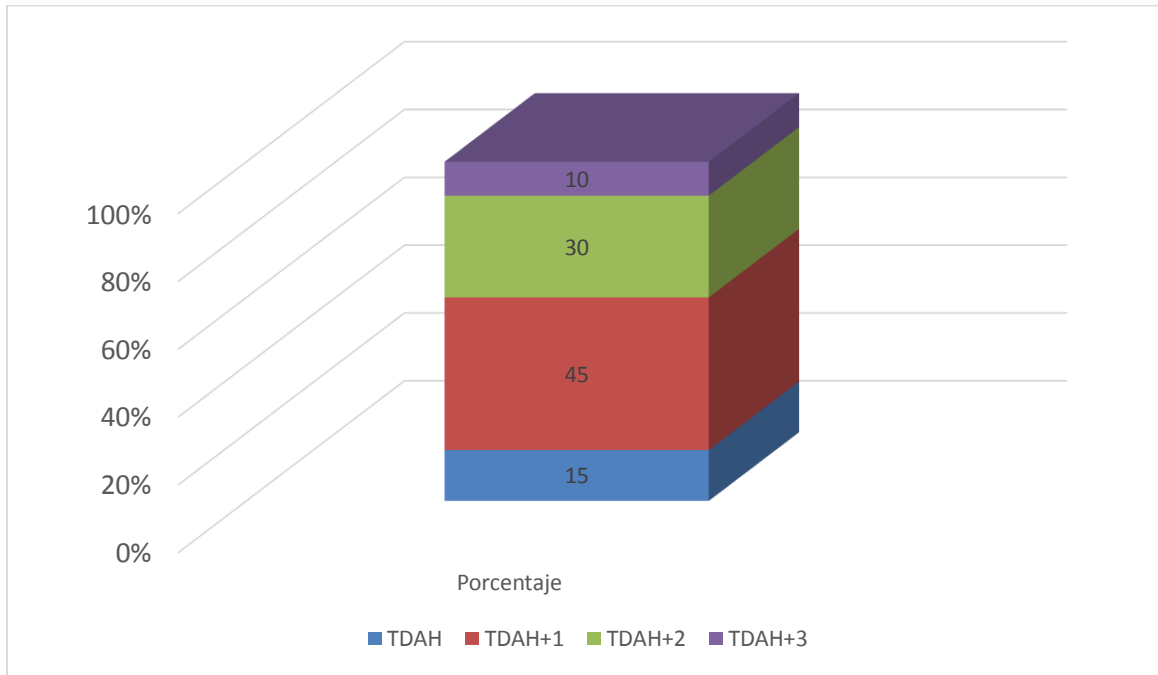


Figura 4. Porcentaje de uno o varios trastornos comórbidos en pacientes con TDAH

Fuente: (Díez-Suárez, Figueroa-Quintana, & Soutullo-Esperón, 2006)

Respecto a la permanencia en el tiempo de los trastornos comórbidos, cabe citar el trabajo reciente de Barnard-Brak et al. (2011) en el que hallaron que en una amplia muestra de niños con TDAH (n=2844), evaluados cada uno de ellos en tres ocasiones a lo largo de 12 años con un espacio de 4 entre evaluaciones, sus ratios de comorbilidad aumentaban a lo largo del tiempo y su comorbilidad variaba dependiendo del trastorno específico. Según los resultados de estos autores, las patologías comórbidas más frecuentes son las “Dificultades del Aprendizaje” y los “Trastornos del Lenguaje”, respectivamente, seguidas de patologías como el “Espectro Autista”, “Trastornos Emocionales” y “Dificultades auditivas” y otras de menor incidencia.

En línea con estos estudios, se ha hallado que la prevalencia de comorbilidad difiere según el rango de edad en que se evalúe. Un estudio reciente de Takeda, Ambrosini, Deberardinis, & Elia, (2012), ha recogido de manera minuciosa la prevalencia de la comorbilidad según grupos de niños categorizados por edades similares, el que se puede observar un significativo aumento de la comorbilidad según se va avanzando en la edad, especialmente en el “Trastorno de Abuso de sustancias”, “Ansiedad Generalizada” y Trastorno Depresivo Mayor”. También es significativa la elevada prevalencia de comorbilidad con el

trastorno negativista desafiante, de acuerdo con otros estudios con hallazgos similares (por ejemplo Biederman, 2005; Wåhlstedt, Thorell, & Bohlin, 2009).

Los pacientes con TDAH que presentan otro trastorno comórbido parecen presentar una forma más severa de TDAH, con mayores dificultades en las actividades de la vida diaria respecto a los que sólo presentan TDAH (Rommelse et al., 2009), y tienen un peor diagnóstico a largo plazo (Gillberg et al. 2004; Bauermeister et al. 2007)

1.5.2. Déficits de Atención y síntomas propios del TDAH- en otras psicopatologías

Como hemos mencionado anteriormente, el DSM-IV-TR (APA, 2000), recoge la desatención como un síntoma cardinal del TDAH. Sin embargo, la literatura sugiere que la alteración de la atención no es un criterio exclusivo del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, sino que también está implicada en otros trastornos de inicio en la infancia, niñez o la adolescencia.

Algunos estudios señalan, por ejemplo, un significativo déficit de atención en los Trastornos Generalizados del Desarrollo, especialmente en el Trastorno Autista y el Trastorno de Asperger (Sinzig, Morsch, & Lehmkuhl, 2008; Bühler, Bachmann, C., Heinzelgutenbrunner, & Kamp-becker, 2011; Reed & Mccarthy, 2012). No obstante, la presencia y alcance del déficit de atención en niños con autismo es todavía motivo de controversia (por ejemplo, Kaland, Smith, & Mortensen, 2008; Mcpartland, Webb, Keehn, & Dawson, 2011; Grzadzinski et al. 2011). Sin embargo, se ha reconocido que un 70% de las personas con Trastorno General del Desarrollo cumplen con los criterios del TDAH, aunque todavía no está clara la naturaleza de esta relación (Ruggieri, 2006). A pesar de que la comorbilidad del autismo y el TDAH es especialmente significativa (Sinzig et al., 2008; Ames & White, 2011), los estudios que exploran esta relación son todavía escasos (Reiersen & Todd, 2008). A la luz de todo ello, algunos autores sugieren la necesidad de implicar la atención en las intervenciones con niños autistas (por ejemplo, Patten & Watson, 2011).

También algunos estudios recientes afirman que existe una relación significativa entre las funciones atencionales y algunos aspectos del trastornos del TIC (por ejemplo, Himle & Woods, 2005; Rothenberger, Roessner, Banaschewski, & Leckman, 2007; Roessner, Becker, Banaschewski, & Rothenberger, 2007; Greimel, Herpertz-Dahlmann, Günther, Vitt, & Konrad, 2008), por el contrario, otros estudios recientes cuestionan dicha relación (Greimel et al, 2011). Aunque también existe una comorbilidad frecuente entre los Trastornos del TIC y el TDAH (Roessner et al., 2007; Rothenberger et al., 2007; Tabori-Kraft et al. 2012), la naturaleza de esa relación todavía es tema de debate y debe estudiarse con mayor profundidad (Greimel et al., 2008; Schneider, Gadow, Crowell, & Sprafkin, 2009).

En relación con el retraso mental infantil, numerosos estudios han analizado la relación entre el nivel de inteligencia y el TDAH (por ejemplo, Voigt, Barbaresi, Colligan, Weaver, & Katusic, 2006; Fernández, 2006; Antshel et al. 2008). Sin embargo, los últimos estudios no han hallado diferencias atencionales significativas entre niños con TDAH agrupados según su coeficiente intelectual (por ejemplo; Buchmann, Gierow, Reis, & Haessler, 2011).

En cuarto lugar, algunos estudios comparativos de perfiles atencionales entre niños con TDAH y niños con daño cerebral adquirido, sugieren que las dificultades atencionales de este último grupo se restringen a la atención sostenida y a la atención selectiva (por ejemplo Anderson, Anderson, & Anderson, 2006), mientras otros estudios no han hallado diferencias significativas entre ambos grupos (por ejemplo Slomine, Grados, Vasa, Christensen, & Gerring, 2005). Sí hay acuerdo en que las dificultades neuropsicológicas resultantes del daño cerebral adquirido infantil, principalmente en la atención y la memoria, pueden manifestarse años después de la lesión (Ríos, Muñoz, & Paúl, 2007; De Noreña et al. 2010), y generalmente permanecen a lo largo de los años (Catroppa, Anderson, Morse, Haritou, & Rosenfeld, 2007; Kramer et al. 2008; Catroppa, Godfrey, & Rosenfeld, 2011).

Por último, los trabajos que relacionan la atención con otros Trastornos Mentales de inicio en la infancia, niñez y adolescencia son todavía escasos, como los relativos a la comorbilidad entre el TDAH y el Trastorno Bipolar (McGuinness, 2008) y dislexia (Tiffin-Richards, Hasselhorn, Woerner, Rothenberger, & Banaschewski, 2008)

2. MODELOS COGNITIVOS DEL TDAH

El estudio de las causas del TDAH es complejo debido a su significativa heterogeneidad (Coghill et al., 2005; Wåhlstedt et al., 2009; Sonuga-Barke et al., 2010; Martel et al., 2010;) por lo que la mayoría de los estudios de la etiología, y la construcción de modelos causales, señalan diversas vías en la explicación del trastorno (Nigg et al., 2004; Nigg, Goldsmith, & Sachek, 2004; Dalen et al., 2004; Nigg, 2006).

Thapar, Langley, Asherson, & Gill, (2007) sugieren que subyace en la etiología del TDAH subyace un tipo de herencia poligénica multifactorial, con influencias cuantitativas y expresión variable, dependiente de factores ambientales diversos, entre los cuales parecen encontrarse las circunstancias perinatales y posiblemente los métodos de crianza y de educación. Vaquerizo, Estévez, & Díaz-Maíllo, (2006) afirman que el TDAH es de origen neurobiológico y que estaría causado por una disfunción del eje frontoestriado con la consecuente repercusión sobre determinadas funciones ejecutivas cerebrales, el aprendizaje y el desarrollo”. No obstante, ciertos estudios cuestionan la causalidad de los déficits en las funciones ejecutivas en el TDAH, considerando que, aun siendo éstos una parte esencial, no existe una causalidad directa (por ejemplo, Willcutt et al., 2005; Kratz et al. 2011), o bien que la correlación difiere según tipos específicos de funciones ejecutivas (Pauli-Pott & Becker, 2011; Shimon et al., 2012).

Asumiendo la complejidad del TDAH, los modelos cognitivos que se han ido desarrollando hasta la actualidad se clasifican según el déficit, o déficits, que subyazan al TDAH, diferenciando así los modelos de déficit único y los modelos duales o de déficit múltiple (Artigás-Pallarés, 2009) (ver Tabla 7). Según estos autores:

En el primer caso, se presupone que la baja eficiencia de un mecanismo cognitivo básico puede, por sí misma, explicar todas las manifestaciones ligadas al TDAH. Si existen otras disfunciones cognitivas, éstas serían subsidiarias del déficit nuclear. Los modelos de déficit múltiple, por el contrario, implican la interacción de varios aspectos cognitivos sin un origen único (p. 587).

Tabla 7.

Clasificación de los modelos cognitivos del TDAH por su naturaleza

Modelos de déficit único	Modelos de déficit Múltiple
Modelo Atención de Douglas (Douglas, 1983,1985, 1989)	Modelo Cognitivo/Energético (Sergeant, 2000, 2005)
Modelo de Autorregulación (Barkley, 1997)	Modelo Dual (Sonuga-Barke, 2002, 2003)
Modelo regulación del estado (Sergeant, Oosterlaan, & Van der Meere, 1999)	Modelo de 3 rutas (Sonuga-Barke et al., 2010)
Modelo de Aversión a la Demora (Sonuga-Barke et al., 1992)	Modelo Bifactorial ¹¹ (Toplak, y otros, 2009) y (Martel et al., 2010)
	Modelo Cognitivo-Afectivo (Nigg & Casey, 2005)

Algunos autores sugieren que el reconocimiento de la heterogeneidad del TDAH, y su consecuente modelización multicausal, es esencial para identificar el trastorno y llevar a cabo una intervención eficaz (Sonuga-Barke, 2005). Por esta razón, los modelos de un déficit único han ido siendo desplazados por aquellos otros que implican varios déficits como modelos causales del TDAH (Sonuga-Barke, 2005; Pennington, 2005; Willcutt et al. 2010). No obstante, los modelos no tienen por qué ser excluyentes o contradictorios entre sí (Artigás-Pallarés, 2009). De hecho, algunos autores consideran que esta visión de modelos causales múltiples estaría en la base de numerosos trastornos infantiles, además del TDAH (Pennington, 2006).

¹¹ El modelo bifactorial no es estrictamente causal sino que su intención es más bien explicativa del curso del TDAH, y la heterogeneidad que caracteriza a dicho trastorno.

2.1 MODELOS DE DÉFICIT ÚNICO

2.1.1. Modelo Atencional de Douglas

Como indica Servera-Barceló (2005), Douglas (1983, 1984, 1989) revolucionó lo que hasta ese momento se definía como síndrome reactivo hiperacínético e introdujo el término de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, que es el utilizado actualmente. También, -continúan estos autores- supuso la introducción en la literatura científica de un novedoso modelo que focalizó la atención en aspectos más cognitivos.

Douglas relegó a un segundo plano la importancia de la sobreactividad motora para subrayar la importancia del aspecto atencional del trastorno, especialmente la referida a la atención sostenida, que será el aspecto esencial en el modelo de Douglas (Servera-Barceló, 2005)

Douglas sugiere la presencia de ciertas predisposiciones en el niño con TDAH pero moduladas por factores ambientales:

1. Un rechazo o profundo desinterés por dedicar atención a las tareas complejas, mostrando severas dificultades para llevar a término de manera secuencial un objetivo futuro.
2. Tendencia a la búsqueda de estimulación y/o gratificación inmediata.
3. Insensibilidad ante estímulos negativos o castigos.
4. Dificultad para inhibir conductas impulsivas
5. Dificultad para regular la activación en la resolución de problemas.

Douglas considera que las características anteriores en los niños con TDAH generan déficits secundarios que afectan a la vida cognitiva del sujeto, y que agrupa en tres áreas:

1. Déficits en el desarrollo de esquemas y estrategias consistentes.
2. Déficits en la motivación intrínseca a causa de la baja eficacia de su conducta.
3. Déficits metacognitivos.

La sensación de fracaso es muy importante en los niños con TDAH debido a las dificultades anteriores, lo que le genera una percepción personal de fracaso tanto en el área social como académica.

2.1.2. Modelo de Aversión a la Demora

El modelo de aversión a la demora se basa en Sonuga-Barke et al. (1992). En los próximos capítulos, se explicará ampliamente la aversión a la demora en TDAH, por lo que se va a proceder a exponer someramente este modelo en el presente apartado.

Como señala Artigas-Pallarés (2009), este modelo ha cobrado importancia en los últimos años, y reflejo de ello es su reciente inclusión en el modelo propuesto por Sonuga-Barke et al. (2010) con el fin de ampliar el Modelo Bifactorial (Toplak et al. 2009; Martel et al., 2010), dadas las dudas que existen sobre si el TDAH puede ser considerado un déficit esencialmente ejecutivo (Castellanos et al., 2006).

La teoría de aversión a la demora sostiene que los individuos con TDAH prefieren refuerzos pequeños pero inmediatos, que otros más amplios pero demorados. La impulsividad tendría como fin no la satisfacción del deseo de obtener el beneficio en un corto plazo, sino la evitación, o el escape, de la aversión que siente hacia la demora de la gratificación.

Según los autores del modelo, la base neuroanatómica del modelo se sostiene en las regiones corticales y subcorticales relacionadas con la recompensa, es decir, regiones frontales y núcleo accumbens, señalando el papel importante de la dopamina en el proceso (Plichta et al. 2009). Este funcionamiento deficitario de la dopamina generaría un gradiente de demora más corto en los sujetos con TDAH, causando un estilo de respuesta de marcado carácter impulsivo (Sonuga, 2002). En esa línea, otros estudios indican la importancia del sistema límbico, específicamente sistemas ventro-estriados, en la activación del mecanismo de recompensa inmediata frente a demorada, específicamente (McClure, Laibson, Loewenstein, & Cohen, 2004; McClure, Ericson, Laibson, Loewenstein, Cohen, 2007). En este sentido, sujetos con TDAH presentarían una hipoactivación de las partes centrales de los sistemas de refuerzo (Scheres, Milham, Knutson, & Castellanos, 2007; Strohle et al, 2008)

Diferentes estudios indican que los pacientes con TDAH tienen un gradiente de retraso de descuento más pronunciado (Luman, Oosterlaan, & Sergeant, 2005), toman decisiones más impulsivas en tareas de demora de la gratificación (Tripp & Alsop, 2001), siendo inusualmente sensibles a dichas demoras (Scheres et al., 2006).

Como señalan Plichta et al. (2009), las características del TDAH se explican como consecuencia de una experiencia aversiva ante periodos de demora que aumenta la probabilidad de respuestas impulsivas en situaciones de elección intertemporal. En situaciones donde no hay otras alternativas disponibles, esta teoría sugiere que la aversión a la demora de los niños/as con TDAH aumenta la actividad motora o la atención, con el fin de evitar la espera y reducir así la duración subjetiva.

2.1.3. Modelo de Autorregulación conductual de Barkley

Barkley publica en *Psychological Bulletin* la teoría autorregulatoria del TDAH, afirmando en dicho artículo que:

The model set forth below presumes that the essential impairment in TDAH is a deficit involving response inhibition. This deficit leads to secondary impairments in the four neuropsychological abilities that are partially dependent on inhibition for their effective execution. These secondary impairments then lead to decreased control of motor behavior by internally represented information and self-directed action (Barkley, 1997; p. 67)¹²

Barkley sostiene que es preciso plantear un modelo teórico del TDAH, inédito hasta entonces, que sea capaz de:

1. Explicar por qué no se ha encontrado un déficit de atención en niños con TDAH, así

¹²“El modelo que figura a continuación supone que la dificultad esencial en el TDAH es el déficit relacionado con la respuesta inhibitoria. Este déficit conduce a dificultades secundarias en las cuatro habilidades neuropsicológicas que dependen parcialmente de la inhibición en su ejecución efectiva. Esas dificultades secundarias provocan una disminución del control de la conducta motora a través de representaciones internas de información y acciones auto-dirigidas.”

como explicar por qué los ratios de padres y profesores de TDAH identifican repetidamente un factor de inatención.

2. Explicar la relación entre una pobre inhibición conductual (hiperactividad-impulsividad) y el síntoma “hermano” de la inatención.
3. Relacionar los constructos “hiperactividad-impulsividad” e “inatención” con las funciones ejecutivas y metacognitivas porque la mayoría, si no todos, de los déficits cognitivos asociados con TDAH parecen caer dentro del ámbito de la autorregulación o de las funciones ejecutivas.
4. Conectar la literatura del TDAH con la amplia literatura del desarrollo psicológico y desarrollo neuropsicológico que pertenecen a la autorregulación y las funciones ejecutivas si se desea argumentar que el TDAH conduce a una disrupción en el proceso del desarrollo.
5. Ser útil como instrumento científico y hacer explícitas las predicciones sobre nuevos fenómenos que conduzcan a iniciativas de investigación y provean de apoyo o falseen la teoría.

Para ello, elabora la teoría dejando al margen el grupo de niños que presentan el subtipo inatento. De hecho, a raíz de estudios de neuroimagen funcional, Barkley sugiere: “it appears that the predominantly inattentive type may not, in fact, have its impairment in the same form of attention as that found in the other two types”¹³ (Barkley, 1997; pag. 76). Reflejo de ello podrían ser los resultados similares de diferentes estudios en los que se asocia el subtipo inatento a déficit en la atención selectiva, mientras que el hiperactivo-impulsivo y el combinado lo hacen en la atención sostenida y la distractibilidad. Barkley se cuestiona también si el subtipo hiperactivo no será un precursor del combinado, apoyándose en estudios que reflejan una mayor incidencia del subtipo hiperactivo en población pre-escolar, mientras que en edad escolar la mayoría de los niños con TDAH presentan el subtipo combinado (comparando estos dos subtipos).

Barkley afirma que el desarrollo satisfactorio de la inhibición es esencial para el

¹³ “el tipo predominantemente inatento podría, de hecho, no presentar las mismas dificultades en la misma forma de atención como encontramos en los otros dos tipos” (hiperactivo-impulsivo y combinado)

rendimiento normal de cinco habilidades neuropsicológicas: Memoria de trabajo, internalización del lenguaje, autorregulación del afecto-motivación-arousal, reconstitución y control motor-fluidez-sintaxis. Las cuatro primeras son consideradas ejecutivas en naturaleza porque permiten la autorregulación, el control de la conducta mediante la representación interna de información, y la organización temporal a lo largo del tiempo.

La autorregulación es definida por Barkley como “any response, or chain of responses, by the individual that serves to alter the probability of the individual's subsequent response to an event and, in so doing, functions to alter the probability of a later consequence related to that event”¹⁴ (Barkley, 1997; p. 68). Dicha concepción no está exenta de cierta polémica al equiparar “autorregulación” con “autocontrol”, punto en el que algunos autores difieren (Servera-Barceló, 2005).

En el modelo de Barkley, la autorregulación surge de la dirección y persistencia de la conducta en dirección a una meta y la habilidad para reorientar la conducta si se desvía de ella. Esta intencionalidad configura la conducta para maximizar las consecuencias futuras sobre las inmediatas. Así, la inhibición conductual está relacionado con la memoria de trabajo, el sentido del tiempo, la internalización, la automotivación, la creatividad conductual, y el autocontrol.

Barkley elabora un modelo conceptual del TDAH que relaciona la inhibición conductual con el rendimiento en cuatro funciones ejecutivas que subyacen al control motor (ver Figura 5), recogiendo la evidencia empírica que sugiere una anormalidad estructural y funcional de la corteza frontal y prefrontal, así como estriada. En este modelo, Barkley plantea que la clave del TDAH es un déficit en el control de la conducta inhibitoria. Este déficit conduce a dificultades en las funciones ejecutivas secundarias que están condicionadas por un adecuado control inhibitorio, generando a su vez una disminución en el control de la conducta motora. Este proceso jerárquico y consecutivo puede dar la apariencia de un déficit en la atención sostenida cuando, según Barkley, lo que realmente ocurre es que hay una pérdida de control motor necesario para la consecución de una meta mantenida en el tiempo.

¹⁴ “Cualquier respuesta, o conjunto de respuestas, del individuo que sirve para alterar la probabilidad de la consecuente respuesta a un evento y, al hacerlo, altera la probabilidad de una posterior consecuencia relacionada con el evento”

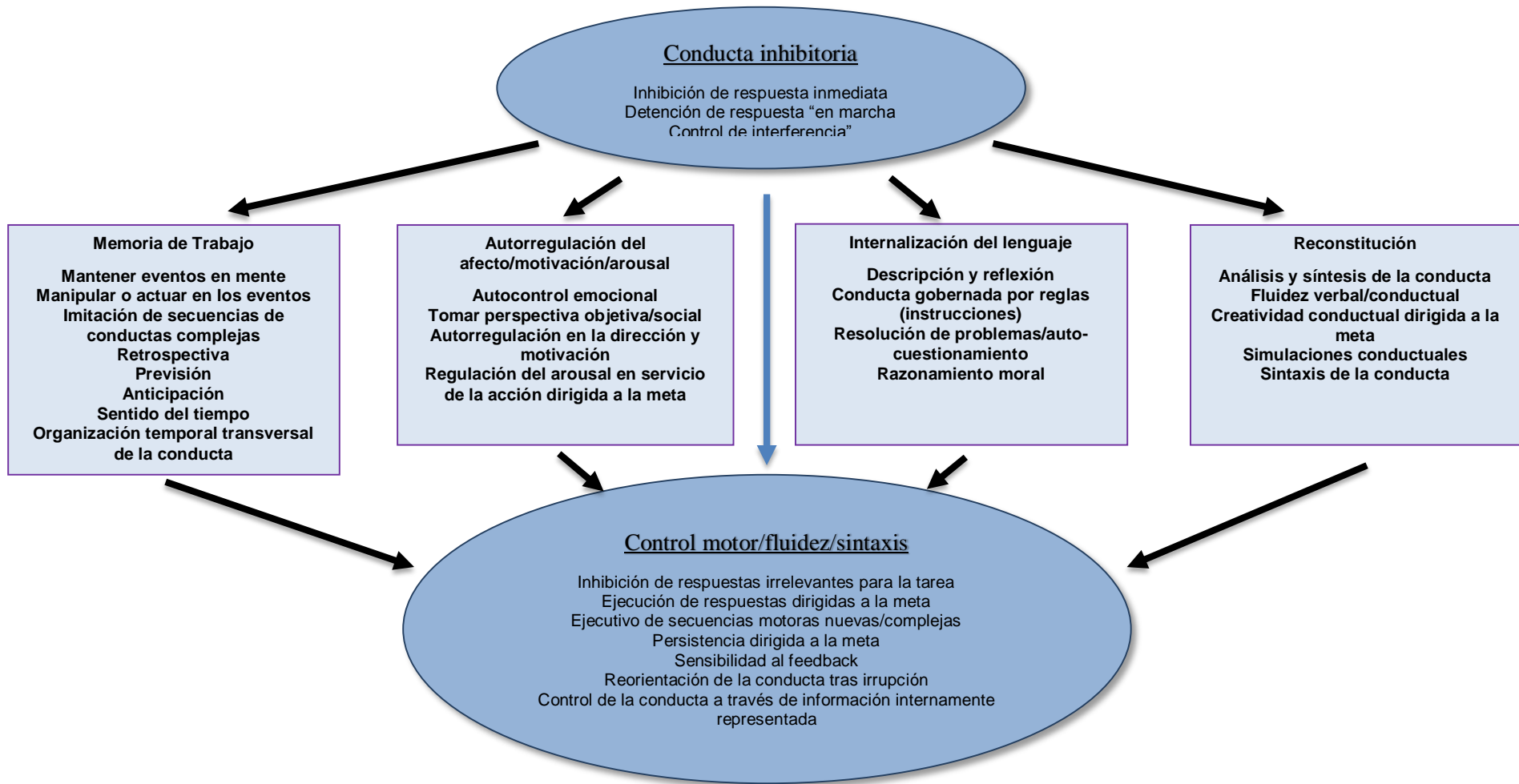


Figura 5. Modelo conceptual de la conducta inhibitoria de Barkley

Fuente: Adaptado de Barkley (1997)

La inhibición conductual estaría comprendida por tres procesos interrelacionados:

1. Inhibición de la respuesta predominante inicial ante un evento (respuesta dirigida para el refuerzo inmediato, bien positivo o negativo, o asociada previamente con esa respuesta)
2. Paralización de la respuesta que ya está en marcha, permitiendo una demora en la decisión de responder.
3. La protección de este periodo de demora y la respuesta auto-dirigida que ocurre dentro de ella, de la disrupción ante la competición de eventos y respuestas (control de interferencia).

El modelo de Barkley predice que deficiencias en la inhibición conductual que caracteriza a los TDAH disminuyen la efectividad de las cuatro funciones ejecutivas que subyacen a la conducta de autocontrol y conducta dirigida a la meta. De este modo, este déficit inhibitorio afecta indirectamente el control de la conducta motora dirigida a la meta por su influencia en esas funciones ejecutivas. Barkley afirma que como consecuencia, la conducta de aquellos con TDAH está controlada más por la inmediatez del contexto y sus consecuencias. El comportamiento de aquellos que no padecen TDAH, en contraste, está más controlado por representaciones internas de la información, tales como la retrospectiva, la previsión, el sentido del tiempo, planificación, reglas/normas y estímulos automotivadores que permiten una maximización de futuros resultados.

Como indica Artigas-Pallarés (2009), para Barkley el TDAH no es un déficit de atención, sino más bien un déficit de funciones ejecutivas centrado en la autorregulación en diferentes áreas, cuya ineficacia provoca una conducta inconsistente, ineficiente, generadora de frustración y, en consecuencia, favorecedora a la desmotivación.

2.1.4. Modelo de Regulación del Estado

Este modelo fue desarrollado por Sergeant, Oosterlaan, & Van der Meere, (1999). La esencia del modelo es considerar el déficit principal del TDAH en la capacidad para regular adecuadamente el esfuerzo y la motivación, ambos considerados mecanismos activadores o limitadores de las funciones ejecutivas. Al considerar los autores que esta capacidad forma parte de las funciones ejecutivas, sostienen que depende del lóbulo frontal y sus conexiones con el

sistema límbico.

La esencia de este modelo de la sustitución del déficit en el control inhibitorio, por un déficit en la capacidad para regular de manera adecuada la motivación y el esfuerzo. Es decir, requiere la activación (motivación) y movilización de "energía mental" (esfuerzo) con el fin de adecuar las energías cognitivas a las demandas y los objetivos. Sería la motivación, a través de recompensas positivas y negativas, las que modularían los niveles de esfuerzo y motivación en las personas con TDAH. Estas personas, incrementarían la motivación y el esfuerzo preciso ante refuerzos positivos, y los disminuiría ante refuerzos negativos.

El paradigma neuropsiológico del déficit básico en estos mecanismos, se refleja en las pruebas go/no-go, pues al presentarse unos estímulos veloces, se genera una sobreactivación que deriva en respuestas rápidas, imprecisas e inadecuadas. Sin embargo, cuando se presentan estímulos lentos, se produce una hipoestimulación en los niños con TDAH y deriva en respuestas lentas, variables e ineficientes. Es decir, se pone de manifiesto la baja capacidad por parte del sujeto con TDAH, para generar el ajuste energético necesario para responder adecuadamente a las demandas del entorno (Artigás-Pallarés, 2009).

2.2. MODELOS DE DÉFICIT MÚLTIPLE

2.2.1. Modelo Cognitivo-Energético

El modelo Cognitivo-energético ha sido desarrollado por Sergeant (2000, 2005), en línea con su anterior modelo de regulación (Sergeant, Oosterlaan, & Van der Meere, 1999).

Como señala Artigas-Pallarés (2009), el modelo cognitivo-energético es producto de una progresiva ampliación de una misma idea. Sergeant (2000) afirma que, a pesar de la presencia de déficits inhibitorios en el TDAH (como afirma el modelo de Barkley), también es importante en este trastorno el factor de la regulación energética del niño. Según este autor, "The overall efficiency of information processing in the cognitive-energetic model is said to be

determined by both process (computational) and state factors (such as effort, arousal and activation)”¹⁵ (Sergeant, 2000; p. 8)

Sergeant (2005) establece un modelo de niveles (ver Figura 6).

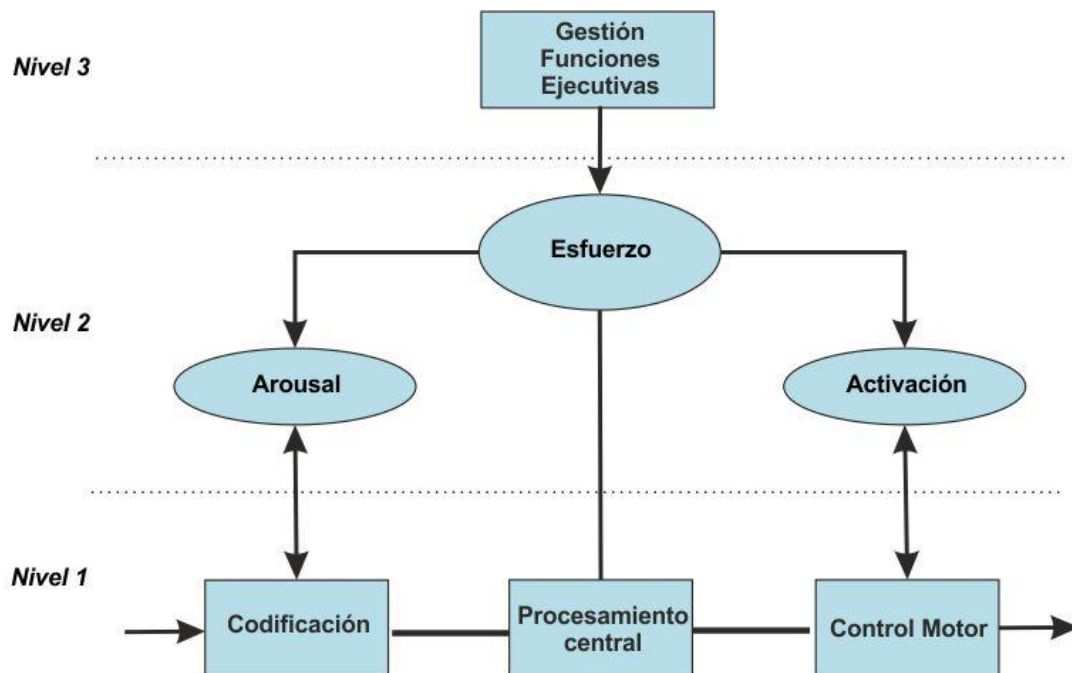


Figura 6. Modelo Cognitivo-energético del TDAH

Fuente: Adaptado de Sergeant (2005)

En el primer nivel del modelo se incluye la codificación, procesamiento central de información y la coordinación motora.

El segundo nivel implica tres “pools” energéticas, y se relaciona con la implicación de los ganglios basales y el cuerpo estriado. Sergeant establece los siguientes “pools” energéticos:

- **Esfuerzo:** hace referencia a la energía necesaria para cumplir las demandas de la tarea. Es requerido cuando el estado energético del sujeto no es el adecuado para para cumplir

¹⁵ “La eficiencia general en el procesamiento de la información está determinado por los procesos (computacionales) y los factores del estado (tales como esfuerzo, arousal y activación)”.

eficientemente la tarea.

- **Arousal:** indica cuándo es el momento de terminar de procesar el estímulo.
- **Activación:** indica cuándo se debe activar el proceso para procesar el estímulo.

El tercer nivel del modelo incluye los mecanismos de evaluación y manejo que están asociados con la planificación, monitorización, detección de errores y su corrección. Es este tercer nivel, siempre según Sergeant, el que está asociado con mayor significancia a las funciones ejecutivas.

2.2.2. Modelo Dual

El modelo Dual de Sonuga-Barke (2002), y que ampliará posteriormente en Sonuga-Barke, (2003), sugiriendo el TDAH como resultado de dos procesos psicológicos/desarrollo bastante distintos. Estos procesos diferentes, tienen su origen en el modelo de Barkley (1997), añadiendo el modelo de aversión a la demora del propio Sonuga-Barke (Sonuga-Barke et al., 1992).

El autor separa dos rutas, la primera caracteriza el TDAH como un estilo predominantemente motivacional mediado por la emergencia de la aversión a la demora durante la infancia. La segunda ruta, es la que caracteriza al TDAH como un trastorno predominantemente de regulación, concebido como resultado de una disfunción regulatoria.

Sonuga-Barke (2002) explica el modelo en los siguientes términos:

“One route characterizes AD/HD as predominantly a motivational style mediated by the emergence of delay aversion during childhood. The second sees it as predominantly a disorder of the regulation of thought and action resulting from inhibitory dysfunction. Each route has a number of different components expressed at different conceptual levels. First, there is the developmental outcome. In the model this is separated into behavioural symptoms (impulsiveness, inattention and overactivity) and task engagement—the quality and quantity of task or problem focused activity. Second, are the psychological processes that underpin these developmental outcomes. These can be subdivided into the primary or core characteristic and secondary process characteristics. In this sense deficient inhibitory control is the primary characteristic and cognitive and behavioural dysregulation are its

secondary manifestations. According to the model delay aversion and inhibitory deficits exist at different conceptual levels; delay aversion being a secondary effect of a combination of fundamental alterations in reward mechanisms and characteristics of the child's early environment. ¹⁶ (p. 31).

El modelo dual parte de dos rutas que comprenden el TDAH bien como producto de una disfunción inhibitoria, o bien como un estilo motivacional con características cognitivas adquiridas (ver Figura 7). El desarrollo de ambas rutas conlleva a la sintomatología del TDAH.

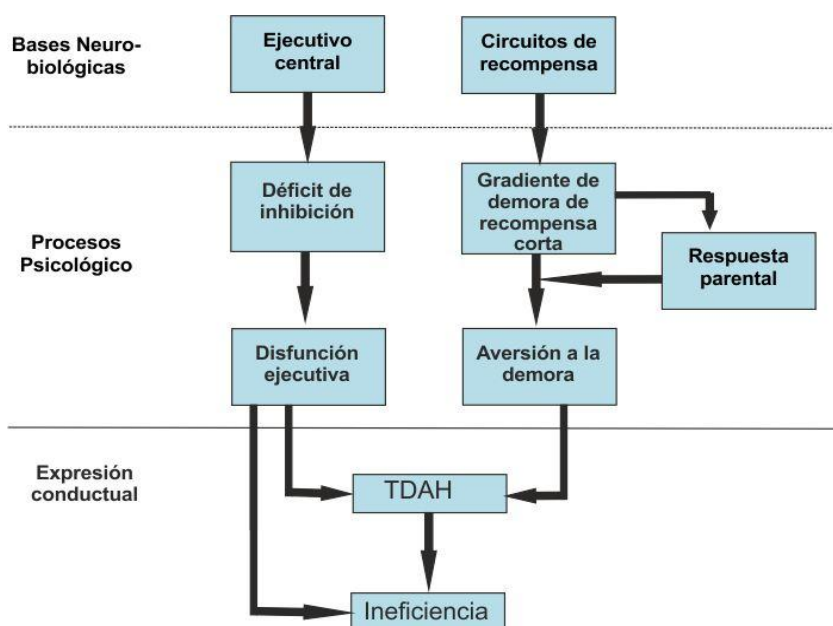


Figura 7. Modelo Dual del TDAH

Fuente: Adaptado de (Sonuga-Barke, 2003)

¹⁶ “Una ruta caracteriza al TDAH como un estilo predominantemente motivacional mediado por la aversión a la demora durante la infancia. La segunda parece un trastorno predominantemente de regulación del pensamiento y la acción resultado de una disfunción inhibitoria. Cada ruta tiene un número de componentes diferentes expresados en niveles conceptuales diferentes. Primero hay un resultado/consecuencia. En el modelo, esto se separa de los síntomas conductuales (impulsividad, inatención y sobreactividad), y de los compromisos con la tarea .la calidad y la cantidad de la tarea o problema focalizará la actividad. Segundo, los procesos psicológicos apuntalan esos resultados. Éstos pueden ser divididos en características primarias centrales, y procesos de características secundarias. En este sentido, el control inhibitorio deficiente es la característica primaria y las desregulación cognitiva y conductual conforman la manifestación secundaria. De acuerdo con el modelo de demora de la aversión y los déficits inhibitorio, están en diferentes niveles conceptuales; la aversión a la demora es un efecto secundario de la combinación de alteraciones fundamentales en los mecanismos de refuerzos y característicos del entorno del niño”

Según Artigás-Pallarés, (2009) este modelo contempla una alteración en los circuitos de recompensa que motiva que no sea detectada la señal de recompensa retardada, lo que desencadena una conducta propia del TDAH. Producto de ello, se logrará una eficiencia baja en condiciones de demora, por lo que la esencia de esta ruta radica en el déficit en las habilidades organizativas relacionadas con la demora. Simultáneamente, se contempla un déficit ejecutivo en el control inhibitorio, lo que conduce a déficits ejecutivos propios del TDAH, tal y como describe Barkley (1997).

2.2.3. Modelo Cognitivo-Afectivo del TDAH

Los modelos que citados hasta ahora son eminentemente cognitivos, aunque subyazcan a ellos y se mencione en la descripción de algunos de ellos la base neuroanatómica implicada. Hemos omitido los modelos que abordan la etiología del TDAH desde una perspectiva únicamente neuropsicológica. Sin embargo, dada su ubicación intermedia en esta distinción, consideramos adecuado mencionar el Modelo cognitivo-afectivo (Nigg & Casey, 2005) de manera breve.

En este modelo, se enfatiza la implicación de los giros fronto-estriados y fronto-cerebelares en la detección y predicción del “qué” y el “cuándo” se van a producir eventos importantes en el entorno, así como su interacción con los giros fronto-amigdalíticos característicos en la asignación de un valor emocional a esos eventos. Los autores consideran que la amplitud en el desarrollo de esas operaciones básicas podría conducir a una disminución en el desarrollo del control afectivo y cognitivo y otras operaciones mentales mediadas por el cortex pre-frontal durante el desarrollo. A su vez, dichos decrementos podrían suponer muchos de los fenotipos cognitivos y las características neuropsicológicas que se pueden observar en los niños con TDAH.

2.2.4. Modelo Bifactorial

Este modelo surge como respuesta al cuestionamiento de algunos autores (por ejemplo (Barkley, 1997; Milich, Balentine, & Lynam, 2001; Diamond, 2005; Baeyens, Roeyers, &

Vande, 2006) respecto a la posibilidad de separar el subtipo inatento del TDAH del subtipo combinado. La evidencia empírica derivada de los estudios neuropsicológicos sugiere que entre los dos subtipos hay más similitudes que diferencias (Rowland et al. 2008; Solanto et al. 2008)

En el modelo Bifactorial del TDAH (ver Figura 8) Martel, Roberts, Gremillion, von Eye, & Nigg, (2011) afirman que: “a general, or “g,” factor of the disorder can exist simultaneously with two (or more) specific, or “s,” factors, in this case, inattention and hyperactivity-impulsivity”¹⁷ (p. 1111).

Según estos autores, este modelo asume la heterogeneidad de la presentación de los síntomas del TDAH sugiriendo que los individuos con este trastorno pueden manifestar una forma del trastorno u otra, manteniendo el mismo trastorno latente. Efectivamente, Toplak et al. (2009), sugieren que hay un componente unitario en la sintomatología del TDAH, y diferentes perfiles respecto a las dimensiones de hiperactividad-impulsividad e inatención.

En el estudio realizado por Martel, Roberts, Gremillion, von Eye, & Nigg, (2011) aportan una validación externa a la hipótesis de que el Modelo Bifactorial provee de una mejor explicación de la heterogeneidad en la TDAH que los síntomas clínicos del TDAH o sus subtipos.

¹⁷ “Un factor general, o “g”, del trastorno puede existir simultáneamente con dos (o más) factores específicos, o “s”, en este caso (en el del TDAH), inatención e hiperactividad-impulsividad”

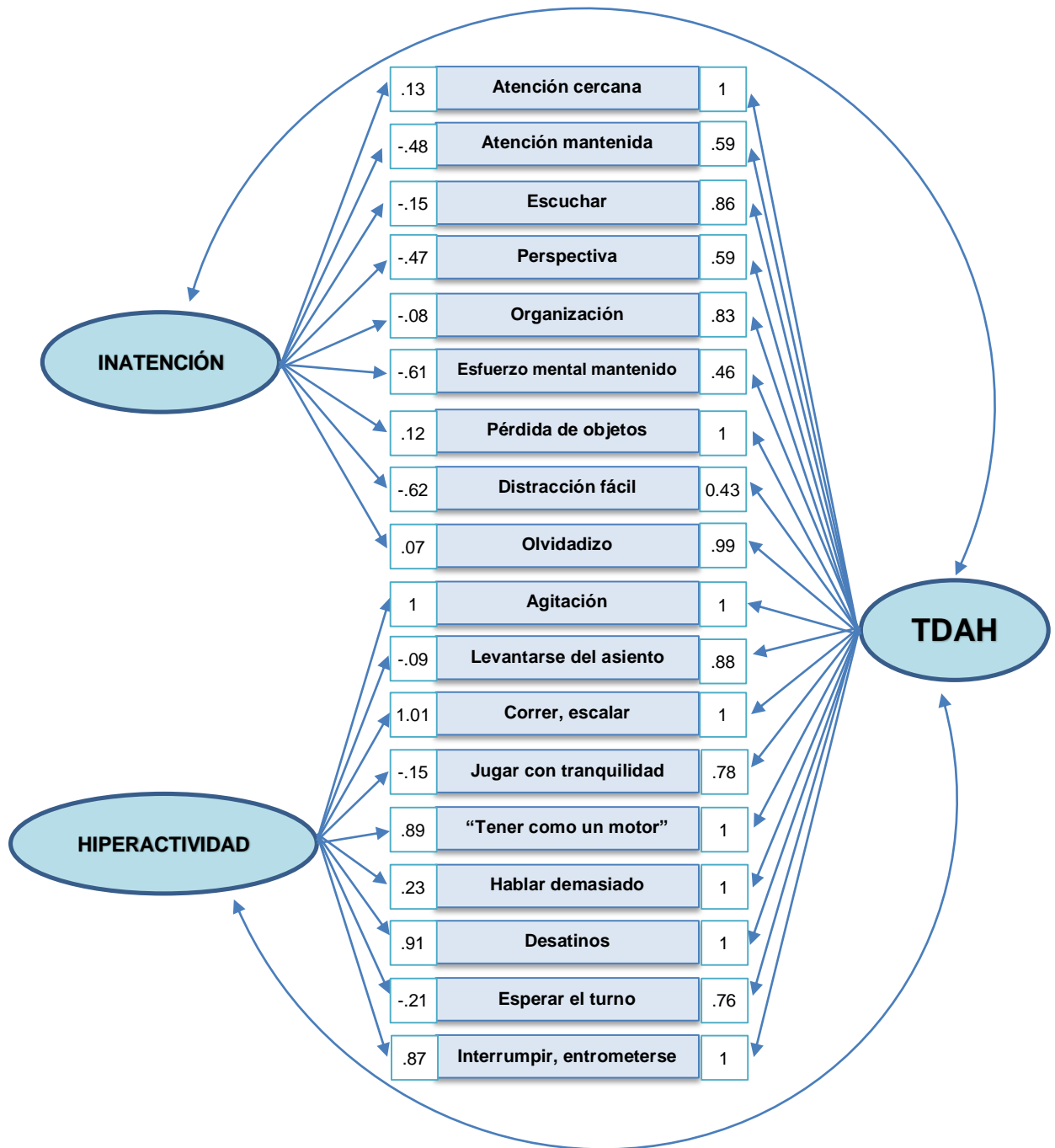


Figura 8. Modelo Bifactorial del TDAH

Fuente: Adaptado de Martel et al., (2010)

2.2.5. Modelo de 3 vías

Sonuga-Barke, Bitsaku, & Thompson (2010), a partir del modelo dual de Sonuga-Barke (2002), han sugerido un modelo de 3 vías que incluirían: la “aversión a la demora”, el “Timing” y los déficits en la conducta inhibitoria (ver Figura 9). Dichos déficits característicos del TDAH, según estos autores, son dissociables los unos de los otros, y algunos subgrupos de pacientes estarían afectados sólo en uno de los dominios.

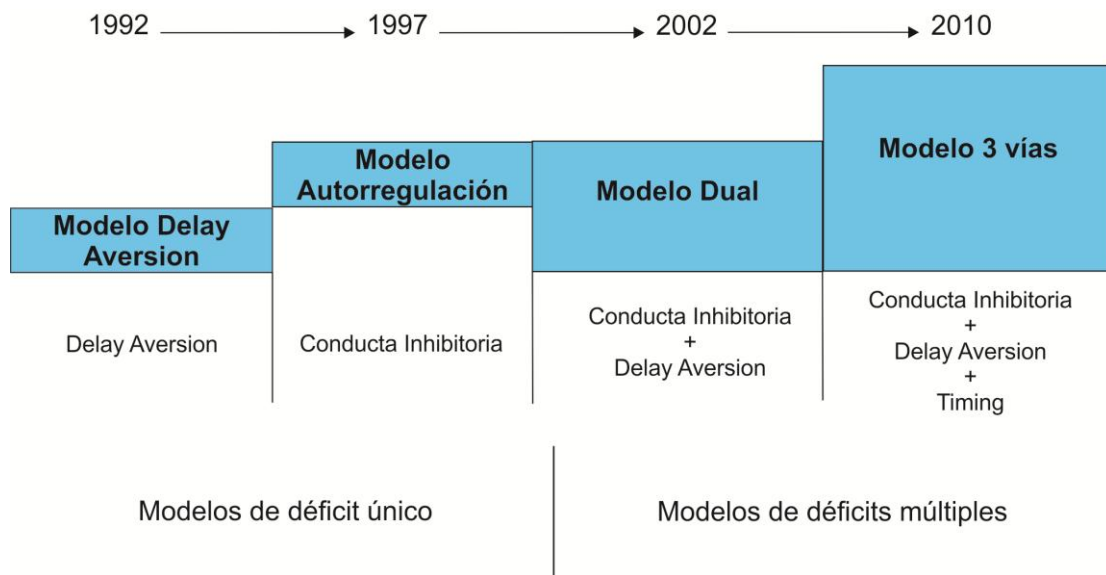


Figura 9. Figura con el desarrollo de modelos del TDAH hasta el Modelo de las tres vías

Esta aproximación novedosa recoge los modelos anteriores que gozan de una sólida validez empírica y añade una tercera dimensión, el “Timing”. Como se puede observar en la Figura 21, el modelo de las tres vías sigue una consecución temporal con el secuencial añadido de las variables que han ido gozando de validez empírica en la literatura relativa a los déficits en la población con TDAH.

Para la elaboración de este modelo, los autores llevan a cabo una amplia investigación cuyo objetivo es explorar si el déficit en el procesamiento temporal en la población con TDAH constituye un tercer componente neuropsicológico dissociable al igual que los déficits dissociables de tipo cognitivo y motivacionales que recoge el “modelo dual”. Los autores

plantean las siguientes hipótesis:

1. Los dominios neuropsicológicos del TDAH son componentes independientes entre sí.
2. Hay diferencias significativas en los dominios entre los grupos.
3. Los individuos de los subgrupos de TDAH están afectados por sólo un tipo de déficit.
4. Los dominios de los efectos neuropsicológicos específicos familiares mostrarían un efecto positivo.
5. Los dominios neuropsicológicos mostrarán patrones de asociación distintivos en términos de inteligencia y trastorno negativista desafiante.

Para ello, realiza un diseño experimental consistente en tres grupos de niños de ambos géneros con edades comprendidas entre los 6 y los 17 años, que responden a las siguientes categorías: niños afectados por TDAH (n=71), los hermanos no afectados de esos niños (n=71), y un grupo control (n=50). En todos los grupos se controlaron las variables de inteligencia y memoria de trabajo, y los sujetos no había tomado su dosis farmacológica con anterioridad a 48 horas antes de la prueba. Para la medición de los dominios se utilizaron 3 pruebas por cada uno de ellos (ver Tabla 8).

Tabla 8.

Dominios y pruebas utilizadas en el estudio exploratorio del Modelo de 3 Vías

Aversión a la demora	Maudsley's Index of Childhood Delay Aversion Pruebas de frustración ante la demora Tiempo de reacción demorado
Control Inhibitorio	Tareas de Stop Tareas Go/No-Go Tareas de Stroop (modificadas)
Procesamiento Temporal	Conteo libre Discriminación de la duración Anticipación temporal

Los resultados del estudio (ver Tabla 9) aportan una primera evidencia de que los déficits en procesamiento temporal, conducta inhibitoria y aversión a la demora en el TDAH son dissociables unos de otros, y los afectados lo están sólo en uno de los dominios. Efectivamente, en contra de las expectativas de los autores, a pesar de que los niños con TDAH mostraban diferencias significativas en todos los dominios respecto al grupo control, la co-ocurrencia de los tres dominios en la población TDAH no fue tan intensa como se pensaba, en cambio hallaron que una parte sustancial de grupos de pacientes mostraban déficits en sólo uno de los dominios. Los datos también aportan evidencia a la sugerencia de que los déficits en procesamiento temporal subyacen en un amplio rango de problemas derivados del TDAH.

Los datos del estudio aportan un sólido apoyo a los efectos familiares para los dominios de la conducta inhibitoria y procesamiento temporal en TDAH, mientras que en el dominio de la aversión a la demora no hay una afectación significativa. También se obtuvieron datos que asocian los dominios específicos con ciertos trastornos: el procesamiento temporal se relaciona con trastornos de lectura, y los problemas de aversión a la demora se asocia con una baja inteligencia y con problemas de lectura

Tabla 9.

Puntuaciones en conducta inhibitoria, procesamiento temporal y aversión a la demora, en relación a la comparación del grupo TDAH vs Hermanos no afectados vs. Grupo Control

	Grupo TDAH		Hermanos no afectados		Grupo control		ANOVA ADHD vs. Control			ANOVA TDAH vs. Hermanos vs. Control			
	Varón N=60	Mujer N=11	Varón N=34	Mujer N=31	Varón N=33	Mujer N=17	Estatus (S)	Gén. (G)	SxG	S	G	SxG	Post- Hoc
Inhibición	-0.29 (0.97)	-0.46 (1.08)	0.32 (1.15)	-0.28 (0.09)	0.22 (1.03)	0.83 (0.81)	F(1,117) 17.74* **	F(1,17) 1.00	F(1,117) 3.24	F(2,180) 9.47***	F(1,180) 0.53	F(2,180) 2.28	1>2,3
Timing	0.30 (1.20)	-0.20 (0.82)	0.15 (1.04)	-0.10 (0.87)	-0.32 (0.61)	-0.55 (0.55)	F(1,117) 5.30*	F(1,17) 3.03	F(1,117) 0.42	F(2,180) 3.85*	F(1,180) 4.19**	F(2,180) 0.26	1,2>3
DN	0.30 (1.11)	0.006 (0.87)	0.12 (0.85)	0.04 (0.93)	-0.40 (0.59)	-0.47 (0.57)	F(1,117) 8.71**	F(1,17) 0.84	F(1,117) 0.32	F(2,180) 4.62*	F(1,180) 4.03*	F(2,180) 1.06	1,2>3
DP	-0.03 (0.93)	-0.32 (0.92)	0.05 (1.06)	-0.37 (0.92)	0.37 (0.90)	0.46 (0.90)	F(1,117) 8.51**	F(1,17) 0.23	F(1,117) 0.86	F(2,180) 5.93*	F(1,180) 1.71	F(2,180) 1.03	1,2>3

Nota: DN= Demora Negativa; DP= Demora Positiva; 1=Grupo control; 2=Hermanos no afectados; 3=Grupo Control

*=p<.50; **=p<.01; ***=p<.001; ">" indica que el grupo(s) de la izquierda del símbolo tienen un peor rendimiento

Fuente: Adaptado a partir de Sonuga et al. (2010)

Como afirman los autores del estudio, desde una perspectiva clínica los resultados del estudio apoyan la heterogeneidad del TDAH, sugiriendo la necesidad de explorar la posibilidad de la existencia de subtipos neuropsicológicos, y considerar los déficits neuropsicológicos específicos tanto como moderadores de los efectos del tratamiento como posibles objetivos clínicos del mismo.

Los autores concluyen afirmando:

(...) recent studies suggest that cognitive training on executive task may have efficacy as a treatment for ADHD. The current results highlight the possibility that such training will be more effective if it is targeted and tailored for children with problems in the executive domain, while training that strengthens temporal processing or delay-related functions might be more effective for patients with these types of deficits (p. 15)¹⁸

Los resultados que se derivan de esta investigación, y del propio modelo, sugieren, tal y como señalan los autores, que los tres dominios principales afectados en el TDAH serían la conducta inhibitoria, la aversión a la demora y el procesamiento temporal. Sin embargo, las personas con TDAH mostrarían déficits en uno sólo de esos dominios, de manera que la evaluación de cuál de esos dominios es el afectado se tornaría esencial para diseñar una intervención posterior que realmente se adapte a las necesidades reales relacionadas con los déficits específicos que presente el niño o la niña con TDAH. Este planteamiento abriría la puerta a generar una nueva subclasificación del TDAH en base a los déficits neuropsicológicos en cada uno de esos dominios específicos.

Este modelo es coherente con otros estudios (por ejemplo Nigg *et al.*, 2005; Lambek *et al.*, 2011) que sugiere el diseño de subtipos del TDAH en base a los déficit en las funciones ejecutivas, categorizando entre déficits motivacionales, cognitivos y neuropsicológicos.

¹⁸ “(...) estudios recientes sugieren que el entrenamiento cognitivo en tareas ejecutivas podría ser un tratamiento eficaz para el TDAH. Los resultados aportan luz a la posibilidad de que el entrenamiento de ese tipo sería más efectivo si los objetivos fueran más personalizados para los niños con problemas en esos dominios ejecutivos, mientras que un entrenamiento más fuerte en funciones de procesamiento temporal o relacionados con la demora podría ser más efectivo para pacientes con ese tipo de déficits”.

3. FUNCIONAMIENTO NEUROCOGNITIVO Y TDAH

Hay suficiente evidencia que sugiere que la clasificación del DSM no describe necesariamente la heterogeneidad del TDAH sino que refleja más bien el producto de diferentes mecanismos que subyacen al trastorno (Hyman, 2010; Miller G. , 2010). A nivel empírico, esta heterogeneidad es evidente en niños con TDAH por lo menos en tres diferentes áreas: las dos dimensiones principales del TDAH (“Hiperactividad/Impulsividad” e “Inatención”), dificultades neuropsicológicas y dificultades conductuales comórbidas (Wahlstedt, Thorell, & Bohlin, 2009). Estas dificultades neuropsicológicas se mantienen en la edad adulta en personas con TDAH (Seidman, y otros, 2004; Pazvantoglu et al., 2012).

En este sentido, Fair, Bathula, Nikolas, & Nigg, (2012) sugieren la posibilidad de clasificar a los sujetos TDAH a través de herramientas de evaluación cognitiva, lo que abriría la puerta no sólo a la identificación del perfil clínico sino también a diferentes aplicaciones genéticas, funcionales y clínicas. Estos autores aplicaron el “Modelo de 7 habilidades cognitivas” que se compone de las siguientes habilidades cognitivas: Conducta inhibitoria, Memoria de Trabajo, Arousal/Activación, Variabilidad de Respuesta, Procesamiento de información temporal, Capacidad de Memoria y Velocidad de Procesamiento.

3.1. ATENCIÓN

El déficit en las capacidades atencionales es considerada una de las dos dimensiones esenciales para diagnosticar el TDAH según el DSM-IV (APA, 2000) y la CIE-10 (OMS, 1992). Las dificultades para el mantenimiento de la atención dificultan el normal rendimiento en las tareas académicas, generando no sólo consecuencias en la formación del menor sino también en las relaciones con sus iguales y con la familia (Martínez-León, 1997) Sin embargo, existe

controversia en la literatura científica respecto a si realmente hay un déficit en la atención como proceso cognitivo primario en el TDAH (Barkley, 1997). Algunos autores sugieren que los déficits atencionales que generalmente se atribuyen al TDAH podrían ser en realidad otro tipo de procesos cognitivos disfuncionales que generan síntomas de inatención (Nigg, 2001). De hecho, Nigg et al. (2005) sugieren que es el sorprendente buen rendimiento en tareas atencionales por parte de los niños/as con TDAH lo que facilita el estudio de las implicaciones de las funciones ejecutivas en el desarrollo del trastorno.

En una amplia revisión de estudios orientados a explorar los déficits de atención en el TDAH, Huang-Pollock & Nigg, (2003) concluyeron que no había evidencias de déficits clínicamente significativos en niños con TDAH ni en la orientación voluntaria de la atención, ni en la automática ni en el estado de vigilia/vigilancia. Estos autores sostienen que: “(a) children with ADHD do not have abnormal mechanisms involved in visuospatial attentional orientation or (b) selected deficits are so small or so heterogeneous that they are difficult to reliably demonstrate in group comparisons¹⁹”. No obstante, estos autores reconocen la necesidad de ampliar las muestras de los estudios para dar apoyo empírico a sus conclusiones.

Desde que Losier, McGrath, & Klein (1996) llevaran a cabo un amplio meta-análisis del rendimiento en pruebas CPT (Continuous Performance Tests) en niños con TDAH, se han llevado a cabo numerosos estudios que exploran la atención sostenida en niños con TDAH (por ejemplo, Nigg, 2005; Willcutt et al., 2005; Sonuga-Barke et al., 2008) y la vigilancia, definida como la capacidad para mantener un estado de alerta y vigilia durante la actividad mental prolongada y sostenida (Weinberg & Harper, 1993). De hecho, los mecanismos que subyacen a la regulación y mantenimiento de la atención sostenida han sido componentes clave de teorías influyentes del TDAH (Douglas, 1999; Sargento, Oosterlaan, & van der Meere, 1999b). Los estudios de neuroimagen señalan la función de la red frontoparietal derecha en la atención sostenida (Cabeza y Nyberg, 2000; Sarter, Givens, y Bruno, 2001), que son a su vez estructuras generalmente afectadas en el TDAH (Valera, Faraone, Murray, y Seidman, 2007). No obstante, como señalan Huang-pollock, Karalunas, Tam, & Moore (2012), la implicación de la atención

¹⁹ “o bien (a) los niños con TDAH no tienen mecanismos anormales implicados en la orientación atencional visoespacial o (b) los déficits seleccionados son tan pequeños o tan heterogéneos que son difíciles de demostrar de forma fiable en comparaciones de grupos.”

sostenida en el TDAH todavía no está clara, y no lo podrá estar hasta que no se resuelvan diferentes aspectos metodológicos en el diseño de pruebas que midan de manera precisa la atención sostenida.

Como señala Navarro-González (2009): Mirsky y Duncan (2001) distinguieron la atención sostenida de una función estabilizadora que conceptualmente es similar a la fase de alerta medida a través de la variabilidad general del tiempo de reacción. Duncan, Huang-Pollock et al. (2006) consideraron la variabilidad general del tiempo de reacción como un indicador de la capacidad de alerta y, el cambio en el tiempo de reacción, con el transcurso del tiempo, como un índice de atención sostenida. Este modelo resulta especialmente útil para comprender el problema atencional en el TDAH (Huang-Pollock y Nigg, 2003; Huang-Pollock et al., 2006;

Como concluye Navarro-González (2009):

En conclusión, podemos afirmar que la mayor alteración en el TDAH (tanto en el subtipo combinado como en el inatento) con relación a la capacidad atencional se encuentra en el sistema de alerta/arousal del sistema de vigilancia. Aunque los déficits en la atención sostenida aparecen en situaciones con una presentación lenta de estímulos (o baja estimulación) parecen estar más relacionados con factores energéticos (habilidad para movilizar recursos) que con problemas atencionales per se. A lo largo de las investigaciones realizadas se muestra como los niños con TDAH no tienen problemas para filtrar la información, es decir, para prestar atención a lo que es importante (Navarro-González, 2009, pag. 270)

A pesar de que la relación entre falta de atención y TDAH es evidente para clínicos e investigadores, todavía no está claro cómo se establece dicha relación (Huang-Pollock & Nigg, 2003, Huang-pollock et al. 2012).

3.2. FUNCIONES EJECUTIVAS

Durante numerosos años la investigación del TDAH ha estado focalizada en los déficits de atención como parte central del trastorno, pero el interés por los déficits en las funciones ejecutivas como componente de especial importancia en el funcionamiento del TDAH ha ido en constante aumento (Gropper & Tannock, 2009). En este sentido, un número extenso de estudios ha documentado déficits neuropsicológicos en individuos con TDAH, particularmente en los dominios de función ejecutiva (Nigg & Casey, 2005; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005; Faraone, Biederman, & Mick, 2006; Thorell, 2007; Rubia, 2011; Lambek, Tannock, Dalsgaard, Trillingsgaard, Damm, & Thomsen, 2011; Shimoni, Engel, & Tirosh, 2012) (Tabla 10). Estos déficits han sido hallados a través de múltiples estudios que implicaban niños y adolescentes (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005; Rapport et al., 2008; Re, De Franchis, & Cornoldi, 2010; O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, & Mahone, 2010), así como en adultos con TDAH (Boonstra, Oosterlaan, Sergeant, & Buitelaar, 2005; Fischer, Barkley, Smallish, & Fletcher, 2005; Biederman et al. 2009; Rohlf et al., 2012), y podrían ser de naturaleza estable, tal y como indican algunos estudios longitudinales (Biederman et al. 2006, 2007, 2008, 2009).

Los estudios neuroanatómicos dan apoyo empírico a la hipótesis de la implicación de las funciones ejecutivas en el TDAH (por ejemplo, Valera, Faraone, Murray & Seidman, 2007; Shaw et al. 2007; Makris et al., 2009; Lambek et al., 2011). Makris et al. (2009) plantearon un modelo neuroanatómico causal de las principales funciones ejecutivas y otras habilidades cognitivas implicadas en el TDAH. Esos déficits son independientes del nivel de inteligencia o de otros factores sociodemográficos (Halperin, Trampush, Miller, Marks, & Newcorn, 2008).

En un amplio estudio, Lambek et al. (2010) hallaron que la mayoría de los niños con TDAH y la mitad de los niños control tenían dificultades por lo menos en una de las funciones ejecutivas, concluyendo que: “As a group, children with ADHD displayed more problems on neuropsychological measures of EF than non-clinical children; at the individual level, there

appeared to be heterogeneity in EF impairment²⁰” (p. 646). Según los resultados de estos autores, hay una afectación significativamente mayor de las funciones ejecutivas en el grupo TDAH, y además el porcentaje de sujetos afectados por uno o más déficits en las funciones ejecutivas, categorizadas por número de déficits presentes, es también significativamente mayor en el grupo TDAH.

En otro importante estudio, Nigg, Willcutt, Doyle, & Sonuga-Barke (2005) obtuvieron que el 79% de los niños TDAH mostraba por lo menos un déficit en alguna función ejecutiva, mientras sólo lo hacía un 47% de los niños control, y al igual que en Lambek et al. (2010), el porcentaje de sujetos del grupo TDAH respecto al grupo control, era significativamente mayor según la categorización por número de déficits en las funciones ejecutivas.

Dada esta elevada prevalencia, algunos autores sugieren que el déficit en las funciones ejecutivas podría considerarse o bien el núcleo, o bien un rasgo central del TDAH (Biederman et al. 2009; Rommelse, Geurts, Franke, Buitelaar, & Hartman, 2011). De hecho, de manera reciente, Reddy, Hale, & Brodzinsky (2011), han planteado que la medición de los déficits en las funciones ejecutivas podría ser clave en la diferenciación del TDAH de otros trastornos en los que también se ven implicados los circuitos frontales-subcorticales.

²⁰ “Como grupo, los niños con TDAH mostraban más problemas en medidas neuropsicológicas de funciones ejecutivas que el grupo no clínico; a un nivel individual, parece que hay heterogeneidad en las dificultades en las funciones ejecutivas”

Tabla 10.

Funciones ejecutivas implicadas en el TDAH según autores

	Set-Shifting	Planificación	Resolución de problemas	Fluidez verbal	Velocidad de procesamiento	Flexibilidad cognitiva	Variabilidad de respuesta	Control cognitivo	Respuesta inhibitoria	Aversión a la demora	Vigilancia / Atención sostenida	Memoria de trabajo
(Boonstra et al., 2005)	•			•	•				•			
(Seidman, 2006)	•	•	•						•		•	•
(Castellanos et al., 2006)	•	•						•	•			•
(Stefanatos & Baron, 2007)									•	•	•	•
(Loo, Humphrey, Tapio, Moilanen, Mccracken, 2007)				•	•	•	•		•		•	•
(Pasini, Paloscia, Alessandrelli, Porfirio, & Curatolo, 2007)	•						•		•			•
(Swanson, Kinsbourne, Nigg, Lanphear, Stefanatos, & Volkow, 2007)									•	•	•	•
(Pineda et al., 2007)		•							•		•	•
(Biederman et al. 2007)				•	•						•	•
(Holmes, Alloway, Gathercole, Hilton, Place, & Elliott, 2008)	•	•						•	•			•
(Biederman et al. 2009)				•	•				•		•	•
(Toplak, Bucciarelli, Jain, & Tannock, 2009)	•	•							•			•
(Holmes, Gathercole, Place, Alloway, Elliott, & Hilton, 2010)	•	•						•	•			•
(O'Brien et al., 2010)	•	•							•			•
(Pauli-Pott & Becker, 2011)									•	•	•	
(Cubillo, Halari, Smith, Taylor, & Rubia, 2012)									•		•	•
(Vélez-Van-Meerbeke, Zamora, Figueroa, López Cabra, & Talero-Gutiérrez, 2012)		•						•	•			•
(Tamm & Juranek, 2012)				•					•		•	•

Nota: Para la elaboración de la tabla se han indicado las variables referidas en los estudios, lo que no significa que los autores sugieran la exclusión de una o más de las otras variables de la tabla

Aunque la mayoría de los estudios señalan resultados deficitarios tanto en tareas ejecutivas como no ejecutivas de tipo cognitivo (Seidman, 2006), no todos los niños con TDAH presentan invariablemente déficits en las funciones ejecutivas (Lambek et al., 2010; Tiemeier et al., 2010), hay consenso en la literatura al afirmar que, aunque hay una afectación general de las funciones ejecutivas en niños con TDAH, esa afectación es, por lo menos, heterogénea (Martel, von Eye, & Nigg, 2010) y susceptible de ser modulada por diferentes factores como la edad, el género y el subtipo de diagnóstico (Weyandt, 2005; Nigg & Casey, 2005; Doyle & Biederman, 2006; Sonuga-Barke, Wiersma, van der Meere, & Roeyers, 2010; Lambek et al., 2011; Vélez-Van-Meerbeke et al., 2012). Esta visión heterogénea es consistente con los modelos de múltiples vías descritos por algunos autores (por ejemplo, Sergeant, Geurts, Huijbregts, Scheres, & Oosterlaan., 2003; Sonuga-Barke, 2005; Castellanos et al., 2006) que ponen de relieve otras variables que no son estrictamente de función ejecutiva como los relacionados con la aversión a la demora (Sonuga-Barke et al., 1992) y otros ajenos como el de la autorregulación del estado (Sanders, 1983; Najafi, Sadeghi, Molazade, Goodarzi, & Taghavi, 2010).

La literatura disponible sugiere que la importancia de los déficits en las funciones ejecutivas en el TDAH es innegable (Biederman, 2008). Prueba de ello lo podemos encontrar, por ejemplo, en los amplios meta-análisis en los que se confirma la importancia crítica de los déficits en las funciones ejecutivas en el TDAH (Barkley, Fischer, Smallish, & Fletcher, 2006; Biederman et al., 2006; Miller, Ho, & Hinshaw, 2012). En este sentido, Willcutt et al. (2005), aunque reconocen que los déficits en las funciones ejecutivas no son necesarios ni suficientes para causar TDAH, sí afirman que es uno de los más importantes componentes de la estructura neuropsicológica del TDAH y sus efectos generales son moderados, y fuertes para la respuesta inhibitoria, la vigilancia, la memoria de trabajo y algunas medidas de planificación. Por esta razón, se ha indicado la importancia de intervenir en los déficits de las funciones ejecutivas en el TDAH en la fase de tratamiento (Rinsky & Hinshaw, 2011). En conclusión, aunque las disfunciones en las habilidades ejecutivas por sí mismas no son suficientes para hacer un diagnóstico de TDAH, la medición de estos déficits es un paso importante en el proceso terapéutico e investigador del TDAH (Closson, 2010).

Por último, indicar que se ha sugerido que la medición del déficit en las funciones ejecutivas en el TDAH podría ser de utilidad para diferenciar entre subtipos de TDAH

(por ejemplo, Hale et al. 2009; Sullivan & Riccio, 2007). Reddy et al. (2011) han propuesto que esta evaluación de los déficits en las funciones ejecutivas de los niños con TDAH podría llevarse a cabo junto a otras evaluaciones de tipo conductual con el fin de realizar una diagnóstico diferencial más preciso de los subtipos de TDAH, ya que una evaluación únicamente conductual parece ser inadecuada para el diagnóstico debido a la variación en el funcionamiento de los circuitos subcorticales o la severidad de los síntomas y su ajuste (Wolraich, Lambert, Bickman, Simmons, Doffing & Worley, 2004; Reddy & Hale, 2007; Hale et al. 2009).

Algunos autores han planteado que los déficits en las funciones ejecutivas podrían estar presentes en el TDAH-hiperactivo y en el TDAH-combinado, pero no necesariamente en el TDAH-inatento (por ejemplo, Barkley, 1998; Loo et al., 2007). En cambio, otros consideran que las dificultades en las funciones ejecutivas podrían estar particularmente relacionadas con la sintomatología de “inatención-desorganización” más que con la de “hiperactividad-impulsividad” (por ejemplo, Sonuga-Barke, 2005; Martel et al., 2007). En este sentido, Biederman et al. (2004) hallaron que los niños con TDAH que presentaban déficits en las funciones ejecutivas eran más inatentos, además de presentar problemas escolares relacionados.

En un importante estudio, Geurts, Verte, Oosterlaan, Roeyers, & Sergeant (2005) compararon dos grupos de personas con TDAH, uno formado por aquellos predominantemente inatentos y el otro por el subtipo combinado, a lo largo de cinco dominios ejecutivos: Memoria de trabajo, respuesta inhibitoria, planificación, flexibilidad cognitiva y fluidez verbal, así como otros déficits no ejecutivos. Estos autores hallaron que los TDAH-combinados diferían respecto del grupo control en tareas de respuesta inhibitoria, mientras que en los otros dominios no diferían, no hallando tampoco diferencias entre los grupos de subtipos de TDAH. Estos datos son congruentes con otros estudios previos (por ejemplo Willcutt et al., 2005; Riccio et al., 2006; Martel et al., 2007, O'Brien et al., 2010; Lemiére, Wouters, Sterken, Lagae, Sonuga-Barke, & Danckaerts, 2010). Lockwood et al. (2001), por su parte, hallaron que los niños con TDAH-combinado mostraban déficits en la fluidez verbal mientras que los TDAH inatentos no lo hacían.

Mientras algunos estudios sugieren que los diferentes subtipos de TDAH podrían tener un funcionamiento ejecutivo propio, que incluiría dificultades en atención,

inhibición y memoria de trabajo (por ejemplo, Nigg, 2005; Rosenthal et al., 2006), otros estudios señalan que, aunque los subtipos de TDAH efectivamente se han postulado como entidades diferenciadas, no siempre muestran diferencias neuropsicológicas o de déficits en las funciones ejecutivas (por ejemplo, Geurts et al. 2005; Hinshaw et al., 2007; Pasini et al., 2007; O'Brien et al., 2010). Solanto et al. (2007) añaden que los subtipos inatentos y combinados se diferenciaban mejor por rating, tempo cognitivo e impulsividad.

Naidoo (2007), en un amplio estudio comparativo en funciones ejecutivas y otras habilidades cognitivas de niños con TDAH, halló que los niños con TDAH-combinado obtuvieron una menor calidad de expresión escrita y generaban menos ideas que los niños control y los TDAH-inatentos. Sin embargo, ambos subtipos mostraban déficits significativos en organización, coherencias y unidad de escritura en comparación con el grupo control, sugiriendo que la capacidad de memoria de trabajo era un buen predictor del rendimiento en tareas de expresión escrita. Otros estudios han hallado resultados parecidos (Martinussen & Tannock, 2006). En una investigación semejante, Anna, Pedron, & Cornoldi (2007) hallaron que los niños con TDAH tienen perfiles de dificultad para escribir en varios aspectos: cualitativo, ortografía y de riqueza de vocabulario.

3.3. MEMORIA DE TRABAJO

Según Smith & Jonides (1999) la “memoria de trabajo” es:

(...) A system used for temporary storage and manipulation of information. The system is divided into two general components: short-term storage and a set of “executive processes”. Short-term storage involves active maintenance of a limited amount of information for a matter of seconds; it is a necessary component of many higher cognitive functions and is mediated in part by the prefrontal cortex (PFC)²¹ (p. 1657).

²¹ “Un sistema que es usado para almacenar y manipular temporalmente información. Este sistema

La memoria de trabajo afecta a la activación, mantenimiento y manipulación de información, y está gobernada por los procesos de control ejecutivo (Franco & Bueno, 2002).

Como afirman Rapport et al., (2008): “el constructo de memoria de trabajo ha asumido un rol prominente en las teorías de funciones ejecutivas durante la pasada década, particularmente en el nacimiento de los modelos de TDAH” (p. 825). Estos autores señalan que las diferencias entre los modelos generados relativos a la expresión fenotípica del trastorno radican en la importancia que ha cobrado la memoria de trabajo en dichos modelos. Así, por ejemplo, mientras algunos modelos lo consideran un componente central del trastorno (por ejemplo, Rapport, Chung, Shore, & Isaacs, 2001; Rapport, Kofler, Alderson, & Raiker, 2007), por lo menos en el subtipo inatento (Kofler, Rapport, & MattAlderson, 2008; Kofler, Rapport, Bolden, Sarver, & Raiker, 2010), otros lo consideran un posible endofenotipo (Castellanos & Tannock, 2002). Otros puntos de vista de los déficits en memoria de trabajo en TDAH es que varias funciones ejecutivas están afectadas por una autorregulación pobre o procesos subdesarrollados de inhibición conductual (Barkley, 2006b), o como una constelación de debilidades en funciones ejecutivas que comprenden un perfil neurocognitivo (Willcutt et al., 2005).

En este sentido, Kasper et al. (2012) afirman que la relación entre la memoria de trabajo y el TDAH, ha ganado especial atención como un posible endofenotipo potencial del trastorno, lo que resulta en un aumento considerable en los estudios publicados (Martinussen et al., 2005; Willcutt et al., 2005), así como de la construcción y su estudio del fenotipo del TDAH (Castellanos & Tannock, 2002; Crosbie et al., 2008). Hay varios modelos teóricos que describen la memoria de trabajo (por ejemplo Miyake et al., 2000; Baddeley, 2007), el modelo multi-componente de Baddeley es el más comúnmente referido en la investigación del TDAH (Alderson, Rapport, Hudec, Sarver, & Kofler, 2010).

En la actualidad contamos con numerosos estudios que indican déficits en la

está dividido en dos componentes generales: almacenamiento a corto plazo y set de procesos ejecutivos. El almacenamiento a corto plazo implica el mantenimiento activo de una cantidad limitada de información durante unos segundos, y es un componente necesario para muchas funciones cognitivas superiores”.

memoria de trabajo en el TDAH (Westerberg, Hirvikoski, Forssberg, & Klingberg, 2004; Martinussen et al., 2005; Martinussen & Tannock, 2006; Pasini et al., 2007; Gropper & Tannock, 2009; Kasper et al., 2012) así como que estos déficits en la memoria de trabajo devienen en un peor rendimiento en tareas de respuesta inhibitoria (Rapport et al., 2008). El apoyo a esta hipótesis se observa en estudios de meta-análisis (Martinussen et al., 2005; Willcutt et al., 2005) y estudios experimentales (Brocki, Randall, Bohlin, & Kerns, 2008; Rapport et al., 2008). Estas dificultades en la memoria de trabajo en niños con TDAH, son consistentes con los modelos teóricos recientes que explican la memoria de trabajo en el TDAH (Martinussen et al., 2005).

La asociación entre funcionamiento de memoria de trabajo y resultados académicos está bien establecida (Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004; Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi, & Carlson, 2005; Gathercole, Tiffany, Briscoe, & Thorn, 2005), especialmente la relacionada con la inatención en clase (Lee, Riccio, & Hynd, 2004; Pelham, Fabiano, & Massetti, 2005; Thorell, 2007). Se ha sugerido que podría reflejar un desarrollo retrasado relacionado con el TDAH en la maduración cortical de las regiones cerebrales prefrontales relacionados con la memoria de trabajo, la atención y la planificación motora (Shaw, Eckstrand, Sharpt, Blumenthal, & Greenstein, 2007). De hecho, Brocki et al. (2008) sugieren que los déficits en la memoria de trabajo podrían constituir un indicador temprano de dificultades en el TDAH. La relación funcional entre la memoria de trabajo y la conducta de atención en clase está establecida y afecta tanto a niños con TDAH como niños sin el trastorno, pero en los niños con TDAH los déficits son mayores, se expresan antes y con mayor persistencia (Kofler et al., 2010). No obstante, aunque efectivamente se han encontrado dificultades en la memoria de trabajo en niños, adolescentes y adultos con TDAH, no está presente en todos los individuos con este trastorno (Piguet et al. 2002).

En un meta-análisis de 36 estudios publicados entre 1997 y 2003 sobre los déficits en múltiples componentes de la memoria de trabajo (los autores diferenciaron por modalidad, es decir verbal o espacial, y por tipo de procesamiento requerido, es decir de almacenamiento o de almacenamiento y manipulación), Martinussen et al. (2005) hallaron que eran independientes de la comorbilidad y del nivel de inteligencia, mostrando un efecto significativo en el almacenamiento espacial (tamaño del efecto=0.85) y, en menor medida, en el almacenamiento verbal (tamaño del efecto=0.47).

Algunos estudios han hallado déficits comparativamente más extensos para el subsistema subsidiario visoespacial respecto al fonológico (Martinussen et al., 2005; Willcutt, Pennington, Chhabildas, Olson, & Hulslander, 2005; Kibby & Cohen, 2008; Rapport et al., 2008), pero son contradictorios con los resultados de Karatekin (2004), quien no halló diferencias significativas de déficits fonológicos o visoespaciales en niños con TDAH respecto al grupo control.

Schweitzer et al. (2006) sugieren que los subtipos de TDAH son susceptibles de ser afectados por déficits en memoria de trabajo, aunque teniendo en cuenta que el origen de esa afectación y el modo en que lo hace puede ser por diferentes manera. Estos déficits en memoria de trabajo en personas con TDAH -continúan estos autores- son particularmente evidentes cuando se realizan tareas de velocidad de procesamiento.

3.4. FLUIDEZ MENTAL

Tamm & Juranek (2012) afirman: “Fluid reasoning, also known as analogical or relational reasoning, is the ability to manipulate representations among stimuli in order to reason, plan, and problem solve using attentional, working memory, and cognitive perceptual skills²²” (p. 49). Ésta implica la integración relacional, control inhibitorio, y resolución de interferencia y es considerado el componente principal de la inteligencia fluida (Morrison et al. 2004). De hecho, el razonamiento fluido parece crítico para todas las tareas que trabajan el funcionamiento ejecutivo (Cho et al., 2010) y podría comprender recursos de funcionamiento ejecutivo que influyen en la autorregulación del comportamiento y la conducta (Blair, 2006).

El razonamiento analógico es un componente esencial de inteligencia fluida

²² “La fluidez de razonamiento, también conocida como razonamiento relacional, es la habilidad de manipular representaciones entre estímulos en orden de razón, plan y resolución de problemas usando la atención, WM, y las habilidades perceptuales cognitivas”.

(Duncan, Seitz, Kolodny, & Bor, 2000), y podría reflejar una habilidad general para razonar con relaciones abstractas que es exclusiva de los humanos (Penn, Holyoak, & Povinelli, 2008). Morrison et al. (2004) afirman: “Analogical reasoning thus requires the ability to retrieve information from semantic memory, together with the ability to form and manipulate mental representations of relations between objects and events in working memory.”²³ (p. 260). Los mecanismos cognitivos subyacentes de razonamiento analógico están estrechamente relacionadas con las funciones de la corteza prefrontal y el control inhibitorio (Knowlton & Holyoak, 2009; Cho et al. 2010).

Los déficits en la fluidez mental así como de la velocidad del procesamiento no verbal son dos de los hallazgos más consistentes en TDAH (Kalff et al. 2005; Shanahan et al. 2006; Willcutt, Wadsworth, Samuelsson, Corley, Defries, & al., 2007), a pesar de que algunos investigadores todavía tienen reservas al respecto (Rubia, Halari, Christakou, & Taylor, 2009). Los estudios de imagen funcional y estructural señalan que las mismas regiones implicadas en el razonamiento fluido, lo están también en la patogénesis del TDAH (Dickstein, Bannon, Castellanos, Milham, & Frith, 2006; Paloyelis, Mehta, Kuntsi, & Asherson, 2007). Sin embargo, todavía no disponemos de estudios que examinen específicamente las diferencias en la activación cerebral de individuos con TDAH en tareas de razonamiento fluido (Tamm & Juranek, 2012). La asociación entre los síntomas del TDAH y la velocidad cognitiva lenta sigue siendo significativa incluso cuando las medidas de otros déficits como la inhibición de respuesta, la variabilidad de respuesta y la memoria de trabajo son controlados (Arnet et al. 2012). Por esta razón, aunque la velocidad de procesamiento no parece ser necesaria ni suficiente para causar TDAH, es una parte importante del modelo integral neuropsicológico del TDAH (por ejemplo, Nigg., 2005; Sonuga-Barke, 2005; Willcutt et al., 2005).

El razonamiento fluido se ha asociado con la competencia social en niños con TDAH (Schafer & Semrud-Clikeman, 2008) y los logros académicos (Lynn, Meisenberg, Mikk, & Williams, 2007). No obstante, la relación entre las funciones ejecutivas y la

²³ “El razonamiento analógico requiere la capacidad de recuperar información de la memoria semántica, junto con la capacidad de formar y manipular representaciones mentales de relaciones entre los objetos y los acontecimientos en el trabajo memoria”.

inteligencia es compleja y variable (Antshel et al. 2010), prueba de ello es que hay constancia de que puede existir en un contexto de elevado coeficiente intelectual déficits en el razonamiento fluido relacionados con el TDAH (Antshel et al. 2007; 2008).

El TDAH está asociado con déficits en la fluidez del razonamiento que se puede relacionar con la autorregulación cognitiva y conductual y que requiere tener habilidades intactas de atención, memoria de trabajo y conductas inhibitorias (Tamm & Juranek, 2012). Un deficitario rendimiento en velocidad de procesamiento a una edad temprana, podría predecir síntomas inatentos en una edad más avanzada, por lo que se recomienda una evaluación de dicha habilidad en el diagnóstico infantil del TDAH (Arnett et al. 2012).

3.4.1. “Sluggish Cognitive Tempo” en la diferenciación de subtipos del TDAH

Una de las variables utilizadas para la diferenciación en los subtipos de TDAH es el “Sluggish Cognitive Tempo”, traducido como “tempo cognitivo lento” (SCT), que se ha considerado una característica de la inatención (Harrington & Waldman, 2010). Las características de SCT incluyen disminución de la alerta y orientación, así como confusión y baja actividad física (Garner, Marceaux, Mrug, Patterson, & Hodgens, 2010). Varios grupos de investigadores han reevaluado la potencial utilidad de incluir los síntomas del SCT en los criterios diagnósticos del TDAH, particularmente entre los subtipos de TDAH (Hartman, Willcutt, Rhee, & Pennington, 2004; Todd, Rasmussen, Wood, Levy, & Hay, 2004; Bauermeister et al., 2005a, 2005b), encontrando correlaciones más elevadas de SCT para TDAH-inatentos que para TDAH-combinados (Harrington & Waldman, 2010).

Varios estudios han mostrado que el TDAH-inatento podría estar asociado con elevados síntomas SCT en comparación con el TDAH-combinados (Bauermeister et al., 2005a, 2005b), mientras que otros han encontrado elevados síntomas de SCT tanto en TDAH-inatentos como en TDAH-combinados (Todd et al., 2004; Hartman et al., 2004). Hay un apoyo mixto a la inclusión de los síntomas SCT en los criterios diagnósticos del

TDAH que podría ser útil en la discriminación de grupos TDAH-inatentos y TDAH-combinados, aunque no está claro que pudiese ser útil para la identificación de grupos TDAH-inatento (Harrington & Waldman, 2010).

3.5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Hemos indicado y analizado cómo la atención ha sido durante muchos años una de las funciones cognitivas más estudiadas en el TDAH. Sin embargo, las tendencias actuales se han centrado más en el funcionamiento ejecutivo de estos niños, así como algunas dimensiones relacionadas con esta función, no sólo estrictamente cognitivas, sino con componentes motivacionales, emocionales y de autorregulación de la conducta inhibitoria. De hecho, en los últimos años, las investigaciones neuropsicológicas se han centrado en los siguientes déficits: Conducta Inhibitoria (Barkley, 1997; Willcutt et al., 2005), Aversión a la Demora (Sonuga-Barke, 2003, 2005; Sonuga-Barke et al., 1992) y Timing (Toplak, Dockstader, & Tannock, 2006). Éstas va a ser precisamente las capacidades nerurcognitivas que van a formar parte de nuestro estudio y que vamos a describir con mayor detenimiento en los próximos capítulos.

4. PROCESOS MOTIVACIONALES Y TDAH

La visión clásica de las teorías etiológicas del TDAH se focaliza en la atención sostenida, la respuesta de inhibición, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, pero hay una evidencia creciente de que ninguno de ellos por sí sólo es suficiente para explicar la mayoría de los casos de TDAH, por lo que actualmente se enfatiza en el papel del refuerzo tomando como base el umbral de recompensa elevado, la sensibilidad a la eliminación de la recompensa, la aversión al refuerzo demorado y la deficiencia en los procesos de extinción (Shiels & Hawk, 2010).

Efectivamente, aunque los modelos neuropsicológicos del TDAH se han centrado en el rol de los déficits cognitivos, los factores motivacionales han ido cobrando una importancia creciente en dichos modelos (Castellanos et al., 2006). Los análisis factoriales correlacionales sugieren una distinción entre las vías motivacionales y las vías cognitivas en el TDAH, señalando además, que esa distinción se produce relativamente pronto durante el desarrollo (Dalen et al., 2004). Por esta razón, los factores motivacionales han sido repetidamente señalados como una posible explicación para los síntomas conductuales y déficits de rendimiento en niños con TDAH (Aase & Sagvolden, 2006; Uebel et al. 2010), sobre todo desde que la base central de la teoría de los déficits inhibitorios y otros déficits ejecutivos no específicos en el TDAH está en discusión (DeZeeuw et al. 2008). Por esta razón, se ha sugerido la inclusión de tareas de motivación en la evaluación del TDAH con el fin de contribuir a una mejor comprensión del trastorno (Lambek et al., 2010).

4.1. Motivación y Refuerzo en el TDAH

Existe evidencia empírica amplia de que los niños con TDAH presentan déficits en el procesamiento de refuerzos (Aase & Sagvolden, 2006; Paloyelis et al., 2007), así como procesos motivacionales anormales (Sonuga-Barke, De Houwer, De Ruiter,

Azensten, & Holland, 2004; Casey et al., 2005; Nigg, 2005; Bitsakou, Psychogiou, Thompson, & Sonuga-Barke, 2009), especialmente si el refuerzo no está disponible (Luman, Oosterlaan, & Sergeant, 2008). La estabilidad a lo largo del tiempo de los déficits en los procesos motivacionales en personas con TDAH no está todavía clara, aunque parece que disminuyen con la edad (Pauli-Pott & Becker, 2011). Parece que la relación entre procesos motivacionales y TDAH es más robusta en varones, y tiene una fuerte asociación con los síntomas inatentos del trastorno (Paloyelis, Asherson, & Kuntsi, 2009). En esta línea, se ha sugerido que una combinación de problemas atencionales y procesos motivacionales, especialmente la aversión a la demora, podrían ser precursores de síntomas inatentos en el TDAH (Campbell & von Stauffenberg, 2009).

La evidencia sobre la importancia de los procesos motivacionales y de refuerzo en el TDAH está apoyada por estudios de neuroimagen (Plessen et al. 2006; Scheres, Milham, Knutson, & Castellanos, 2007). Dichos estudios señalan la implicación especialmente significativa del córtex cingulado anterior y el córtex orbitofrontal, implicados ambos tanto en la toma de decisiones como en el procesamiento de refuerzos en TDAH (van Meel et al., 2005a). Otros autores han planteado los déficits de transferencia de dopamina como posible explicación a los mecanismos alterados de refuerzo en TDAH (Tripp & Wickens, 2008).

4.2. Rendimiento cognitivo y conductual mediado por contingencias de refuerzo en el TDAH

Se han diseñado numerosos estudios para investigar si el rendimiento cognitivo en TDAH puede ser modulado por la motivación usando contingencias de refuerzos (McInerney & Kerns, 2003; Luman et al., 2008; Kuntsi, Wood, Van der Meere, & Asherson, 2009). El rol de la motivación en niños TDAH ha sido probado en tareas de producción temporal, y aunque los refuerzos parecen incrementar significativamente la

precisión en los grupos tanto de TDAH como los no-TDAH, la diferencia entre ambos grupos persistía (McInerney & Kerns, 2003; Quartier, Zimmermann, & Nashat, 2010). Es decir, los niños TDAH mejoran el rendimiento en condiciones motivacionales pero sin alcanzar el nivel de los niños control en las mismas condiciones (McInerney & Kerns, 2003) alcanzando, en el mejor de los casos, una normalización del rendimiento de los niños TDAH en condiciones normales respecto a los niños control (Aase & Sagvolden, 2006). Es curioso señalar que las diferencias de rendimiento según contingencias de refuerzos diferían dependiendo de la naturaleza del refuerzo, disminuyendo si el refuerzo era “real” (una moneda) a si era figurado (Scheres et al. 2006).

Luman, Oosterlaan, & Sergeant (2005), en una amplia revisión de la literatura sobre el impacto de las contingencias de refuerzo en el rendimiento de niños TDAH, demostraron que aunque el rendimiento de niños TDAH mejoraba con un refuerzo apropiado, también lo hacía en los niños control, superando en cualquier caso éste último grupo al de TDAH en el rendimiento en las mismas condiciones. En este artículo, los autores realizan una revisión del nivel de apoyo que reciben los diferentes modelos teóricos del TDAH. Luman, VanMeel, Oosterlaan, Sergeant, & Geurts (2009) concluyeron que, aunque efectivamente había una mejoría de rendimiento en los niños TDAH hasta alcanzar un nivel similar al de los niños control, y que esta mejoría era especialmente evidente en los problemas de feedback, los niños TDAH seguían siendo más imprecisos.

Otros autores sugieren que las preferencias de los estímulos (respecto a la demora en su consecución) no se diferenciaban entre sí bajo condiciones de estimulación motivacional adecuada (Antrop, Stock, Verte, RoeltWiersema, Baeyens, & Roeyers, 2006) (ver Figura 10). Sin embargo, hay consenso al afirmar que, aunque la mejora efectivamente se produce tanto en los niños con TDAH como en los control, en los primero lo hace con mayor intensidad (Luman et al., 2005; Luman et al., 2008).

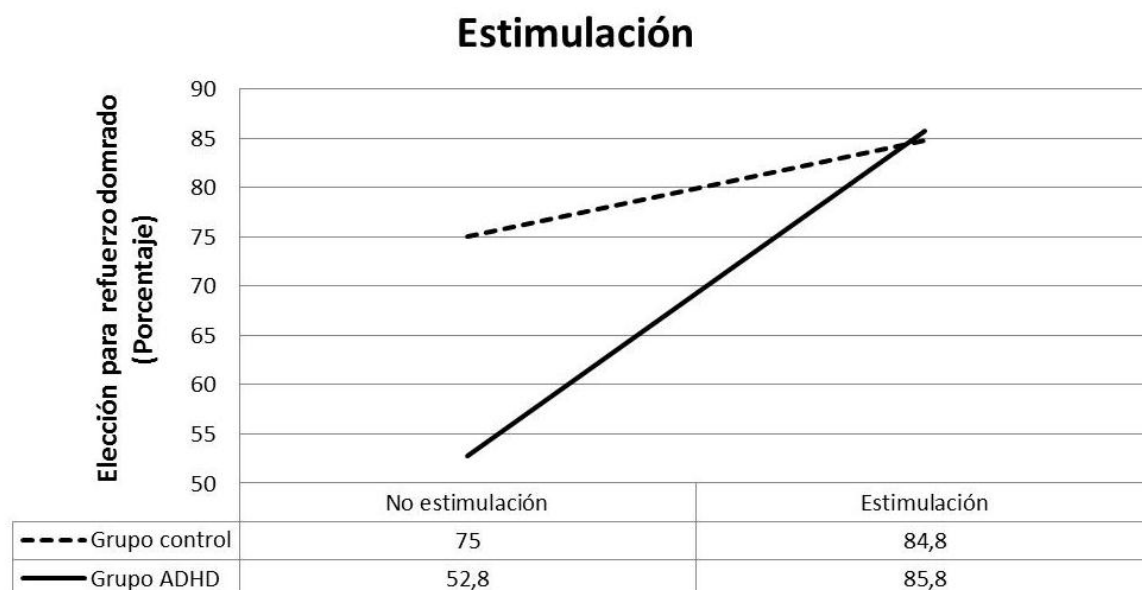


Figura 10. Porcentaje de elecciones demoradas condicionadas a la estimulación

Fuente: Adaptado de Antrop et al. (2006)

Para que se produzca una mejora en el rendimiento de los niños con TDAH en condiciones de contingencia de refuerzos, Kuntsi et al. (2009) sugieren que los refuerzos deben producirse bajo una tasa de eventos rápida y ser preferentemente externos (Shanahan et al., 2008). Aase & Sagvolden (2006), afirmaron que el efecto de un reforzador es más potente cuando hay un breve retraso entre la respuesta y el reforzador que cuando el retraso es largo, siendo el gradiente de retraso más pronunciado y corto en los niños con TDAH que en los niños sin TDAH (ver. Figura 11). Además de ello, los niños TDAH podrían necesitar un mayor número de refuerzos respecto a los niños sin TDAH debido a que les caracteriza un elevado umbral de refuerzo, y a que reaccionan con mayor frustración cuando se bloquean los refuerzos anticipados (van Meel et al., 2005a). Aase & Sagvolden (2006) hallaron que no había diferencias entre los niños con TDAH y los niños control en el rendimiento cuando los refuerzos se daban con frecuencia, sino que las diferencias estadísticamente significativas se hallaron en la atención sostenida y la variabilidad, pero no así en la hiperactividad y la impulsividad, cuando el refuerzo fue intermitente. No obstante, Luman et al. (2009) no hallaron diferencias en el rendimiento TDAH cuando se aplicaron diferentes contingencias de refuerzos, concretamente la frecuencia y la intensidad. Estos autores tampoco encontraron evidencia de que los déficits motivacionales explicaran las dificultades en el rendimiento de niños

con un diagnóstico de TDAH.

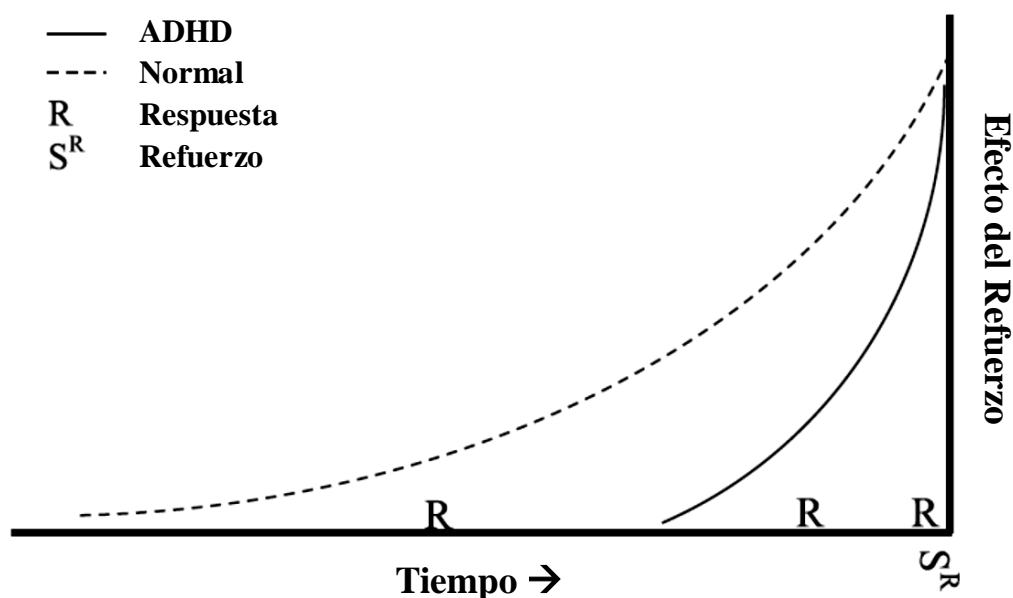


Figura 11. Gradiente teórico del refuerzo de demora

Fuente: Aase & Sagvolden, (2006)

Diversos estudios justifican esta ineficacia de la contingencia de refuerzos o bien por la dificultad de los niños TDAH para vincular “estímulo-respuesta”, o bien por una expectativa anormal del refuerzo (por ejemplo, Luman et al., 2009). En cualquier caso, se ha sugerido que más que como causa directa del bajo rendimiento de los niños TDAH, los déficits motivacionales o de percepción del refuerzo podrían actuar más como agentes mediadores en dicho proceso (Lambek et al., 2010).

Otros autores advierten que no siempre se producen diferencias de rendimiento entre TDAH y grupo control ante diferentes tipos de contingencia de refuerzo (por ejemplo, Aase & Sagvolden, 2006). Efectivamente, Luman et al. (2008) indicaron que aunque existe un consenso general de que los niños TDAH muestran una sensibilidad anormal al refuerzo, la naturaleza de esa anomalía todavía no está clara. Por ejemplo, no está claro si los niños TDAH son anormalmente sensibles al refuerzo, al coste de respuesta, o a las dos por igual.

Una de las claves que se ha sugerido para comprender el impacto del refuerzo en el rendimiento de los niños TDAH, es la existencia de una anormal sensibilidad al refuerzo, tanto a la recompensa como al castigo (Luman et al., 2005). De acuerdo con esta hipótesis, los niños TDAH podrían mostrar un patrón de aprendizaje menos consistente y unas estrategias de toma de decisiones afectadas por la especial sensibilidad tanto a la recompensa como al castigo (Masunami, Okazaki, & Maekawa, 2009).

Siguiendo esta evidencia, se ha propuesto una teoría del desarrollo del TDAH que sugiere que los síntomas conductuales del TDAH podrían ser explicados por procesos alterados de refuerzo expresados en un gradiente más corto de lo normal de retraso del refuerzo y extinción ineficaz (Sagvolden et al., 2005). Según Aase & Sagvolden (2006) esta teoría relaciona el refuerzo y los mecanismos de extinción de los factores neurobiológicos, y predice cómo la interrelación dinámica entre prerequisites neurobiológicos y las contingencias del entorno podrían conducir a una conducta desviada del desarrollo.

4.3. Aversión a la demora en el TDAH

Se ha señalado que el fenotipo conductual del TDAH está caracterizado por una conducta impulsiva e inatenta, pero se ha sugerido que los déficits inhibitorios no se deben tanto a dificultades atencionales sino más bien a un estilo de respuesta rápido y variable, causado por una “aversión a la demora” (DeZeeuw et al. 2008). Los primeros que identificaron este patrón fueron Douglas & Parry (1983), pero serían Sonuga-Barke et al. (1992) los que desarrollarían una hipótesis inicial para explicar el patrón de rendimiento de aversión a la demora en niños con TDAH.

Existe una amplia evidencia empírica de que los niños TDAH tienden a elegir preferentemente los refuerzos pequeños, pero inmediatos, frente a los más grandes pero demorados en el tiempo (Dalen et al., 2004; Antrop et al., 2006; Hoerger & Mace, 2006; Bitsakou et al., 2009; Marco et al. 2009; Lambek et al., 2010; Vloet et al. 2010). Este estilo de respuesta en los niños TDAH es uno de los hallazgos más consistentes en la

literatura motivacional (Luman et al., 2005; Sonuga-Barke et al., 2008; Bitsakou et al., 2009). Este patrón ha conducido al estudio de la aversión a la demora como una característica robusta y central de la conducta de los niños con TDAH (Castellanos, Sonuga-Barke, Scheres, Di Martino, Hyde, & Walters, 2005; Luman et al., 2005), que podría llegar a caracterizar un amplio fenotipo en el TDAH (Bitsakou et al., 2009). No obstante, no todos los estudios han hallado similares resultados (Scheres et al. 2006; CinnamonBidwell et al., 2007; Solanto et al. 2007).

Según Marco et al. (2009) la explicación de este patrón de respuesta es compleja, múltiple y todavía poco clara. Estos autores sugieren que el déficit en el control inhibitorio puede suponer que los niños tienen dificultades en retener su respuesta no tanto por un estilo de respuesta inmediata mediada por la consecución del refuerzo a corto plazo, sino por una aversión generalizada a la demora. Cuando se impone la demora, los niños con TDAH sienten frustración, agitación y excitación emocional. Los niños con TDAH - continúan estos autores- tienden a llevar a cabo conductas de escape y de evitación a la demora antes que a la satisfacción de conseguir el refuerzo, que pasaría a un segundo plano. Básicamente, el estilo de respuesta a refuerzos a corto plazo respecto a los de largo plazo, se mantiene más por un proceso de refuerzo negativo que de refuerzo positivo, como sugiere el modelo de Sonuga-Barke, Dalen & Remington (2003).

4.4. Modelos causales de la aversión a la demora en TDAH

La hipótesis de la “Aversión a la Demora” de Sonuga-Barke (2002) cambió la noción del déficit cognitivo en los procesos de control ejecutivo como mayor causa subyacente del TDAH, describiendo este constructo como la característica central motivacional del trastorno de TDAH que podría explicar los problemas en los dominios de atención y conducta hiperactiva, alterando la experiencia subjetiva de la demora. El constructo de “aversión a la demora” se deriva del modelo motivacional del TDAH (Sonuga-Barke et al., 2010), y está relacionado tanto con estrategias “top-bottom” como

procesos atencionales automáticos “bottom-top” (Sonuga-Barke et al., 2004).

Parte de la evidencia de que la respuesta de los niños con TDAH suele caracterizarse por una preferencia por refuerzos pequeños pero inmediatos (SS) sobre otros mayor pero posteriores (LL) (Willcutt, Sonuga-Barke, Nigg, & Sergeant, 2008). Sonuga-Barke et al. (1992) desarrollaron una hipótesis para explicar este patrón de rendimiento de niños con TDAH basada en la aversión a la demora, en el que se sugería que la aversión a la demora podría ser un marcador del TDAH. Pero sería diez años después, cuando Sonuga et al. (2003) desarrollarían un modelo integrador sobre la hipótesis de la aversión demorada (ver Figura 12). Este modelo diferencia manifestaciones primarias y adaptaciones secundarias (Sonuga-Barke, 2005; Sonuga-Barke et al., 2008).

1. Manifestaciones Primarias: Como señalan Sonuga-Barke et al. (2003) las alteraciones fundamentalmente neurobiológicas conducen la eficiencia con la que se señalarán futuras recompensas por la dopamina en los circuitos de recompensa del cerebro (Forbes, Brown, Kimak, Ferrell, Manuck, & Hariri, 2009; Schott, Minuzzi, Krebs, Elmenhorst, Lang, & Winz, 2008), lo que produce una respuesta impulsiva al refuerzo inmediato (Marco et al. 2009). El modelo predice que esos procesos, y los efectos consecuentes, se comienzan a asociar con la respuesta de demora, a la que le otorgan una valencia muy negativa (Sonuga-Barke et al. 2003). Ello exacerba la tendencia inicial de elección SS sobre LL, y el escape o evitación de la demora cobra fuerza. Así por ejemplo, la elección de SS sobre LL está motivada por dos procesos (Sonuga-Barke et al., 2010) en base a alteraciones en los circuitos de refuerzo dopaminérgicos implicados en las regiones de córtex orbito-frontal y estriado-ventral que se caracterizan por:

1.1. Preferencia primaria incondicional de la inmediatez relacionada con los déficits ya estructurales en la señalización de futuros refuerzos.

1.2. El deseo de escapar o huir de la emoción negativa relacionada con la demora adquirida durante el desarrollo.

2. Adaptaciones secundarias: La aversión a la demora puede también se manifestada en respuestas no elegidas de adaptaciones secundarias con efectos

específicos en el contexto (Sonuga-Barke et al., 2008, Bitsakou et al., 2009). Por ejemplo, cuando hay una elección entre diferentes niveles de demora asociado con diferentes actividades y resultados, y escapar de la demora es posible, los niños con TDAH eligen refuerzos SS sobre LL o invierten menos tiempo y esfuerzo en tareas que les supondrán un peor rendimiento y resultados asociados (Sonuga-Barke et al., 2004). Por esta razón el modelo distingue entre situaciones frente a otras donde la demora está impuesta y el escape no es posible. En el caso de que no sea posible, manifestará una respuesta negativa ante esta demora, y/o bien se sobre-activará o permanecerá inatento durante la demora. Ambas formas son adaptaciones ante el afrontamiento de una demora que le genera malestar.

Según Marco et al. (2009) los efectos señalados en 1.1 y 1.2, uno junto a otro, crean un marcador por la preferencia por la inmediatez sobre alternativas demoradas. El modelo actualizado de Sonuga-Barke et al. (2010) recoge los planteamientos anteriormente expuestos y justifica la aversión a la demora de los niños TDAH como una acción sobre el entorno caracterizada por la evitación y el escape de estímulos demorados, reorientando la atención hacia estímulos más interesantes que hacen que el tiempo sea más breve.

Otro modelo como el del estado de regulación, basado en el modelo energético (Sanders, 1983), sugiere que una tasa de evento rápida predice una sobre-activación y produce errores de comisión, mientras que una tasa de eventos lenta crearía una sub-activación marcada por un tiempo de respuesta lento y variable, así como errores de omisión (Metin, Roeyers, Wiersema, van der Meere, & Sonuga-Barke, 2012).

Otras teorías, derivadas de la asociación entre el incremento escalonado en tiempo reacción y la reducción de los potenciales en áreas parietales, sugieren que los niños con TDAH no ajustan adecuadamente el potencial en un estado de sub-activación (Wiersema, Roeyers, Van, & Baeyens, 2006).

Aunque parece haber una importante carga genética en la preferencia de refuerzos cortos pero inmediatos frente a los grandes pero demorados, también se han señalado posibles factores tales como los motivacionales y/o energéticos (Andreou et al. 2007; CinnamonBidwell et al., 2007; Kuntsi et al., 2009) o del entorno (Kuntsi et al. 2006;

Marco et al. 2009).

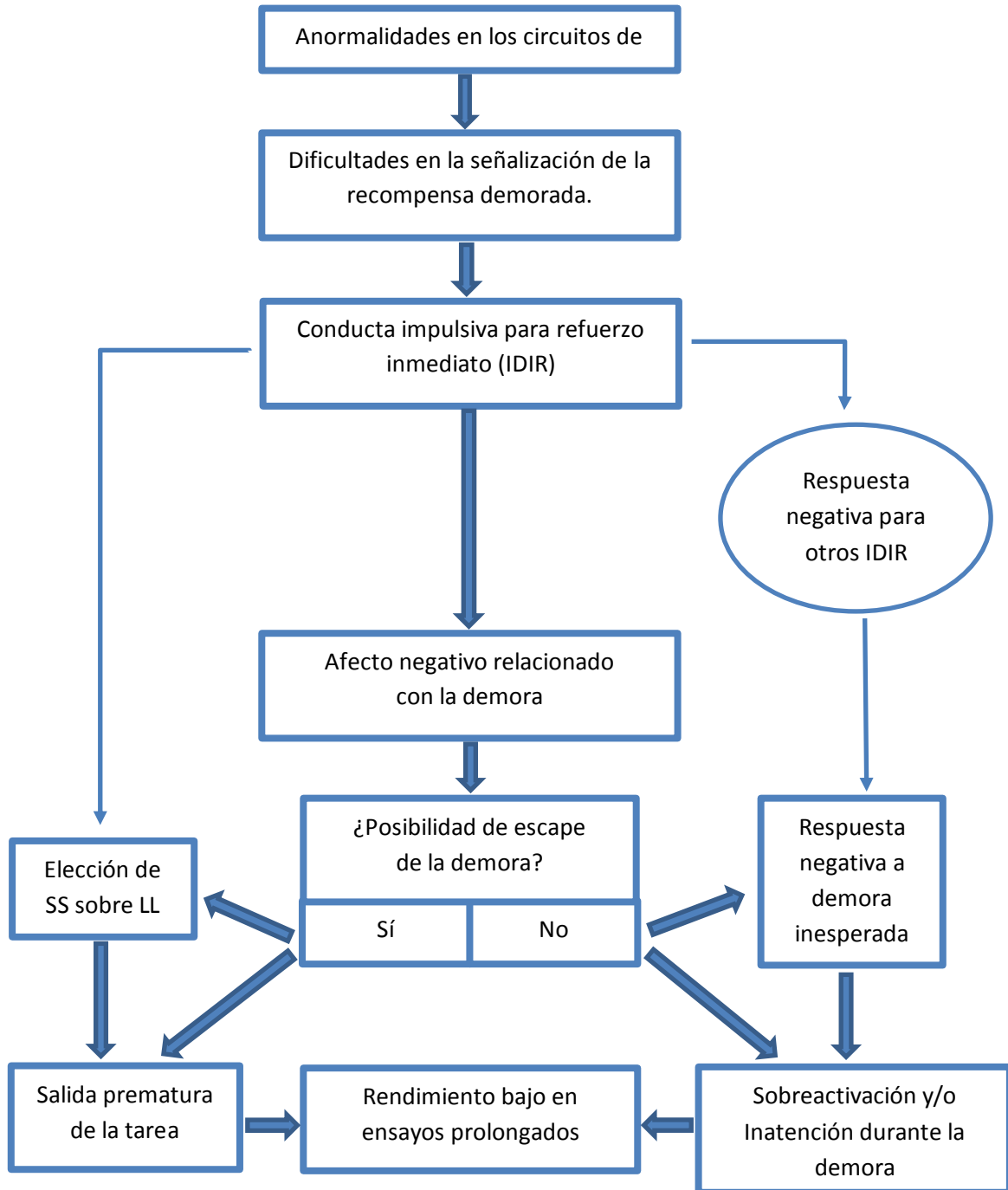


Figura 12. Modelo causal de Sonuga-Barke de la Aversión a la Demora

Fuente: Traducido de Sonuga-Barke et al. (2010)

4.5. Medición de la Aversión a la Demora en población con TDAH

La esencia de las pruebas de medición de refuerzo demorado es la preferencia en la elección de refuerzos “inmediatos pero pequeños” o “grandes pero demorados”, siendo la variable dependiente un cálculo relativo a la frecuencia de elección del refuerzo inmediato respecto al demorado, diferenciándose las pruebas por anexos que se aportan a esta estructura común. Esta estructura la plantean Sonuga-Barke et al. (1992) y a partir de ella se irán desarrollando diferentes pruebas diferenciándose entre sí por algunas pequeñas modificaciones.

Con el fin de realizar una somera revisión de las pruebas e instrumentos utilizados para medir la “Aversión a la Demora”, se escogieron los artículos más significativos de la última década en el estudio de este constructo en población TDAH y población general (ver Tabla 11). Siguiendo la estructura del cuadro de revisión de artículos del capítulo anterior, en esta ocasión se ha eliminado la columna “paradigma” y se ha añadido una columna llamada “TDAH” que hace referencia a si el estudio se orienta a población de esta psicopatología en concreto, o bien junto a otras, o en cambio se orienta a otra patología o patologías diferentes al TDAH. La última columna hace referencia a las pruebas que se han utilizado para medir la “Aversión a la Demora”. Cabe señalar que, al igual que en los cuadros del capítulo anterior, cuando los datos del estudio no permiten una fácil codificación en una de las categorías se ha optado por dejar esa celda en blanco. Algunos de los datos codificados no reflejan con precisión cada una de las realidades, sino que puede ser producto de una simplificación para facilitar la construcción y comprensión de la tabla.

Como veremos a continuación al revisar las pruebas más significativas, todas las pruebas excepto la denominada “Delay of Gratification-Cookie Delay Task” se llevan a cabo en soporte informático. Esta última prueba es diferente debido a que está orientada a niños de 3 años, lo que implica la necesidad de adaptar la prueba a las necesidades especiales de esta población.

Como podemos observar en la Tabla 11, prueba más utilizada por los

investigadores es la denominada “Maudsley Index of Childhood Delay Aversion (MIDA)” que se explicará más adelante. No debemos olvidar, como hemos referido anteriormente, que la mayoría de las pruebas para la medición del constructo “Aversión a la Demora”, incluyendo la prueba MIDA, están diseñadas a partir de Sonuga-Barke et al. (1992), por lo que al citar la prueba MIDA como la más frecuentemente utilizada (en la revisión), nos estamos refiriendo a que el diseño de esa prueba, es decir sus características específicas de diseño, es la más empleada. Sin embargo, en otras pruebas similares, a pesar de basarse en un mismo planteamiento, difieren entre sí por la presentación de los estímulos y el tiempo de permanencia o de demora.

No obstante, otras pruebas hacen hincapié en las consecuencias sufridas por el participante ante la demora, por lo que su estructura es diferente a las desarrolladas a partir de Sonuga-Barke et al. (1992). Un ejemplo de estas pruebas lo podemos encontrar en la prueba “Delay Frustration Task” que se explicará más adelante.

Tabla 11.

Relación de estudios que miden la "Aversión a la Demora"

Estudio	TDAH	N	Edad	Hombres (%)	Medicados	Subtipos (I/H/C)	Comorb.	IQ≤80	Trast. Desar.	Tras. Apren	Psicosis	Otros	Pruebas
(Dalen et al., 2004)	Sí	19/19	3	-	No	0/0/100	-	•				•	Delay Aversion-preschool choice delay task: Delay of gratification-cookie Delay Task
(Aase & Sagvolden, 2006)	Sí	28/28	6-12	100/100	No	No	No	•	•		•	•	Tarea de refuerzo diseño propio
(Kuntsi et al., 2001)	Sí	51/119	7-11	47/44.5	No	-	No	•	•	•	•	•	Delayed response alternation task Maudsley Index of Childhood Delay Aversion
(Marco, y otros, 2009)	Sí	-	6-17	-		10/4/346	-	•	•			•	Maudsley Index of Childhood Delay Aversion
(Kuntsi et al., 2006)	No	800	7-9	-	No	No	No		•		•	•	
(Antrop, y otros, 2006)	Sí	25/25	6-14	36/32	No	0/0/100	Sí	•					
(Paloyelis et al., 2009)	Sí	1062/0	8-11	51	-	No	-	•	•	•	•	•	
(Bitsakou et al., 2009)	Sí	77/50	6-17	-	-	0/0/100	No	•	•	•	•	•	Maudsley Index of Childhood Delay Aversion
(Sonuga-Barke, Bitsakou, & Thompson, 2010)	Sí	-	6-17	-	No	0/0/100	Sí	•			•	•	Delay Reaction Time Delay frustration task
(Bitsakou, Antrop, Wiersema, & Sonuga-Barke, 2006)	Sí	49/0	-	35/65	-	No	Sí						Delay frustration task
(Marx, y otros, 2010)	Sí	60/60	8-40	-	No	15/22/63	No	•	•		•	•	Diseño propio de Choice Delay Task
(Thorell, 2007)	Sí	145/0	6	46/0	-	No	-	•					Flower-Delay Task

Respecto a los datos de la Tabla 11 también podemos subrayar la condición mayoritaria de que no haya consumo de medicación durante un periodo variable previo a realizar la medición (24-48 horas) en los diferentes estudios seleccionados. También se tiene en cuenta de forma mayoritaria en el diseño de la fase experimental de las investigaciones el control de la inteligencia medida, generalmente, a través del “Coeficiente Intelectual”, así como el establecimiento como criterios excluyentes en la selección de los individuos para las muestras la presencia de trastornos psiquiátricos severos y, en menor medida, los trastornos del desarrollo. Podemos observar también que hay una significativa tendencia a no tener en cuenta los subtipos del TDAH cuando se escogen las muestras de esta población, y en el caso de sí tenerlo en cuenta la mayoría de ellos escoge con mayor frecuencia el subtipo combinado.

Consideramos interesante señalar que, a pesar de que no está reflejado en la tabla, además de un grupo control “sano”, la mayoría de los estudios citados utiliza en sus muestras hermanos y gemelos donde uno de ellos presenta TDAH y el otro, no.

En conclusión, podemos afirmar que las pruebas utilizadas en la medición de la “Aversión a la demora” son elaboradas mayoritariamente por los propios investigadores en base a una estructura predeterminada, sin puntuaciones estandarizadas, y susceptibles de modificación dependientes de los requerimientos específicos del investigador.

Pruebas para la medición del Refuerzo Demorado

Choice Delay Task, CDT

Esta tarea, desarrollada por Sonuga-Barke et al. (1992) será, como hemos explicado anteriormente, la base a partir de la cual se adaptarán otras pruebas de medición de la “Aversión a la Demora”.

La prueba consta de dos condiciones experimentales durante las cuales el participante debe elegir entre un refuerzo pequeño pero inmediato (1 punto con 2 segundos de espera) o un refuerzo más grande pero demorado (2 puntos con 30 segundos de espera) presionando bien un botón rojo o bien un botón negro en una consola. En la

“condición de no demora” después del refuerzo, el siguiente ensayo en el que tendría que volver a elegir se sucedía inmediatamente después de recibir el refuerzo según la opción elegida.

En la condición de “demora después del refuerzo”, los sujetos debían esperar después de recibir el refuerzo en base a su elección. La opción inmediata suponía una espera de 30 segundos después del refuerzo, mientras que la demorada suponía 2 segundos después del refuerzo, de forma que ambos sujetos esperaban 32 segundos entre ensayo y ensayo. Sonuga-Barke et al. (1992) señala la importancia de observar que en la “condición de no demora” la mejor estrategia para ganar más dinero es elegir la recompensa inmediata, mientras que en la condición de espera después del refuerzo, la mejor estrategia para ganar más dinero es elegir la opción demorada (la de 2 puntos).

Para evitar el aprendizaje de la estrategia, a la mitad de los chicos se les comenzaba con una condición y a la otra mitad con la otra condición. Para controlar la preferencia por un color a la hora de elegir, a la mitad de los chicos se les dispusieron los botones de una manera (relación del color con el tipo de demora) y a la otra mitad de la otra manera. También se permitió que en el primer ensayo eligiesen ambos tipos de refuerzos, pero a partir del segundo debían elegir únicamente uno de ellos. Se les indicaba en pantalla al comienzo de la tarea las instrucciones, y cuando pulsaban uno de los botones, éste se volvía de color verde.

La partida duraba hasta que el niño obtenía 30 puntos o 20 ensayos.

Maudsley Index of Childhood Delay Aversion

Este instrumento fue diseñado por Kuntsi, Stevenson, Oosterlaan, & Sonuga-Barke, (2001) como una tarea computacional basada en la teoría de la “Aversión a la Demora” del TDAH, y posteriormente validada como una buena prueba de discriminación entre grupo hiperactivo y grupo control por Kuntsi, Oosterlaan, & Stevenson (2001).

En esta prueba el sujeto tiene que decidir en una veintena de ocasiones entre un refuerzo inmediato pero pequeño (1 punto supone una espera de 2 segundos) y otro

refuerzo mayor pero con más demora (2 puntos suponen una espera de 30 segundos). Una vez que el niño ha elegido una opción, pasado el tiempo consecuente a su elección, comenzará el juego. Primero se permite al niño que practique eligiendo cada uno de los premios. El experimentador tiene que asegurarse que el niño ha comprendido las reglas y el objetivo. Una vez que el experimentador se ha asegurado de la comprensión por parte del niño de las reglas y procedimientos, comienza la fase de toma de datos.

La prueba adopta la forma de juego espacial en el que se invita al niño a imaginar que es un capitán de una nave espacial que tiene que destruir las naves enemigas utilizando el ratón del ordenador. El objetivo del juego es ganar tanto puntos como sea posible, mientras se va motivando al niño con un posible premio cuando acabe la tarea. El niño ganará más puntos si elige la opción de demora, pero supondrá esperar 30 segundos a que empiece el juego.

La variable que se utiliza en el análisis de esta tarea es el porcentaje de elecciones que realiza el niño de la opción demorada.

La versión de Sonuga-Barke et al. (1992) como hemos señalado anteriormente incluye dos condiciones, una con demora tras la elección hasta el siguiente ensayo, y otra que no supone demora una vez alcanzado el refuerzo. Esta prueba omite la primera condición, y trabaja únicamente con la segunda condición experimental.

Delay Frustration Task (DeFT)

Desarrollada por Sonuga-Barke (no publicado), esta tarea se detalla en Bitsakou et al. (2006). La DeFT es una tarea informática en la que se instruye a los usuarios para contestar 45 preguntas sencillas de matemáticas. Cada una de las preguntas, que aparecen de forma consecutiva, se muestra con cuatro posibles opciones de respuesta que los usuarios deberán elegir presionando el botón correspondiente en un cuadro de opciones. La mayoría de los ensayos (n=30) conducen inmediatamente al siguiente ensayo una vez pulsada la respuesta, es decir, no hay demora hasta el siguiente ensayo. Sin embargo, una minoría de ensayos (n=15) tienen una demora de unos segundos hasta que permite pulsar el botón correcto, bien puede ser de 5 segundos (10 ensayos) o 10 segundos (5 ensayos). Una vez pasados esos segundos, el botón vuelve a estar “activo” y se puede presionar

para pasar a la siguiente pantalla. El sujeto no sabe que esa demora es intencionada y aunque no permita señalar el botón como “seleccionado” la respuesta se ha grabado desde el momento en que presionó el botón. Los ensayos se ordenan aleatoriamente, aunque en los diez primeros ensayos no hay botones “demorados” por lo que realmente el orden aleatorio se da en los últimos 35 ensayos.

Con el fin de que los sujetos no dejen de responder o llamen al investigador al considerar que la demora puede deberse a un problema técnico del ordenador, antes de comenzar la tarea se les advertía de que el ordenador parecía dar algún problema, y que en caso de que pulsara y no respondiera el botón, tenían que intentarlo nuevamente para poder pasar a la siguiente prueba.

La variable dependiente que se analiza en esta tarea es la frecuencia por segundo de pulsaciones del botón con la respuesta en aquellas preguntas que implican demora. La prueba mide también la duración media de la respuesta en dichos ensayos, y la relación entre el número de pulsaciones y la duración media de éstas.

Podemos encontrar algunas modificaciones de esta tarea, como por ejemplo en Bitsakou et al. (2009) y Sonuga-Barke et al. (2010) que modificaron el número de preguntas siendo éstas 55, de las cuales 8 tenían una espera de 20 segundos y otras 8 tenían esperas que iban de 3 a 10 segundos.

Delay Aversion-preschool Choice Delay Task

Es una adaptación realizada por Dalen et al., (2004) de la prueba “Choice Delay Task” de Sonuga-Barke et al. (1992). Es una prueba adaptada para población preescolar.

En esta prueba los niños tienen que elegir entre un refuerzo temprano pero pequeño (1 caramelo después de 1 segundo) u otro demorado pero algo más grande (2 caramelos después de 17 segundos). Las opciones de respuestas están representadas por dos ositos de peluche que portan globos. El osito que refleja el refuerzo temprano aparece en una parte anterior de la pantalla y porta un globo, y el otro en la posterior con dos globos, la profundidad se sugiere mediante caminos donde se posicionan los ositos. La elección se hace tocando en la pantalla el osito elegido, una vez seleccionado el osito éste

camina por la pantalla hacia la parte anterior y al llegar al extremo anterior suelta los globos, momento en el cual el experimentador entrega los caramelos correspondientes al niño. Hasta que comienza la siguiente prueba pasan 18 segundos en total, incluyendo o no el tiempo de demora del refuerzo. La prueba se repite 22 veces, siendo las primeras dos las de prueba para que el niño comprenda el funcionamiento del juego, tiempo durante el cual el experimentador recita un texto con las instrucciones de la tarea.

Delay of Gratification-Cookie Delay Task

Desarrollado por Golden, Montare, & Bridger, (1997) para niños pre-escolares, esta prueba consiste en poner tres copas transparentes de forma invertida, y bajo una de ellas se pone un dulce. Se le indica al niño que el caramelo es suyo pero que tiene que esperar a que el experimentador dé una palmada antes de levantar la copa y coger el dulce. Se hacen 8 ensayos con demoras de 5 a 30 segundos, intentando un equilibrio en la distribución de los tiempos de demora. Al niño se le transmiten las siguientes instrucciones: “En este juego voy a poner un dulce debajo de una copa. El dulce es tuyo, podrás cogerlo y comértelo PERO (sic) en este juego quiero que esperes hasta que dé una palmada como ésta (da la palmada) antes de que cojas el dulce. ¡Vamos a probar!”.

Si el niño coge el dulce antes de que el experimentador dé una palmada, se le vuelve a explicar las instrucciones del juego. Se puntúa con “0” si no se ha inhibido, un “1” si se ha inhibido parcialmente o un “2” si se ha inhibido por completo. La puntuación máxima será de 16 (8 ensayos).

Flower-Delay Task

Se trata de una prueba similar a “Choice Delay Task” de Sonuga-Barke et al. (1992), y utilizada por Solanto et al. (2001) como parte del Tratamiento Multimodal NIMH del AD/HD (Thorell, 2007).

En esta tarea, el participante debe elegir entre un refuerzo pequeño (1 flor después de tres segundos) o una grande (2 flores después de 30 segundos). Antes de iniciar el ensayo el sujeto debe elegir entre el refuerzo corto o demorado; en caso de elegir el

demorado no podrá cambiar de elección durante ese ensayo. No hay espera tras la elección del refuerzo inmediato, por lo que en el caso de elegir esta respuesta la duración general de la prueba será menor que si se eligiese con más frecuencia la opción de refuerzo demorado. Se llevan a cabo 5 ensayos iniciales para asegurarse que el niño ha comprendido las instrucciones, y se le indica que a partir de entonces tendrá 20 ensayos en los que podrá ganar flores. Se puede disponer de 20 globos que se irán apartando según acaben los ensayos respectivos, de forma que el sujeto pueda obtener una visión del progreso de la prueba en el tiempo.

La puntuación en esta tarea se deriva del número de veces que el sujeto escoge el refuerzo corto frente al demorado.

Delay Reaction Time (DRT)

Esta tarea, desarrollada por Sonuga-Barke et al. (1992), y modificada por Bitsakou et al. (2009) para aumentar la fiabilidad test-retest, fue desarrollada para medir el impacto de la tasa de evento en la aversión a la demora tal y como indica el aumento del tiempo de reacción en el estímulo demorado.

Tras una tono de aviso de comienzo de la actividad de 500 ms, aparece una flecha verde, hacia la derecha o hacia la izquierda, en el centro de la pantalla tras 3000 ms ó 20000 ms de periodo de demora. Una vez que cesa el estímulo, la pantalla se torna blanca y el participante debe responder con la mayor precisión y velocidad posible, presionando el botón derecho o el botón izquierdo del ratón según la dirección, hacia qué lado se orientaba la flecha.

Los participantes tienen 4 ensayos de práctica, la mitad de ellos para cada condición de demora, y a continuación 12 ensayos repartido por igual por cada condición. Las opciones de la dirección de la flecha están distribuidas de forma equilibrada.

Autores como Bitsakou et al. (2009) añaden una tarea de control con el fin de calcular el índice principal de la prueba original de la prueba DRT (por ejemplo, sensibilidad a la demora). El índice DRT se calcula obteniendo la puntuación media RT de los dos niveles de demora de la tarea DRT de una condición RT sin demora.

5. AUTORREGULACIÓN Y CONDUCTA

INHIBITORIA EN EL TDAH

5.1. Control inhibitorio

Una importante proporción de niños con TDAH muestra déficits en las medidas de control inhibitorio (Pasini et al., 2007; Bitsakou et al., 2008), y es corroborado por numerosos estudios neuropsicológicos y psicofisiológicos (Desman, Petermann, & Hampel, 2008). Preston, Heaton, McCann, Watson, & Selke (2009) concluyen que el control atencional que implica componentes de funciones ejecutivas juega un rol importante en el rendimiento académico.

En contraste con otros hallazgos que relacionan el TDAH con déficit en la respuesta inhibitoria motora, Carr, Nigg, & Henderson (2006) hallaron déficits en la inhibición de control, pero en cambio no encontraron una evidencia consistente ni convincente de déficit en la inhibición atencional en el TDAH. Para medir la inhibición motora los autores utilizaron una tarea antisacádica, es decir de movimiento de ojos, mientras que para medir el déficit en la inhibición atención utilizaron una tarea de parpadeo atencional.

Varios estudios han hallado déficits en la inhibición de respuesta en el TDAH (Willcutt et al. 2010), así como que éstos permanecen tanto en la infancia como en la adolescencia (Bitsakou et al., 2008). Sin embargo, algunos estudios sugieren que el control de inhibición es susceptible de mejora a través del feedback (Desman et al., 2008).

5.2. Tiempo de Reacción en el TDAH

Desde que se observó que la variabilidad del tiempo de reacción podría afectar potencialmente al rendimiento tanto en términos de tiempo de reacción como de precisión, los investigadores han comenzado a preguntarse si algunos déficits en áreas centrales identificadas en los test neuropsicológicos podrían ser un artefacto de incremento de variabilidad del tiempo de reacción (Castellanos & Tannock, 2002; DeZeeuw et al. 2008). La variabilidad en el tiempo de reacción es un hallazgo común en la investigación del TDAH (Johnson et al. 2007). Disponemos de evidencia que indica que los niños con TDAH muestran una elevada variabilidad de tiempo de reacción en una amplia variedad de test neuropsicológicos y parámetros (Lijffijt et al., 2005, Mullins, Bellgrove, Gill, & Robertson, 2005; Klein, Wendling, Huettner, Ruder, & Peper, 2006; Johnson et al. 2007; Shanahan et al., 2008; Uebel et al. 2010). Los niños con TDAH muestran un estilo de respuesta más rápido, más variable y más impreciso (cometen más errores), es decir, con una gran variabilidad intraindividual (DeZeeuw et al. 2008). La variabilidad del tiempo de reacción en TDAH no es simplemente una amplia distribución sino que parece tener una propiedad específica que define su manifestación (Epstein et al. 2011).

La variabilidad del tiempo de reacción se ha observado en una amplia variedad de tareas neuropsicológicas diseñadas para evaluar una serie de habilidades cognitivas incluyendo la inhibición de respuesta (Hervey et al., 2006; DeZeeuw et al., 2008; Vaurio, Simmonds, & Mostofsky, 2009), la memoria de trabajo (Buzy, Medoff, & Schweitzer, 2009; Karatekin, 2004; Klein et al., 2006), la atención (Johnson et al. 2007) y otras tareas cognitivas sencillas (Andreou et al. 2007). Aunque los efectos de la variabilidad en el tiempo de reacción se manifiestan a través de tareas, hay estudios que sugieren que la variabilidad del tiempo de reacción en las personas con TDAH está positivamente relacionada con la complejidad de la tarea (Geurts et al. 2005; Klein et al., 2006). Elevar la tasa de aparición también parece disminuir la variabilidad del tiempo de reacción (Sergeant et al., 2003; Sergeant, 2005; Wiersema, van der Meere, & Roeyers, 2005; Metin et al., 2012).

En un amplio meta-análisis, Metin et al. (2012) observaron que el tiempo de

reacción era desproporcionadamente lento en el TDAH, sobre todo en condiciones de tasa de evento lenta. Los niños con TDAH iban enlenteciendo el tiempo de reacción según avanzaba la tarea, aunque dependía de la tasa de evento. De hecho, los niños TDAH respondían de manera similar al grupo control, aunque con elevada variabilidad, con frecuencias de tasa rápidas, mientras que mostraban un significativo deterioro cuando la frecuencia era más lenta.

Parece que la contingencia de refuerzos mejora la variabilidad del tiempo de reacción (Andreou et al. 2007, Kuntsi et al., 2009; Uebel et al. 2010), mientras otros autores sugieren que no hay tal efecto (Luman et al., 2008; Shanahan et al., 2008). Epstein et al. (2011) sugieren que la combinación de una tasa de aparición rápida y una contingencia de refuerzos tienen el potencial de mejorar sinérgicamente la variabilidad del tiempo de reacción, que corroboran otros autores (Andreou et al. 2007; Kuntsi et al., 2009).

Finalmente, aunque el meta-análisis de Lijffijt et al. (2005) reveló un tiempo de reacción largo en los niños con TDAH, no se observó dicho patrón en los adultos con TDAH. Los autores sugieren que el déficit de control de inhibición motora podría ser menos crucial en los niños que en los adultos con TDAH.

5.3. Medición de la conducta inhibitoria en TDAH

Al igual que en los apartados anteriores, se ha elaborado una tabla que recoge los artículos más significativos relativos a la medición de la conducta inhibitoria en población TDAH. También se han recogido algunos estudios que miden la conducta inhibitoria pero no orientados a la población de personas con TDAH. Dada la amplia cantidad de estudios que miden la conducta inhibitoria, se han seleccionado aquellos que, además de por su significancia, miden otras variables relacionadas con los dos apartados anteriores, es decir, “Timing” y “Delay Aversion”.

La tabla donde se recogen los artículos revisados (Tabla 12) tiene el mismo formato que el del capítulo anterior. Insistimos en que la recogida de datos y su exposición en la tabla está supeditada a las condiciones de espacio y claridad, por lo que se ha considerado simplificar algunos datos.

Podemos observar en la Tabla 12 que el diseño experimental de los estudios seleccionado es más variable que los de las dos anteriores dimensiones. De igual manera, el número de sujetos que conforman la muestra es también variable, y el rango de edad va desde la infancia a la adolescencia. No hay un patrón claro de preferencia en los estudios por género ni por criterio de comorbilidad. Hay una tendencia a elegir el subtipo combinado así como a controlar la inteligencia, pero en menor medida que las otras dos dimensiones de los apartados anteriores. La tendencia respecto a los otros criterios excluyentes es semejante a las otras dimensiones.

No parece haber una tendencia marcada en la utilización de una determinada prueba para medir la conducta inhibitoria. Sin embargo, las pruebas suelen tener una estructura semejante, eligiendo los diferentes estudios por lo general las modalidades de pruebas “Go/no-go” o “Stop Signal Task”. Como veremos más adelante, la diferencia entre estos dos tipos de pruebas es muy leve, y más bien podríamos considerar que son pruebas consecuentes.

Al igual que en los trabajos recogidos en el apartado de la dimensión “Delay Aversion”, los investigadores tienden a elaborar las pruebas para medir la conducta inhibitoria en base a una estructura establecida según objetivos, pero adaptando el diseño de la prueba a sus necesidades concretas. Por esta razón, a pesar de que en la Tabla 12 de haya unificado el tipo de prueba para relacionar dos o más estudios, ello no supone que la prueba es exactamente igual sino que la estructura seguida es similar, es decir que responde a unas premisas de diseño aunque los estímulos o la modalidad se haya modificado.

Tabla 12.

Relación de estudios que miden la "Respuesta Inhibitoria"

Estudio	TDAH	N	Edad	Hombres (%)	Medicados	Subtipos (I/H/C)	Comorb.	IQ≤80	Trast. Desar.	Tras. Apren	Psicosis	Otros	Pruebas
(Kuntsi et al., 2001)	Sí	51/119	7-11	47/44.5	No	-	No	•	•	•	•	•	Stop Signal Task
(Goos, Crosbie, Payne, & Schachar, 2009)	Sí	-/63	6-16	-/44	No	No	No	•	•		•	•	
(Bühler et al., 2011)	Sí	-	-	-	-	No	Sí	•	•	•	•	•	Go/Nogo
(Kuntsi et al., 2006)	No	800	7-9	-	No	No	No		•		•	•	Fast Task
(Dalen et al., 2004)	Sí	19/19	3	-	No	0/0/100	-	•			-	•	Motor troop task
(Sonuga-Barke et al., 2010)	Sí	-	6-17	-	No	0/0/100	Sí	•			•	•	Go/nogo Task Stop Signal Task
(Rubia, Smith, & Taylor, 2007)	Sí	32/34	7-15	94/88	No	0/0/100	Sí	•	•	•	•	•	Flanker Task
(Ciairano et al., 2007)	No	195/00	-	52/00	-	-	-						Motor Stroop Task
(Pritchard, Neumann, & Rucklidge, 2008)	Sí	44/00	13-17	52/00	No	52/7/41	Sí	•	•		•	•	
(Brocki et al., 2008)	Sí	31/34	7-12	100/100	No	0/0/100	-						The inhibitory conflict Task Stroop Color-Word Task
(Brocki, Nyberg, Thorell, & Bohlin, 2007)	Sí	24/48	-	-	No	No	Sí						Diseño propio inhibición respuesta prepotente
(Nigg, Butler, Huang-Pollock, & Henderson, 2002)	Sí	21/20	18-40	100/100	-	19/0/81	-	•	•	•	•	•	Flanker task

Pruebas para la medición de la conducta inhibitoria

5.3.1. Stop Signal Task

La tarea de “Stop Signal” (Logan, Schachar, & Tannock, 1997) está inspirada en el paradigma de “Señal Stop”, e implica dos tareas: la “tarea Go” y la “tarea Stop” (ver Figura 13). La “tarea go” es una tarea de tiempo de reacción de elección que requiere que los sujetos discriminen un “X” de un “0”. La “tarea Stop”, que ocurre en el 25% de los ensayos de “tarea go”, implica la presentación de un tono (la señal de stop) que indica al sujeto que debe inhibir su respuesta en la “tarea go”. Que el sujeto sea capaz de inhibir su respuesta o no, depende de una competición entre la “tarea Stop” y la “tarea Go”. Efectivamente, según el modelo de Logan, Cowan, & Davis, (1984) la probabilidad de inhibir la respuesta depende del resultado de esa competición. En esta línea, Solanto et al. (2001) afirman: “If the go process is faster than the stopping process, the individual emits the response; if the stopping process is faster, the response is inhibited” (p. 216).

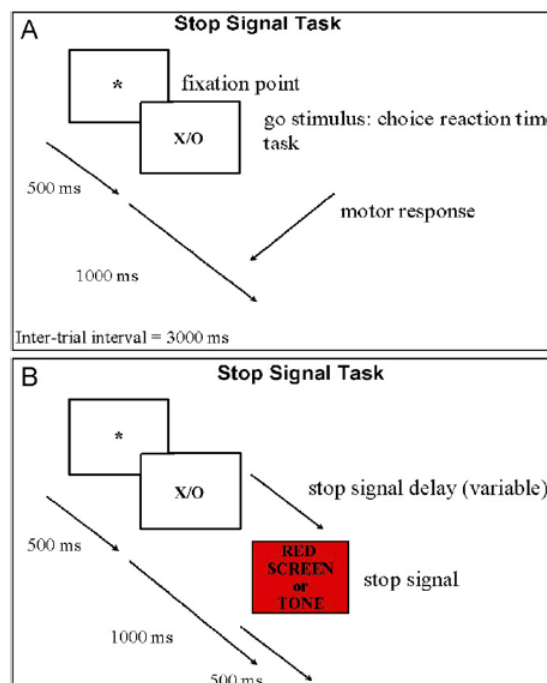


Figura 13. Estructura de la Tarea Go/No-Go

Nota interpretativa: La figura representa los dos procesos de la tarea Go/No-go. En el primero (A) los participantes deben responder tan rápido como puedan si el estímulo que aparece tanto al “X” como al “0”. En el segundo (B), una señal de Stop indica que debe cancelar su respuesta en el ensayo particular.

Fuente: (Crosbie et al, 2008)

Si el participante termina la “tarea Stop” antes que la “tarea go”, inhibe su respuesta en la “tarea go”. Sin embargo, si termina la “tarea go” antes que la “tarea Stop”, fallan al inhibir su respuesta en la “tarea go”, respondiendo más de lo que debieran si la “señal Stop” no hubiese estado presente. Así, el control inhibitorio depende de la latencia de respuesta de la “señal go” (tiempo de reacción “go”) y la latencia de respuesta de la “señal Stop” (tiempo de reacción de la “señal Stop”).

Según el modelo de control inhibitorio e impulsivo, Logan, Schachar, & Tannock, (1997) interpretan la “señal go” como un ímpetu del impulso, y la respuesta a la “señal Stop” como la “respuesta prepotente”. La “señal Stop” es una señal de control que hace que la respuesta prepotente sea inapropiada.

5.3.2. Go/No-go Task (GNG)

Las tareas Go/No-go y las de Stop Signal tienen mucho en común, y los resultados en la combinación entre ellos suelen ser utilizadas con frecuencia en las conclusiones de los estudios (Aron, Robbins, & Poldrack, 2004), a pesar de que ambas pruebas miden diferentes tipos de conducta inhibitoria en control de moderación en la tarea go/no-go y de cancelación en la señal stop (Crosbie et al., 2008). Estas dos variantes de control inhibitorio pueden implicar cierta superposición y algunos procesos distintos tanto a un nivel de comportamiento como neurofisiológico (Rubia, y otros, 2001)

Podemos observar un ejemplo de “Tarea Go/No-go” en Sonuga-Barke et al. (2010), donde los autores diseñaron una prueba en la que los participantes debían responder tan pronto y con tanta precisión como pudieran al estímulo “go” presionando el botón derecho o izquierdo según la dirección respectiva del extremo de una flecha que aparecía en la pantalla del ordenador, inhibiendo su respuesta cuando la flecha tenía dos puntas (estímulo “no-go”).

5.3.3. Stroop Color-Word Task

La prueba “Stroop Color-Word Task” fue desarrollada por Golden (1978). La prueba consiste en tres partes:

1. Se le entrega al participante una tarjeta en la que hay escrito en negro palabras relativas a colores, y tiene que leer en alto las palabras dispuestas en columnas tan rápido como pueda sin cometer errores.
2. Se le entrega al participante un papel en la que hay escritas varias “X” en los colores rojo, azul o verde, y se le da instrucciones para que diga en alto el color.
3. Se entrega a los participantes una hoja en la que hay escritas palabras relativas a colores pero con tipografía en diferentes colores, y tienen que decir en alto el color de la letra ignorando la palabra que conforman.

Cada participante dispone de 45 segundos por sección. La puntuación de la interferencia se calcula sustrayendo la condición del color de la palabra, considerándola una medida del tipo de control inhibitorio referido al control de interferencia.

5.3.4. Motor troop task (MStroop)

Esta versión de la tarea Stroop, también llamada “Directional Stroop Task”, explora la habilidad para inhibir la información interfiriente incompatible en respuestas a estímulos Rubia, Smith, & Taylor, (2007).

Los participantes tiene que responder a información icónica que proviene de estímulos (por ejemplo, responde con la mano derecha si el estímulo viene del lado izquierdo). Existe una tendencia a responder en el mismo lugar en el que se da la estimulación.

Durante la prueba van apareciendo en la pantalla aviones amarillos que se orientan hacia un lado o hacia otro, del lado derecho o izquierdo de la pantalla, y permanecen durante 300 ms, seguidos por una pantalla vacía de 1700 ms, con intervalos entre estímulos de 2 segundos. El 72.7% de los ensayos son congruentes (respecto a la orientación del avión y su dirección). Los participantes tienen que responder con el botón derecho o izquierdo del teclado, según se orientan los aviones. Hay 145 ensayos en total, 112 congruentes y 42 incongruentes. La tarea dura 5 minutos y 8 segundos.

La variable dependiente de esta tarea es el efecto Stroop (la media del tiempo de reacción de los ensayos congruentes respecto a la media de tiempo de reacción de los

ensayos incongruentes), y el número de errores en los ensayos Stroop y No-Stroop.

5.4.5. Fast Task

En línea con Leth-Steensen, King-Elbaz, & Douglas, (2000), la base de la tarea “Fast Task” desarrollada por Kuntsi, Andreou, Ma, Borger, & van der Meere, (2005) es una tarea de tiempo de reacción de cuatro alternativas.

La presentación comienza con una señal de advertencia conformada por cuatro círculos vacíos de lado a lado. Posteriormente, el círculo designado como objetivo se colorea. El participante tiene que presionar la tecla correspondiente al círculo que se ha coloreado. A continuación de su respuesta, el estímulo desaparece de la pantalla y, tras 2500ms. de demora, comienza el siguiente ensayo. La primera sesión es de práctica, durante la cual el participante deberá responder correctamente cinco ensayos consecutivos.

La novedad de Kuntsi et al., (2005) es la introducción de una novedosa condición comparativa usada en una tasa rápida de eventos (1 segundo) e incentivos, con el fin de ampliar la investigación de cómo un estilo de respuesta lento y variable puede ser reducido al máximo. Para ello se le pasaba la prueba normal, y posteriormente otra diferente consistente en 80 ensayos. En dicha nueva prueba, se le comunicaba al participante que si respondía con gran rapidez a una pregunta tras otra, iría obteniendo “caritas sonrientes” y luego ganaría un premio. El participante ganaba una “carita sonriente” cada vez que respondía más rápido que su propia velocidad media (94% de las respuestas emitidas en la prueba normal anterior, excluyendo las que habían resultado excesivamente lentas y rápidas) durante 3 ensayos consecutivos. Las “caritas sonrientes” aparecían debajo de los círculos en mitad de la pantalla y se actualizaban continuamente.

Aquellas respuestas con una desviación estándar mayor de cuatro puntos respecto a la media del participante en el tiempo de reacción para una condición específica, se excluían. Sólo entre el 0.5-0.8% de las observaciones de cada condición fueron excluidas.

Las variables obtenidas en estas pruebas son la media de tiempo de reacción y la desviación estándar, calculadas para cada condición basándonos exclusivamente en las

respuestas correctas. Para su cálculo sólo se incluían los 30 primeros ensayos de la condición básica (la primera fase de la prueba). La comparación entre estos 30 primeros ensayos, y los 30 primeros ensayos de la fase segunda indican el posible cambio debido a las condiciones de incentivo sobre la condiciones sin incentivo.

5.4.6. Tarea Go-No-Go Inhibition- “Puppet says...”

Esta prueba, desarrollada por Dalen, Sonuga-Barke, Hall, & Remington, (2004), adaptando las medidas de Kochanska, Jacques, Koenig, & Vandegest, (1996) a partir Reed, Pien & Rothbart, (1984) implica la supresión o iniciación ante una señal.

Dos marionetas, un policía y una princesa, indican al niño una serie de acciones que debe llevar a cabo. Sin embargo, sólo debe obedecer a una de las marionetas. Se le indican las siguientes instrucciones:”

Here are two puppets, Policeman Pete and Princess Pearl. In this game, if Princess Pearl asks you to do something you must do it. Let’s try (demonstrate using a simple request). If Policeman Pete asks you to do something you must not do it. Let’s try (Dalen et al., 2004, p. 4).²⁴

Se le dan al niño 16 órdenes, siendo la mitad de ellas de inhibición. Sólo las últimas 8 respuestas se codifican, otorgando una puntuación de “2” si se ha inhibido por completo, “1” si se ha inhibido parcialmente y “0” si no se ha inhibido. La inhibición parcial hace referencia al inicio del movimiento, es decir, la intención de llevar a cabo la conducta pero sin que la llegue a completar por inhibirse antes.

5.4.7. Flanker Task

Un ejemplo típico de prueba “Flanker Task” lo podemos hallar en Pritchard, Neumann, & Rucklidge, (2008), quien desarrolló la prueba administrando a los sujetos

²⁴ “Aquí hay dos marionetas, el policía Pete y la princesa Pearl. En este juego, si la princesa te pide que hagas algo, debes hacerlo. Vamos a intentarlo (se demuestra usando una orden sencilla). Si el policía Pete te pide que hagas algo, no debes hacerlo. Vamos a intentarlo”.

12 cartas de 32x22 cm, que contenía cada una de ellas columnas con 11 sets con forma de manchas de colores. Esos sets de estímulos consistían en la figura de una mancha de color flanqueado a cada lado por mancha con diferentes colores como interferencia. El color del globo objetivo siempre difería del color de los otros que le flanqueaban. Los 11 colores son: rojo, naranja, azul, rosa, violeta, marrón, amarillo, verde, negro, blanco y gris. La secuencia del set de estímulos difería según cada carta. Los ensayos eran un 50% consecuentes entre el color distractor con el color de la tarjeta siguiente, y 50% no consecuentes.

La prueba es susceptible de modificación en cuanto al estímulo visual, pudiendo ser letras en vez de manchas (por ejemplo, McLoughlin et al., 2010)

5.4.8. Inhibitory Conflict Task

Diseñado por Brocki et al., (2008) esta tarea computerizada evalúa la habilidad para ignorar información irrelevante sólo de determinadas características, y para inhibir respuestas motoras inapropiadas y respuestas a estímulos objetivos concretos.

Se solicita a los participantes que respondan presionando uno de dos botones que aparecen en pantalla, bien un botón verde que se extiende desde la parte izquierda de la pantalla al centro, o bien otro azul que va de la parte derecha hasta el centro. El estímulo consiste en bloques verdes o azules que aparecen a la izquierda o a la derecha de la pantalla. Hay 80 estímulos que aparecen consecutivamente, consistentes en 20 bloques verdes a la izquierda, 20 bloques verdes a la derecha, 20 azules a la izquierda, y otros 20 azules a la derecha.

En la primera condición de la prueba, se les pide a los participantes que presionen el botón que tiene el mismo atributo de estilo (bien de color o bien de lado de aparición), ignorando los otros atributos que pueda presentar el estímulo (también color o posición). En esta condición, el atributo del estímulo que debe ser ignorado entra en conflicto con la respuesta correcta, creando un conflicto en la selección de estímulos.

En una segunda condición de la tarea, se les pide a los participantes que presionen el botón opuesto a un determinado atributo (color o lado de aparición), mientras ignoran

otros atributos del estímulo. En esta condición, el atributo del estímulo no entra en conflicto con la respuesta correcta. Se genera un conflicto en la selección de la respuesta pidiendo al participante que responda lo opuesto a lo que respondería automáticamente.

El porcentaje de errores se calcula a través de las dos condiciones, y es utilizado para medir el tipo de control inhibitorio referido a la inhibición de la respuesta automática inhibida.

6. PROCESAMIENTO TEMPORAL Y PERCEPCIÓN DEL TIEMPO (TIMING) EN EL TDAH

Barkley (1997) postuló en su teoría unificadora del TDAH que dicho trastorno era causado por un déficit primario en la habilidad de inhibición de respuesta que conducía a deficiencias secundarias en cuatro áreas de función ejecutiva: la memoria de trabajo, la autorregulación de la motivación, la internalización del habla y la reconstitución. Pero sería el primero de éstos, el déficit en la memoria de trabajo, el que impediría el adecuado desarrollo de la noción del tiempo en los niños con TDAH al estar éstos más influenciados por los acontecimientos inmediatos que los distantes y tener una habilidad más deficiente en la organización temporal.

Sin embargo, como recogen Quartier et al. (2010), no sería Barkley el primero en mencionar las dificultades de la noción del tiempo en niños TDAH, así como el vínculo entre el deterioro del tiempo y la impulsividad y/o inquietud. En 1925, el famoso psicólogo Henri Wallon observó una confusión temporal frecuente y dificultades en el recuerdo de eventos pasados y futuros en niños disruptivos. Más adelante, Levine & Spivack (1959) sugirieron una concepción constrictiva del tiempo y estimaciones de tiempo más extensas en un grupo de niños impulsivos y “emocionalmente turbados”, respecto a otros que no lo eran. Capul (1966) sugirió que la aversión al retraso, el déficit de la percepción del tiempo y las dificultades para recordar hechos pasados o anticipar las consecuencias de sus actos, estaban relacionados con eventos vitales negativos y trastornos de la personalidad, en un muestra de niños perturbados e impulsivos/inquietos con nivel cognitivo normal. Dicho autor observó que sólo los niños menores de nueve años de edad presentaban dificultades en la estimación de la duración, y lo interpretó como un reflejo de la transición de la percepción del tiempo intuitivo a la percepción del tiempo objetivo. Finalmente, Gibello (1976), se refirió al concepto de “Discronía” para explicar esta falta de habilidad específica de los niños con TDAH a desarrollar representaciones de tiempo.

6.1. Definición y Naturaleza de las funciones temporales

Huang et al. (2012) afirman: “Temporal information processing refers to the analysis of stimulus time patterns²⁵” (p. 538). Los sistemas centrales que decodifican la información temporal y memorizan series temporales, permiten la percepción y organización de secuencias de eventos y acciones que facilitan la anticipación o predicción de cuándo sucederán eventos futuros (Huang et al. 2012; Toplak, Dockstader, & Tannock, 2006).

Las funciones temporales hacen referencia al constructo multidimensional “timing” (Toplak et al. 2006; Huang et al. 2012) que, según Noreika, Falter, & Rubia (2012):

Timing refers to the ability to deal with the temporal domain in behaviour, such as the adjustment of behavior to specific timeframes, the ability to perceive and estimate time intervals, and the ability to consider future consequences of behavior in order to make use of temporal foresight for inter-temporal choices²⁶. (p. 1).

Las funciones del “Timing” están subcategorizadas comúnmente en tres componentes: “Motor temporal”, “Percepción temporal” y “Previsión temporal” (ver Tabla 13):

²⁵ “El procesamiento de la información temporal se refiere al análisis de patrones de estimulación temporal”.

²⁶ “Se refiere a la habilidad para afrontar tareas temporales en conducta (estructuración temporal) como, por ejemplo, el ajuste de la conducta a tiempos específicos, la habilidad para percibir y estimar los intervalos temporales, y la habilidad para considerar las consecuencias futuras de la conducta para hacer un uso estructurado del tiempo”

Tabla 13.

Definiciones y medida de los componentes del procesamiento temporal

		(Rubia, 2006) y (Rubia, 2002)	(Toplak et al., 2006)	(Rubia et al., 2009)
Motor Temporal	Definición	El ajuste de la conducta o respuestas motoras a nivel externo o interno definido por plazos	Organización temporal de la conducta motora	El motor temporal impulsivo es un estilo de respuesta prematuro e incoherente.
	Medida	Medidos en el rango de milisegundos y segundos	Medida con tareas de ritmo libre, sincronización sensoriomotora y reproducción de ritmos.	Se mide típicamente con pruebas de sincronización sensoriomotora anticipatoria en un rango de milisegundos o segundos.
Percepción Temporal	Definición	Es la estimación temporal y discriminación	Habilidad para estimar intervalos temporales	Hace referencia a la percepción del paso del tiempo
	Medida	Medidos en intervalos de milisegundos y segundos.	Medida con tareas de discriminación de duración, estimación de duración verbal y duración de producción o reproducción	En los entornos neuropsicológicos, la percepción fino-temporal se mide en discriminación de intervalos cortos de milisegundos o segundos, mediante tareas de tiempo de producción/reproducción o estimación de intervalos.
Previsión Temporal	Definición	Es la consideración de las futuras consecuencias con el fin de tomar decisiones actualizadas	Habilidad para considerar las consecuencias de las decisiones propias o acciones en un futuro distante	Se relaciona con el descuento temporal.
	Medida	Comprende intervalos de días o años	Medida subjetiva	Se mide de forma indirecta con tareas subjetivas.

Harrington, Haaland, & Hermanowicz (1998) hipotetizaron que el “Motor temporal” (también llamado “Sincronización motora”) constaría de dos componentes: “Reloj interno”, que reflejaría la organización central de mantenimiento del tiempo, y “Retardo de motor”, que reflejaría la variabilidad aleatoria debido a la organización de la salida de motor. Se ha observado recientemente que este último supone un patrón de respuesta lenta y variable (van Meel et al., 2005b; Rubia, Smith, Brammer, & Taylor,

2007). Ambos subcomponentes parecen estar afectados en los niños TDAH, quienes presentan deficiencias en el mantenimiento del tiempo (Luman et al., 2008), subestimando sistemáticamente los intervalos de tiempo (Toplak et al., 2006).

La evidencia empírica señala que la percepción temporal está afectada en niños con TDAH, dando apoyo a la hipótesis de una disfunción fronto-estriado-cerebelar en los mecanismos temporales básicos e internos (Yanga, Chana, Zouc, Jingd, Maie, & Lif, 2007). Sin embargo, a pesar del consenso en la afectación de la estimación temporal, discriminación de duración, reproducción temporal y motor temporal (Toplak & Tannock, 2005; Smith, Taylor, Brammer, Halari, & Rubia, 2008; Plummer & Humphrey, 2009), algunos autores consideran que es éste último, el motor temporal, la subcategoría principal del constructo “Timing” (Zelaznik, Vaughn, Green, Smith, Hoza, & Linnea, 2012).

En ese sentido, la “torpeza” es un síntoma frecuentemente reportado por los padres y profesores de los niños con TDAH (Karatekin, Markiewicz, & Siegel, 2003; Chen, Liaw, Liang, Hung, Guo, & Wu, 2012). Estas observaciones han sido confirmadas por estudios en los que se demuestra la presencia de problemas de coordinación tanto en los movimientos corporales finos como en los gruesos, en niños con TDAH (Pitcher, Piek, & Hay, 2003), llegándose a sugerir la posibilidad de una patofisiología común derivada de la alta co-ocurrencia entre TDAH y trastornos de coordinación del desarrollo (Gillberg & Kadesjo, 2003).

Las regiones cerebrales que subyacen a estas subcategorías son coincidentes, sugiriendo que ambas funciones son, probablemente, inseparables y mediadas por una red neuronal común (Rubia & Smith, 2004).

6.2. Déficits en el procesamiento temporal y TDAH

La presencia de déficits en el procesamiento de información temporal puede contribuir a un rendimiento cognitivo y conductual pobre (Toplak et al., 2006). Ello se puede deber a que las funciones temporales están asociadas con diversas funciones como la percepción de duración de un fenómeno, habilidades verbales, rendimiento expresivo de música, perspectiva temporal, planificación futura, habilidades motoras finas y gruesas, e inteligencia emocional (Noreika et al, 2012). Los déficits en dichas funciones, es decir en procesamiento y gestión del tiempo, están asociados con la impulsividad, que Rubia et al., (2009) definen como:

As a poorly controlled and inappropriately timed, usually premature, non-reflected, immediateness-bound and delay-aversed response style where actions are executed before all available information and the future consequences are being considered²⁷ (p. 1919).

De esta manera, la impulsividad se manifiesta anormalmente en diferentes dominios temporales que pueden ser clasificados en subcomponentes neuropsicológicos. En un estudio sobre el estilo de respuesta impulsivo de los niños TDAH, Rubia, Smith, & Taylor (2007) hallaron que estos niños mostraron un estilo de respuesta inconsistente y prematuro a lo largo de seis tareas: control cognitivo, inhibición motora, inhibición cognitiva, atención sostenida, discriminación temporal e inhibición motora.

Los déficits en percepción del tiempo (es decir, discriminación de la duración, estimación del tiempo y rendimiento en la variabilidad intra-individual) podrían tener un efecto cascada en la organización temporal de la conducta de los niños y adolescentes con TDAH (Toplak, Rucklidge, Hethedngton, John, & Tannock, 2003) afectando al rendimiento de las habilidades sociales y otras conductas adaptativas (Meaux & Chelonis, 2003). Efectivamente, la habilidad para percibir y representar el tiempo es fundamental

²⁷ “Un estilo de respuesta de pobre control con tiempo inapropiado, usualmente prematuro, irreflexivo, de necesidad inmediata y aversivo a la demora, en el que las acciones son ejecutadas antes de que toda la información esté disponible y todas las consecuencias futuras se hayan considerado”.

para completar las habilidades cognitivas que nos permiten percibir y organizar secuencias de eventos y acciones, y anticiparnos o predecir cuándo va a ocurrir un evento (Toplak et al., 2006).

Los datos también sugieren un déficit en producción temporal y precisión de la percepción temporal en niños con TDAH (Rubia, 2002; Pitcher et al., 2003).

Castellanos & Tannock (2002) sugirieron que la variabilidad en el estilo de respuesta de los niños con TDAH se caracterizaba por ser inconsistente y extremadamente lento en unas ocasiones y demasiado rápidas en otras, y que esta característica podría ser el verdadero núcleo del TDAH. De forma contemporánea, en un artículo pionero Toplak, Rucklidge, Hethedngton, John, & Tannock (2003) recogieron la evidencia empírica y fenomenológica de la presencia de déficits en la percepción del tiempo en TDAH. Entre los hallazgos de las dificultades en la percepción del tiempo en TDAH, estos autores señalaban:

- Déficit en memoria de trabajo que se cree que juegan un rol importante en la percepción del tiempo.
- Efectos adversos en el rendimiento de tareas tanto para demoras a largo plazo como a corto plazo entre estímulos y la incertidumbre temporal.
- Producción de respuestas lentas y variables en tareas con un set de instrucciones rápidas.
- Un ratio elevado de respuestas prematuras en tareas experimentales de ritmo.
- Dificultades acciones de motor temporal.

Desde ese momento hasta la actualidad, una sustancial cantidad de investigaciones apoya la hipótesis del déficit en la percepción del tiempo en niños TDAH (Radonovich & Mostofsky, 2004; Baldwin et al. 2004; Mullins et al., 2005; Toplak & Tannock, 2005; Quartier et al., 2010, Hwang, Gau, Hsu, & Wu, 2010; Huang et al. 2012) y en funciones temporales (Toplak et al., 2006; Gilden & Marusich, 2009; Rubia et al., 2009; Noreika et al., 2012), así como que es mantenido en el tiempo (Marx et al. 2010). La evidencia empírica indica que dichos déficits van más allá de la utilización de estrategias

ineficientes para la organización temporal (Zelaznik et al., 2012) y que podría tener un fuerte componente genético (Huang et al. 2012).

Los estudios de neuroimagen también han encontrado que en niños TDAH se ven afectadas zonas cerebrales relacionadas con los procesos temporales (Kieling, Goncalves, Tannock, & Castellanos, 2008; Durston, de Zeeuw, & Staal, 2009; Marx et al. 2010; Valera et al. 2010; Vloet et al., 2010). Los circuitos interconectados que implican regiones cerebrales frontales, estriadas, parietales, temporales y cerebelares implicados en la percepción temporal, control inhibitorio y refuerzos relacionados con la conducta, están consistentemente afectadas en la patofisiología del TDAH (Scheres, Tontsch, Thoeny, & Kaczurkin, 2010; Sonuga-Barke et al., 2010; Cubillo, Halari, Giampietro, Taylor, & Rubia, 2011; Hart, Radua, Mataix-Cols, & Rubia, 2012; Cubillo, Halari, Smith, Taylor, & Rubia, 2012).

En esta línea, Quartier et al. (2010) afirman:

These studies show that TDAH children have more difficulty discriminating intervals than controls and have a higher discrepancy in time reproduction tasks (and to a lesser extent in time estimation tasks), with a tendency to overestimate short time periods and underestimate long ones. Yet, results depended on methods (estimation, discrimination, production, or reproduction), modalities (visual or auditory condition), and samples (clinical or school sample)²⁸ (p. 8).

Numerosos estudios han hallado que los niños TDAH están caracterizados por una tendencia a subestimar el tiempo, y a mostrar más variabilidad en la producción temporal que los sujetos control (por ejemplo, van Meel et al., 2005b; Luman et al., 2008). En cambio, Toplak et al. (2006) señalan que los niños con TDAH tienden a sobre-estimar e infra-reproducir intervalos temporales, sugiriendo una sensación temporal interna más rápida, y que se correlacionaría con la impulsividad. Esta ineficiencia en la percepción

²⁸ “Estos estudios demuestran que los niños con TDAH tienen más dificultad para discriminar intervalos que los controles y presentan una discrepancia mayor en las tareas de reproducción de tiempo (y en menor medida en tareas de estimación de tiempo), con una tendencia a sobre-estimar cortos períodos de tiempo y subestimarlos largos. Sin embargo, los resultados dependían de métodos (estimación, la discriminación, producción, o la reproducción), las modalidades (visual auditivo o condición), y las muestras (clínica o escuela muestra)”

temporal también se refleja la disparidad entre la estimación temporal y la acción, como se deriva de la evidencia de que los niños con TDAH cometen mayor número de errores de reproducción temporal, y que esos errores aumentan en magnitud cuando el tiempo de la prueba se incrementa (Bauermestier, Ramírez, Reina, Matos, & Salas, 2005).

En una amplia revisión sobre la percepción temporal en el TDAH, Noreika et al. (2012) concluyen:

1. Todos los estudios, excepto uno, confirmaron un patrón altamente consistente de anomalías en “Motor temporal”.
2. Hay una duración anormal de la reproducción temporal en el TDAH respecto al grupo control.
3. El TDAH está asociado tanto a déficits cognitivos como neurofuncionales en un amplio rango de funciones temporales, entre las que destacan “Motor temporal”, “Percepción temporal” y “Previsión temporal”.
4. Las personas con TDAH presentan dificultades en tareas temporales en todos los rangos de intervalos, desde cientos de milisegundos y uno o dos segundos (en tareas de sincronización sensoriomotora y discriminación de la duración) hasta decenas de segundos (en tareas de reproducción y descuento de demora), hasta previsión temporal medido en años.
5. Los diferentes dominios y tareas de las funciones temporales en TDAH están interrelacionados y correlacionadas.

Aunque la evidencia empírica ha señalado que los niños TDAH tienen déficits en la producción temporal (van Meel et al., 2005b), la reproducción temporal (Rommelse, Oosterlaan, Buitelaar, Faraone, & Sergeant, 2007; Carelli, Forman, & Mantyla, 2008; Gonzalez-Garrido et al., 2008) y en las tareas de motor temporal (Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, 2003), todavía no hay consenso en el rendimiento de los TDAH en tareas de discriminación temporal (Radonovich & Mostofsky, 2004; Toplak & Tannock, 2005, Yanga, Chana et al., 2007).

Sin embargo, este déficit en la percepción del tiempo no es homogéneo para todos los casos de TDAH. Así, por ejemplo, como observaron Radonovich & Mostofsky

(2004), los niños con TDAH rindieron de forma comparable con los sujetos control en tareas de juicio en un corto intervalo de tiempo (unos 400 ms), pero significativamente peor en tareas de juicios en un intervalo de tiempo más largo (a partir de los 4 segundos). Estos autores sugirieron que las dificultades en la percepción del tiempo por parte de los niños TDAH estaban al nivel del uso de información temporal más que como un impedimento en los mecanismos temporales centrales en sí mismos.

Willcutt et al. (2005), en un amplio meta-análisis de 83 estudios en los que se habían administrado tareas de funciones ejecutivas a un total de 3734 sujetos con TDAH y 2969 control, observaron que existía una disparidad significativa entre los ratings conductuales relativos a la percepción del tiempo, reportados por los padres y los que reportaban los propios niños. Dicha disparidad podría ser explicada por los impedimentos en la habilidad de los niños con TDAH para utilizar información temporal en la ejecución de una tarea, pues, según los padres, los niños TDAH tienen grandes dificultades para seguir directrices con parámetros temporales y conocer los límites temporales para realizar las tareas (Quartier et al., 2010).

No obstante, Rubia et al., (2009) advierten que:

It cannot be excluded, however, that the timing deficits observed in TDAH are related to other cognitive deficits. Problems with attention to time, working memory and inhibition of immediate responding, for example, rather than abnormalities with temporal processes per se, could well affect performance on timing tasks²⁹ (p. 1921).

Mullins et al. (2005) llevaron a cabo un estudio para examinar la relación entre reproducción temporal, variabilidad de rendimiento y déficits en atención sostenida en niños (de 7.1 a 14.1 años) con TDAH de subtipo combinado e inatento, así como en un grupo control. Los resultados mostraron que los niños control tenían un mejor rendimiento en las tareas de reproducción temporal. También observaron que los niños con TDAH de subtipo combinado presentaban una mayor variabilidad en la percepción

²⁹ “No se puede excluir sin embargo, que los déficits temporales observados en TDAH estén relacionados con otros déficits cognitivos. Problemas con la atención al tiempo, memoria de trabajo e inhibición de respuestas inmediatas, por ejemplo, más que anomalías con los procesos temporales per se, podrían explicar mejor el rendimiento en tareas temporales”

del tiempo, sobre todo en la reproducción de errores, que los niños de subtipo inatento. En este sentido, Bauermeister et al. (2005b) llevaron a cabo un estudio con subtipos de TDAH, y un grupo control, para hallar las posibles diferencias entre reproducción temporal y estimación temporal en un grupo de 33 niños con TDAH-combinado, 21 TDAH-inatentos y 25 de un grupo control, con edades comprendidas entre los 7-11 años. Los autores hallaron diferencias significativas entre los subtipos TDAH-inatentos y los TDAH-combinados en la percepción temporal, pero esas diferencias radicaban más en la capacidad para reproducir intervalos temporales que para estimarlos, y los autores sugieren que podría estar relacionado con los déficits en inhibición y en memoria de trabajo de los niños afectados.

En vista de la importancia del “timing” como dominio específico del TDAH observada en los estudios neuropsicológicos de los déficits no ejecutivos, Sonuga-Barke et al. (2010) asumiendo que el TDAH es neuropsicológicamente heterogéneo, con diferencias individuales afectando de diferente grado en diversos dominios, y tras extender y refinar el modelo dual del TDAH (Sonuga-Barke, 2002; 2005), sugieren añadir a dicho modelo una tercera opción en el que engloban el déficit en procesamiento temporal. Los autores sugieren que junto con los dominios de control de inhibición y el de déficits de demora, el “timing” debe ser asumido como un tercer dominio específico y que, de hecho, los resultados de su investigación no sólo corroboran que estos dominios son dissociables los unos de los otros, sino que los propios subgrupos del TDAH estarían afectados en sólo uno de estos dominios.

6.3. Medición del TIMING en el TDAH

Con el fin de medir el constructo “Timing”, éste se ha dividido en tres dimensiones diferentes: “Motor timing”, “Perceptual Timing” y “Temporal Foresight”. En la Figura 14 podemos observar los diferentes paradigmas diseñados en relación con la dimensión que se ha pretendido medir.

A partir de Noreika et al. (2012) hemos llevado a cabo una revisión de los 25

estudios más significativos elaborados en la última década, y que miden alguna de las tres dimensiones principales del “Timing” mediante diferentes paradigmas (los autores están codificados en la Tabla 14).

Todas las tablas de este apartado donde se recogen los datos de la fase experimental de los diferentes estudios seleccionados siguen una misma estructura de recogida de datos, salvo el dominio “Temporal Foresight”, en el que se omite la última columna por la naturaleza de sus pruebas. Hemos diferenciado los apartados que se refieren a la medición de las dimensiones del “Timing”, incluyendo en cada uno de ellos una tabla donde se recogen los diferentes paradigmas y pruebas que han empleado para cada dimensión.



Figura 14. Paradigmas en la medición del "Timing" según dimensiones del constructo

Fuente: Elaborado a partir de Noreika et al. (2012)

En dichas tablas, los datos que se han obtenido de cada estudio, en la medida en que los facilitaban, son:

1. **Paradigma:** Los diferentes paradigmas que asume cada estudio relativos a la dimensión que implica.
2. **Estudio:** Con el fin de optimizar el espacio disponible, se ha procedido a codificar los estudios enumerándolos del 1 al 25, de forma que para poder descodificar el estudio correspondiente hay que consultar la Tabla 14.
3. **Modalidad:** Hace referencia a la modalidad sensorial de la prueba. La “V” es de se refiere a la modalidad visual, la “A” a la modalidad auditiva, y el “2” se refiere a estudios que implican de manera simultánea o consecutiva, pruebas de modalidad visual y/o auditiva.
4. **N:** tamaño de la muestra. El primer número hace referencia a los sujetos que conforman la muestra con TDAH y el segundo número se refiere al tamaño de la muestra del grupo control. En aquellos estudios en los que había diferentes muestras debido al objeto específico del estudio, se optado por no especificar el tamaño de la muestra.
5. **Edad:** Se especifica el rango de edad escogido para la muestra.
6. **Hombres:** Con el fin de indicar si el estudio ha tenido en cuenta diferencias de género, se ha incluido una columna que señala el porcentaje de hombres en ambas muestras (TDAH y control).
7. **Medicación:** Señala únicamente si los sujetos tomaban medicación durante la fase experimental del estudio. No especifica si la selección de sujetos tuvo en cuenta que no tomaran la medicación en un rango de tiempo amplio, o bien si, como efectivamente ocurre en la mayoría de los estudios incluidos, se les indicó a los sujetos que dejaran de tomar la medicación en un periodo de 24-48 horas anteriores al comienzo de la toma de datos.
8. **Subtipos:** Indica el porcentaje de los diferentes subtipos en la muestra TDAH (predominantemente inatentos, hiperactivos o combinados). En aquellos estudios donde no se especifica el porcentaje o donde no lo han tenido en cuenta, se ha omitido, mientras que aquellos estudios que señalan que se ha tenido en cuenta ciertos subtipos en detrimento de otros/s, sin especificar porcentajes, se indicará con iniciales los subtipos incluidos.
9. **Comorbilidad:** Especifica si se han incluido en la muestra, o se ha tenido en cuenta como un criterio específico, la presencia de una o más enfermedades comórbidas o co-ocurrentes. En numerosos estudios se han excluido determinados trastornos para la selección de la muestra, pero esta columna hace referencia a si el estudio acepta algunos trastornos, y no otros, en su diseño.
10. **IQ \leq 80:** Hace referencia a si se ha tenido en cuenta la inteligencia, generalmente medido con el IQ. La inmensa mayoría de los estudios que lo han hecho han

considerado el límite inferior en 80, sin embargo algunos estudios rebajan esa cifra a 70. Con el fin de optimizar el espacio, se ha optado por elegir a título de denominación de la columna, la cifra mayoritaria.

11. **Trastornos del Desarrollo:** La presencia o no de estos trastornos como criterios excluyentes.
12. **Trastornos del Aprendizaje:** La presencia o no de estos trastornos como criterios excluyentes.
13. **Psicosis:** Incluye la presencia o no de esquizofrenia, trastornos de personalidad y del estado de ánimo como criterios excluyentes.
14. **Otros:** Incluye diferentes criterios excluyentes que por su diversidad, y el poco espacio disponible, no se han especificado. Entre los más frecuentes que hemos encontrado en la revisión se encuentran las enfermedades médicas graves, condiciones socio-económicas y déficits sensoriales.
15. **Pruebas utilizadas:** Se especifican las pruebas que ha utilizado cada uno de los estudios en relación al paradigma específico. Las pruebas que se incluyen en este apartado son aquellas que se han empleado para medir el paradigma seleccionado, omitiendo de la tabla otras pruebas que se puedan haber aplicado en esa investigación pero que no sean de interés para este apartado.

Tabla 14.

Relación de autores por códigos relativos a la Tabla 15

1	(Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, 2003)	6	(Hoogman et al., 2011)	11	(Smith et al., 2002)	16	(Rommelse, Oosterlaan, Buitelaar, Faraone, & Sergeant, 2007)	21	(Hoogman et al., 2011)
2	(Tiffin-Richards, Hasselhorn, Richards, Banaschewski, & Rothenberger, 2004)	7	(Antrop, y otros, 2006)	12	(Toplak & Tannock, 2005)	17	(Bauermeister et al., 2005b)	22	(Antrop, y otros, 2006)
3	(Pitcher, Piek, & Barrett, 2002)	8	(Solanto et al., 2007)	13	(Marx, y otros, 2010)	18	(Hurks & Hendriksen, 2011)	23	(Solanto et al., 2007)
4	(Ben-Pazi, Gross-Tsur, Bergman, & Shalev, 2003)	9	(Rubia, Smith, & Taylor, 2007)	14	(Gooch, Snowling, & Hulme, 2011)	19	(Scheres, y otros, 2006)	24	(Bitsakou et al., 2009)
5	(Toplak & Tannock, 2005)	10	(Marco, y otros, 2009)	15	(Huang, y otros, 2012)	20	(Scheres, Tontsch, Thoeny, & Kaczurkin, 2010)	25	(Marco, y otros, 2009)

Con el fin de realizar una valoración general de la metodología utilizada en la selección de estudios que investigan las diferentes dimensiones del “Timing”, hemos elaborado una tabla que sigue básicamente la misma estructura anterior (ver Tabla 15), pero relegando la inclusión de los apartados “pruebas utilizadas” y “paradigmas”, para analizarlas con detenimiento en los siguientes sub-apartados.

Como podemos observar en la Tabla 15, la inmensa mayoría de los estudios del “Timing”, independientemente de la dimensión a la que se refiera, no permite la toma de la medicación durante el proceso de medición. De igual manera, la mayoría de los estudios aceptan algún tipo de enfermedad comórbida, con la limitación de los trastornos que se especifican en los criterios excluyentes señalados en cada uno de ellos.

Respecto a la modalidad de las pruebas observamos una ligera predominancia de la modalidad visual, aunque debemos constatar que numerosos estudios no facilitan la modalidad sensorial de sus pruebas, o no está clara.

Para realizar el análisis del rango de edad que se ha utilizado en las muestras de estos estudios, hemos separado las diferentes edades como categorías y hemos sumado un punto por cada estudio cuyo rango de edad los incluía. De esta manera, podemos observar independientemente del rango, cuáles son las edades que con mayor frecuencia se toma en considerando en los diferentes estudios de la muestra (ver Figura 15)

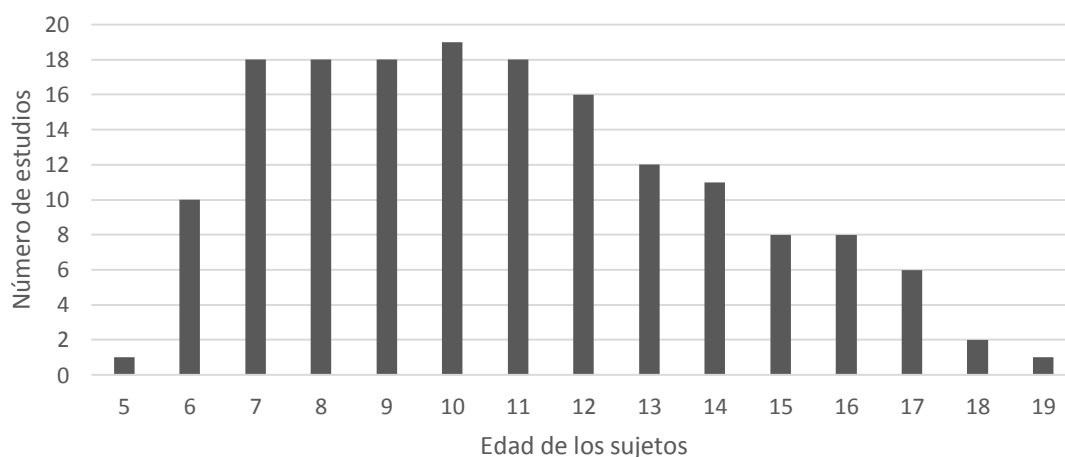


Figura 15. Relación del número de estudios por edades en la revisión de estudios del "Timing"

Tabla 15.

Recogida de datos de los estudios sobre la medición del “Timing”

Dime.	Estudio	Modalidad	(ADHD/Control)			Medicación			Comorbilidad			Criterios excluyentes		
			N	Edad	Hombres %	Medicación	Subtipos (I/H/C)	Comorbilidad	IQ ≤ 80	Trast. Desar.	Tras. Apren.	Psicosis	Otros	
Motor Timing	01	-	24/11	7-11	100	54	8/8/85	Sí	•	•		•	•	
	02	-	68	10-13	88/83	No	-	Sí	•	•	•	•	•	
	05	V	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•		•	•	
	03	A	104/39	7-12	100	No	48/15/37	Sí	•			•	•	
	04	2	27/33	6-14	78/76	No	-	-	•	•		•	•	
	06	2	64/60	6-12	65/58	No	47/0/53	No	•	•		•	•	
	07	A	11/11	18-30	-	No	-	-	•	•				
	08	A	27/24	7-12	78/75	No	No Ina.	-	•	•				
	05	2	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•		•	•	
Perceptual Timing	11	2	22/22	7-14	86/91	No	100	Sí	•		•	•	•	
	12	2	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•		•	•	
	13	V	60/60	-	100	No	15/22/63	Sí	•	•		•	•	
	14	A	55/55	-	56/56	No	0/0/100	Sí					•	
	15	V	94/100	6-12	-	No	I y C	Sí	•		•		•	
	16	2	-	5-19	-	-	0/0/100	-	•	•		•	•	
	17	V	54/25	7-11	-	No	39/0/61	Sí	•	•			•	
	18	V	25/38	6-12	72/76	68	0/0/100	No				•		
	10	V	55/55	-	56.4	No	0/0/100	Sí	•				•	
	09	V	32/34	7-15	94/88	No	0/0/100	Sí	•	•		•	•	
Temporal Foresight	25	-	22/24	6-17	-	No	32/9/59	-	•				•	
	20	-	45/37	6-17	-	No	44/0/56	-	•				•	
	21	-	87/49	-	46/42.9	No	23/15/62	-	•				•	
	22	-	25/25	6-14	64/68	No	-	Sí	•				•	
	23	-	60/20	7-12	-	No	43/0/57	Sí	•	•		•	•	
	24	-	77/50	6-17	-	-	0/0/100	Sí	•			•	•	
	25	-	360/112	6-17	-	No	1/3/96	Sí	•	•	•		•	
	13	-	60/60	-	100	No	15/22/63	Sí	•	•		•	•	

Fuente: Elaboración propia a partir de Noreika et al. (2012)

Podemos observar cómo la mayor parte de los estudios asume en sus criterios de inclusión rangos de edad que abarcan desde los 7 años hasta los 11 ó 12 años. Ello nos indica que, por lo menos en la muestra de artículos que hemos recogido a partir de una revisión más amplia de Noreika et al. (2012), el cuerpo mayoritario de estudios de la medición del Timing en el TDAH se centra en población infantil, siendo más reducido el número de estudios orientados a la adolescencia. Salvo un estudio que no ha sido incluido en la gráfica debido a sus puntuaciones extremas, no hay todavía una literatura significativa relativa a la medición del Timing en población adulta con TDAH.

Respecto al tamaño de la muestra, hay una tendencia a incluir un mayor número de sujetos en el grupo TDAH que en el grupo control. La mediana del grupo TDAH se sitúa en 46 sujetos y 38 en el grupo control, siendo el rango intercuartílico del TDAH de 39 y el del Control de 31. De forma conjunta, la mediana del tamaño de la muestra se sitúa en 44, con un rango intercuartílico de 35. La mitad de las puntuaciones totales se encuentran en un rango total entre 25 y 60. Los datos sugieren que los estudios relativos al “Timing” en población TDAH tienden a seleccionar una muestra de sujetos que se sitúa entre 38 y 46 miembros, siendo el grupo TDAH ligeramente mayor que el grupo control.

Respecto al género, el porcentaje de hombres en las muestras es significativamente superior al de las mujeres, tanto en el grupo control como en el de TDAH, aunque éste último en mayor medida.

La mediana respecto a la proporción de hombres en la muestra es de 78% y 75% en la muestra de TDAH y el grupo control respectivamente, lo que indica una importante limitación a la hora de extrapolar los resultados a poblaciones de ambos géneros. Respecto a la comparación entre ambos grupos observamos una diferencia pequeña, aunque existente, con un rango intercuartílico relativamente pequeño. Como podemos observar en la figura el primer cuartil deja tras de sí puntuaciones que se encuentran entre un mínimo de 46% en TDAH y 43% del grupo control, con puntuaciones máximas del 100% en ambos casos. En consecuencia, los datos sugieren que las muestras incluyen por lo general ambos géneros, pero con una mayoría significativa de varones.

Respecto a la proporción de los subtipos del TDAH en la muestra de afectados, los datos indican una clara inclinación en su distribución a la hora de establecer las

muestras. Como podemos observar en la Figura 16, encontramos una proporción del subtipo combinado significativamente superior a la del subtipo inatento, y una proporción casi insignificante del subtipo hiperactivo.

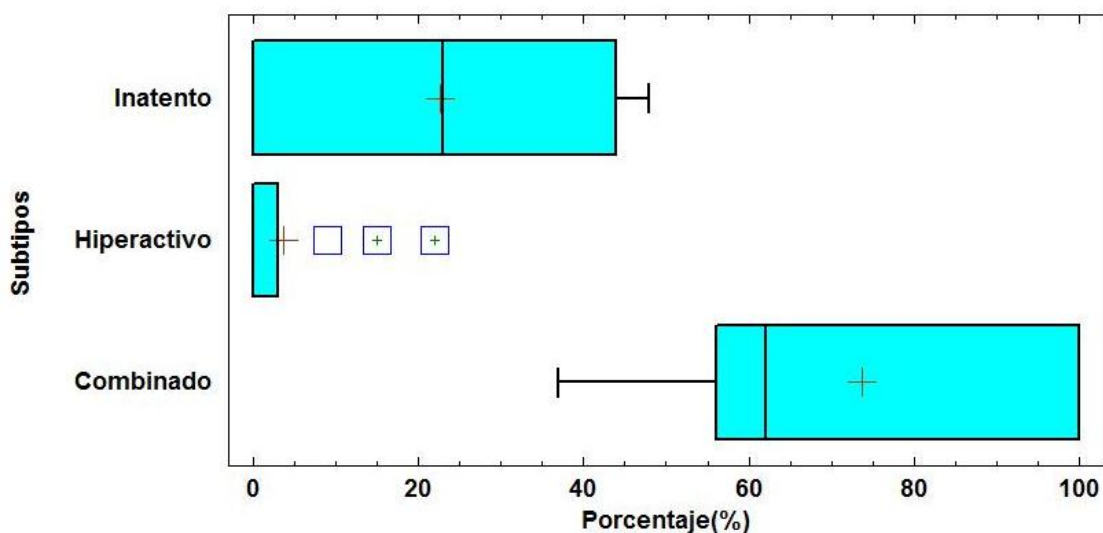


Figura 16. Distribución de los subtipos de TDAH en las muestras en los estudios revisados de Timing

Podemos observar una agrupación de puntuaciones importantes en el primer cuartil, entre el 56% y el 62% de, situándose la mediana de este subtipo en el 62%. La amplia distancia hasta el tercer cuartil indica una mayor dispersión de puntuaciones. Respecto al subtipo inatento, la mediana se sitúa en el 23%, con un rango intercuartílico amplio de 44. Las puntuaciones mínimas del subtipo combinado que alcanzan el 37% y las máximas del subtipo inatento que se encuentran en el 48%, sugiere que hay estudios que llegan a hacer un reparto algo más equilibrado de dichos subtipos a la hora de seleccionar la muestra.

La figura muestra con claridad la mínima utilización de sujetos con TDAH del subtipo hiperactivo en las muestras de medición del timing, en concordancia con las dudas en la literatura respecto al subtipo hiperactivo que hemos señalado en capítulos anteriores.

El análisis de los criterios excluyentes sugiere que la mayoría de los estudios incluye como criterios excluyentes un nivel de inteligencia bajo, reflejado en un valor IQ inferior a 80. Sin embargo, como hemos señalado anteriormente, aunque la mayor parte de los estudios que hemos revisado situaban esa puntuación en 80, algunos la situaban en 70, y un único caso lo hacía en la puntuación 75. De cualquier modo, el control de la inteligencia es un factor a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo una medición del “Timing” en la población TDAH.

A pesar de ser inferiores en puntuación respecto a la categoría de “inteligencia” y de “otros”, también cabe señalar la cantidad importante de estudios, prácticamente la mitad en el trastorno del desarrollo y algo menos en la psicosis, que tienen en cuenta las patologías del desarrollo y las patologías psiquiátricas severas. Por último, en menor grado, pero a tener en cuenta de todas maneras, los trastornos del aprendizaje están incluidos como criterio excluyente en una tercera parte de los estudios.

En conclusión, podríamos extraer de los estudios recogidos en esta selección, que las investigaciones llevadas a cabo para la medición del “Timing” tiene un perfil que implica, por lo menos, a una de las tres dimensiones que conforman el constructo, la conformación de dos grupos, uno de TDAH y por lo menos otro control, formados cada uno por alrededor de entre 38 y 46 personas, una edad de la muestra situada en un rango entre los 7 y los 12 años, predominantemente varones, generalmente de subtipo combinado con algunos de los sujetos de subtipo inatento, no medicados por lo menos durante la medición, con psicopatología comórbida no psicótica, generalmente sin trastornos del desarrollo ni del aprendizaje, y con un nivel de inteligencia superior, en cualquier caso, a una puntuación 70 de IQ.

Programas informáticos y herramientas estandarizadas para medir el procesamiento temporal

Antes de pasar a describir las diferentes pruebas para cada una de las dimensiones del “Timing”, cabe señalar que disponemos en el mercado de algunos productos comerciales informáticos de conteo, ritmos y tareas de “timing”, llamado “Superlab”

(version 4.5.4), elaborado por la empresa Cedrus. El programa permite diseñar pruebas a partir de las características y requerimientos que el usuario establezca.

Barkley, (1998) desarrolló un software llamado “Time Perception Application”, diseñado para medir el paradigma “reproducción de la duración”. El funcionamiento del programa consiste en la aparición en pantalla de dos bombillas que se encenderán alternativamente durante un periodo de tiempo determinado en cada uno de los ensayos. De forma simultánea, un globo cruza la pantalla de un lado a otro, a modo de estímulo distractor. El participante debe presionar la barra espaciadora durante el tiempo que considere que una de las bombillas ha estado encendida. La tarea puede llevarse a cabo con estímulo distractor o sin él.

Otro producto comercial, aunque éste no específico para medir dimensiones del “timing”, es el denominado comercialmente como “Matlab” (Matworks, Natick, USA). A partir de este software se ha diseñado adaptaciones con el fin de medir respuestas de conteo con el dedo (por ejemplo, Ben-Pazi, Gross-Tsur, Bergman, & Shalev, 2003, 2006; Elazary, Attia, Bergman, & Ben-Pazi, 2003).

Por otro lado, Bullardet al. (2004) desarrollaron la prueba “Biber Cognitive Estimation Test (BCET)”. Se trata de una subescala de cinco preguntas que explora los procesos cognitivos relacionados con el “timing”. Las preguntas de la prueba son relativas a percepciones de tiempo que la persona no es capaz de saber con certeza (por ejemplo, ¿cuántos años tiene la persona más anciana de Holanda?). Las respuestas se condifican a unidades y se comparan con unas tablas de referencia que aporta la propia escala. La puntuación se encuentra en un rango de 0 a 2, siendo “0” una respuesta muy alejada de la solución (por defecto o por exceso), y “2” una puntuación certera.

Recientemente se ha utilizado esta subescala para realizar estudios sobre la percepción del tiempo desde una perspectiva del desarrollo (por ejemplo, Hurks & Hendriksen, 2011).

6.3.1. Medición del “Motor Timing”

En este apartado, se enumeran los diferentes paradigmas utilizados para medir la

dimensión de “Motor Timing”, así como las pruebas y tareas diseñadas para realizar esta medición. Sin embargo, antes de describir las diferentes pruebas existentes en la literatura, podemos observar en la Tabla 16 las pruebas utilizadas en los estudios elegidos para la revisión de las medidas de “Motor Timing” y que hemos comentado en el apartado de “Introducción” del presente capítulo. En dicha tabla se recoge la metodología utilizada por los investigadores y las condiciones de diseño de las pruebas para cada uno de los paradigmas.

Para realizar esta tabla se han seleccionado 8 estudios que miden el “Motor Timing”. En ella podemos observar la existencia de un mayor número de estudios relacionados con el paradigma de sincronización sensoriomotora, siendo casi una constante la medición de este paradigma en los diferentes estudios de la muestra. Cabe señalar que en los dos únicos estudios que a priori no mide este paradigma, en realidad lo hacen pero de manera extendida, es decir, a través del paradigma “sincronización sensoriomotora” que, como veremos más adelante, es una extensión de la sincronización sensoriomotora simple.

Consideramos interesante señalar que los investigadores diseñan mayoritariamente sus propias pruebas en base a los requerimientos de sus investigaciones.

6.3.1.1. “Free Tapping” (Ritmo libre)

El paradigma de “Free Tapping” (ritmo libre) goza de validez experimental para investigar la velocidad y la consistencia de la autoproducción de conteo con el dedo (Mates, 1990) y ha sido utilizada con frecuencia en la investigación del “Motor Temporal” en población infantil con TDAH (Rubia, Taylor, Taylor, & Sergeant, 1999, Rubia et al., 2001).

En este paradigma, las tareas diseñadas exponen al participante a la elección libre de un ritmo que deberá llevar a cabo con golpeo del dedo derecho sobre una superficie, con la mayor regularidad posible durante una serie de repeticiones, lo que indicará la preferencia de velocidad y la constancia del ritmo en el sujeto (Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, 2003).

Tabla 16.

Revisión de estudios sobre relacionados con el "Motor Timing"

Paradigma	Estudio	Modalidad	(ADHD/Cont)			(%)			Criterios excluyentes					Pruebas utilizadas	
			N	Edad	Hombres %	Medicados	Subtipos (I/H/C)	Comorbilidad	IQ ≤ 80	Trast. Desar.	Tras. Apren	Psicosis	Otros		
Ritmo libre	01	-	24/11	7-11	100	54	8/8/85	Sí	•	•			•	Golpear un botón 80 veces a ritmo constante	
	02	-	68	10-13	88/83	No	-	Sí	•	•	•	•	•	Golpear rítmicamente al mayor ritmo posible	
Sincronización sensoriomotora	01	V	24/11	7-11	100	54	8/8/85	Sí	•	•			•	5 bloques de 60 ensayos con ISI de 700, 900, 1200 y 1800 ms respectivamente	
	03	A	104/39	7-12	100	No	48/15/37	Sí	•	-	-	-	•	Producción de 20 secuencias de cinco toques en 3 condiciones experimentales, a intervalos de 300 ms	
	04	2	27/33	6-14	78/76	No	-			•			•	Estímulo cada 1,2,2.5,3,3.5,4,5,(6) Hz/seg. Figura negra de 2cm, con pitidos de 35dB cada 50 ms. 40 estímulos por frecuencia con intervalos de 3 seg. 06- Añade adaptación de Matlab 6.5	
	06	2	64/60	6-12	65/58	No	47/0/53	No	•	•			•	•	30,40 y 60 pulsa/min. A intervalos de 2, 1.5 y 1 seg, respectivamente. Señal de inicio las primeras 16 pul.
	07	A	11/11	18-30	-	No	-	-	-	-	-	-	-	-	Tras 11 beeps (10 ms y 1600 Hz) continuar 500 ms en 40 intervalos
Sincronización sensoriomotora y continuación	05	2	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•			•	•	Adaptaciones. Discriminación temporal de estímulos auditivos y visuales con umbrales de 200 y 1000 ms
	02	-	68	10-13	88/83	No	-	Sí	•	•	•	•	•	12 repeticiones de un tono regular a 263, 500, 625, 750, 875 y 1000 ms	
Anticipación sensoriomotora	01	V	24/11	7-11	100	54	8/8/85	Sí	•	•			•	Un estímulo visual aparece 40 veces en pantalla con un intervalo de 6 segundos. Tras tres estímulos, el niño debe estimar cuándo va a aparecer el cuarto.	
	05	2	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•			•	•	Adaptaciones. Discriminación temporal de estímulos auditivos y visuales con umbrales de 200 y 1000 ms
Reproducción ritmo	02	-	68	10-13	88/83	No	-	Sí	•	•	•	•	•	5 repeticiones de un patrón base con un intervalo entre estímulos de 300 ms.	

Fuente: Elaboración propia a partir de Noreika et al. (2012)

6.3.1.2. Sincronización sensoriomotora

La sincronización sensoriomotora requiere que el participante golpee con su dedo a ritmo sincronizado con un estímulo sensorial rítmico, ya sea presentado de manera visual o auditiva (por ejemplo, ver Figura 17).

La sincronización del ritmo con el dedo utilizando estímulos repetitivos es un paradigma validado para estudiar mecanismos temporales de tipo sensoriomotor, muy utilizado en niños y adultos (Piek & Skinner, 1999; Rubia, y otros, 2001).

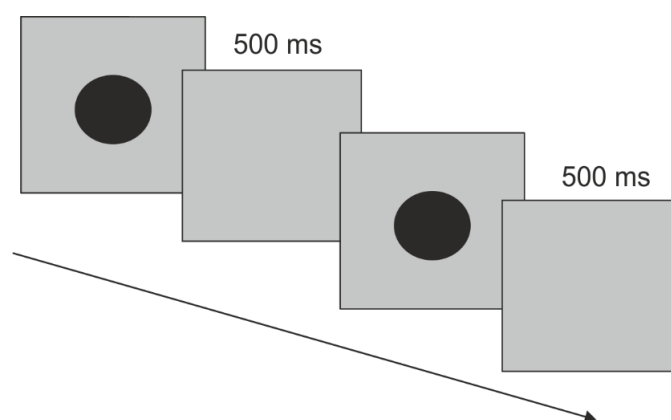


Figura 17. Ejemplo de Tarea de Sincronización sensoriomotora

Fuente: (Noreika et al. 2012)

Las medidas dependientes en esta prueba son los tiempos de sincronización (reflejo de la precisión de estimación de tiempo) y/o la variabilidad intra-individual (reflejo de la consistencia de la temporización de sincronización) (Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, 2003).

Por su parte, Pitcher et al. (2002) afirman que los objetivos especialmente relevantes de estas tareas de sincronización sensoriomotora son “la rápida respuesta al estímulo inicial, la reproducción de los plazos y los requerimientos de fuerza” (p. 928).

6.3.1.3. Anticipación sensoriomotora

En este paradigma, los participantes deben ajustar su respuesta motora a la

aparición de un estímulo que aparece con un retraso regular predeterminado, lo que requiere una estimación de la demora y su anticipación sensorimotora. La fuerte dependencia de la anticipación sensorimotora en la estimación perceptual y su duración, así como el requerimiento de atender a intervalos temporales, la convierte en una tarea muy cercana a las tareas de “Perceptual Timing”.

Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, (2003) afirman respecto a la anticipación sensorimotora lo siguiente:

Dependent measures were the “anticipation times” and their within-subject variability. Anticipation time is the “response” time in anticipation of the stimulus appearance, reflecting the accuracy of time estimation, while its variability reflects the consistency of the time estimation. This task is a variant of a delayed response task which has been widely used to test motor preparation and motor timing, where a motor response has to be made in response to a stimulus appearing after a fixed interval³⁰ (p. 305).

Efectivamente, esta tarea suele implicar la atención sostenida, la estimación temporal y el “Timing” sensoriomotor (Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, 2003).

Un ejemplo de tarea de anticipación sensorimotora podemos hallarlo en Toplak & Tannock, (2005) que a su vez adapta una tarea de Rubia, Taylor, Taylor, & Sergeant, (1999) donde se le indica al sujeto que la tarea es en realidad un juego en el que va a pilotar una nave espacial y van a ir apareciendo enemigos que debe destruir disparando sus armas justo en el momento en el que las naves enemigas aparezcan en pantalla. Se le indica que el ritmo de aparición es constante, pero que si dispara antes de que aparezca la imagen o después de que lo haga, será destruido, por lo que debe pulsar el botón de disparo justo en el momento en que aparezcan.

³⁰ “Las medidas dependientes son los “tiempos de anticipación” y su variabilidad intra-sujeto. El tiempo de anticipación es la “respuesta” temporal de anticipación a la aparición del estímulo, reflejando la exactitud de la estimación del tiempo; (donde su) variabilidad refleja la consistencia de la estimación del tiempo. Esta tarea es una variante de una tarea de respuesta demorada que ha sido ampliamente utilizada para probar la preparación motora y la sincronización del motor, donde una respuesta motora tiene que ser llevada a cabo en respuesta a un estímulo que aparece después de un intervalo fijo”.

6.3.1.4. Sincronización sensoriomotora y continuación

En esta actividad, los participantes deben sincronizar su respuesta motora a una pista sensorial (sincronización) y deben continuar golpeando a ese ritmo una vez que el estímulo cambie de ritmo (ver Figura 18) de forma que se permita la separación entre la percepción sensorial y la memoria del ritmo anterior (Noreika et al., 2012). Otra alternativa es que una vez que haya cesado el estímulo guía no se produzca cambio de ritmo, y el sujeto deba continuar con el ritmo original sin apoyo.

Ejemplo de este paradigma lo podemos observar en Tiffin-Richards et al. (2004) quienes afirman que la asincronía que pueda producir el individuo deviene de la diferencia entre el tiempo de inicio y el tiempo de latencia del estímulo, por lo que una asincronía negativa sugerirá una anticipación del estímulo.

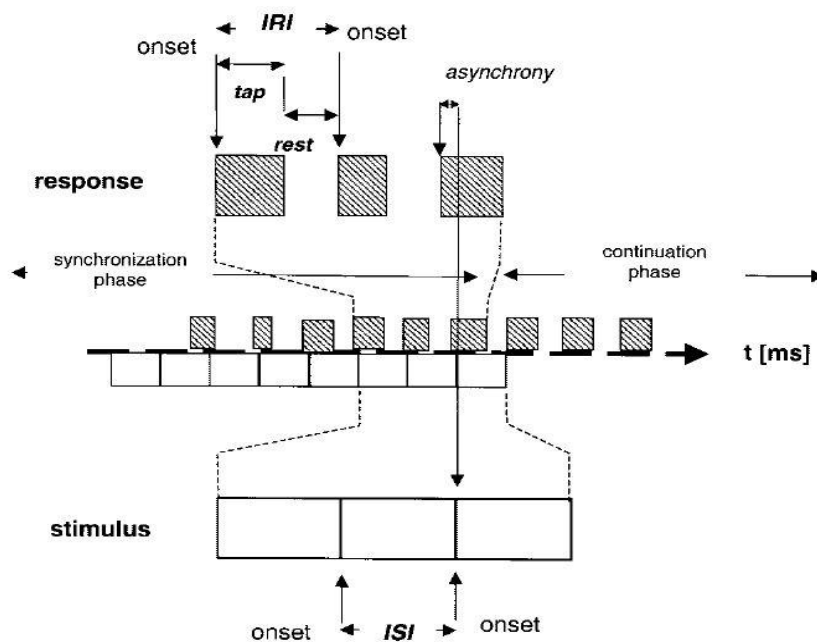


Figura 18. Esquema de Tarea de Sincronización Sensoriomotora y continuación

Fuente: Extraído de Tiffin-Richards et al, (2004)

6.3.1.5. Reproducción rítmica

En la investigación de Tiffin-Richards et al. (2004) podemos hallar un buen ejemplo de diseño de una actividad de “reproducción de ritmo”. En ella se presentan cinco patrones de estímulos con un intervalo fijo entre ellos de 300 ms y que conforman ritmos que el niño debe seguir (ver Tabla 17)

Tabla 17.

Tabla de configuración de tarea de reproducción de ritmo

Prueba de ritmo	Patrón de intervalo entre estímulos	Longitud	Número de intervalos	Rango de complejidad
1	{1200, 600, 300, 300}. . .	3	4	2
2	{600, 1200, 600, 1200}. . .	2	4	1
3	{600, 300, 300, 600, 600}. . .	2	5	1
4	{300, 300, 300, 300, 600, 600}. . .	2	6	2
5	{600, 300, 300, 300, 300, 600}. . .	2	6	2
6	{600, 300, 300, 300, 300, 300, 300, 600, 300, 300, 1200}. . .	3	11	3

Fuente: (Tiffin-Richards et al., 2004)

6.3.2. Medición del “Perceptual Timing”

Al igual que en el apartado anterior, antes de desarrollar el funcionamiento de las diferentes pruebas para medir el “Perceptual Timing” a través de sus diferentes paradigmas, hemos considerado interesante realizar una revisión de los diferentes estudios orientados a la medición de esta dimensión.

En la Tabla 18 podemos observar que en este caso la distribución de paradigmas está más equilibrado que en el “Motor Timing”. Sin embargo, hemos hallado pocos estudios que valoren los paradigmas “Estimación Verbal” y “Reproducción Verbal” que, como se puede observar en la tabla, hemos introducido en la columna de “pruebas utilizadas” con el fin de disminuir el tamaño de la tabla.

Al igual que sucedía en el “Motor Timing”, los investigadores que orientan su trabajo a la medición del “Perceptual Timing” diseñan mayoritariamente sus propias pruebas en base a una estructura predeterminada.

Tabla 18.

Revisión de estudios relacionados con el "Perceptual Timing"

Paradigma	Estudio	Modal.	(ADHD/Control)			(%)			Criterios e•cluyentes					Pruebas utilizadas
			N	Edad	Hombres %	Medic.	Subtipos (I/H/C)	Comorb.	IQ ≤80	Trast.	Tras.	Psicosis	Otros	
Umbral de discriminación de la duración	11	2	22/22	7-14	86/91	No	100	Sí	•		•		•	Time Discrimination Task. /Adaptación de Time Reproduction Task of 12 segs.
	12	2	46/44	13-18	87/46	No	46/0/54	Sí	•	•		•	•	Discriminación temporal de estímulos auditivos y visuales con umbrales de 200 y 1000 ms
	13	V	60/60	-	100	No	15/22/63	Sí	•	•		•	•	-Time Discrimination Task (1000 vs 1300 ms -15ms).-/Paradigma de Meau• & Chelonis
	14	A	55/55	-	56/56	No	0/0/100	Sí					•	2 tonos de 1200 ms, y uno de 400,700,800,900,1000 o 1100 ms, debe señalar el breve. Intercala ensayos de 1300ms de diferencia para mantener la atención.
	15	V	94/100	6-12	-	No	I y C	Sí	•		•		•	-Tras tono el sujeto debe señalar el final de intervalos de 1,3,6,12 y 24 segundos./ Time Reproduction Task/Discriminacion de umbrales por ISI de ms.
Reproducción de Duración	16	2	-	5-19	-	-	0/0/100	-	•	•		•	•	Time Perception Application 1.0, ISI 4,8,12,16 y 20 ms
	17	V	54/25	7-11	-	No	39/0/61	Sí	•	•			•	-Estimación temporal, luces primera secuencia 6,13,25,10, 33 y 18 seg. segunda 33,6,18,10, 13 y 25./ -Reproducción de las anteriores secuencias.
	18	V	25/38	6-12	72/76	68	0/0/100	No					•	Estimación Verbal y Reproducción Verbal
	10	°V	55/55	-	56.4	No	0/0/100	Sí	•				•	-Reproducción temporal./Time/Duration Scale of the Biber Cognitive Estimation Test (BCET)
Discriminación de la duración	01	V	24/11	7-11	100	54	8/8/85	Sí	•	•			•	2 imágenes consecutivas, con 1 seg de intervalo. 3 segs. para decidir si el segundo es más breve o igual.
	09	V	32/34	7-15	94/88	No	0/0/100	Sí			•	•	•	Adaptación de "Time Discrimination Task"
	13	V	60/60	-	100	No	15/22/63	Sí	•	•		•	•	Time Discrimination Task (1000 vs 1300 ms -15ms)/ Paradigma de Meau• & Chelonis

Fuente: Elaboración propia a partir de Noreika et al. (2012)

6.3.2.1. Discriminación de la duración y umbrales de discriminación

Es una tarea en la que se busca medir la capacidad del participante para discriminar diferencias de duración entre dos estímulos (Noreika et al., 2012) (Ver Figura 19). Un ejemplo de este tipo de paradigma lo podemos encontrar en Gooch, Snowling, & Hulme, (2011), en cuyo trabajo se utilizó una tarea de discriminación de la duración consistente en presentar al sujeto tres tonos de 1000Hz, dos de los cuales tenían una duración de 1200 ms y el otro una duración menor (400, 700, 800, 900, 1000 ó 1100 ms), repitiendo cada ensayo en nueve ocasiones. Estos autores incorporan, tal y como sugieren Halliday & Bishop, (2006), seis ensayos fácilmente identificables, con una diferencia de hasta 1300 ms entre los tonos iguales y el dispar, con el fin de reforzar y mantener la atención.

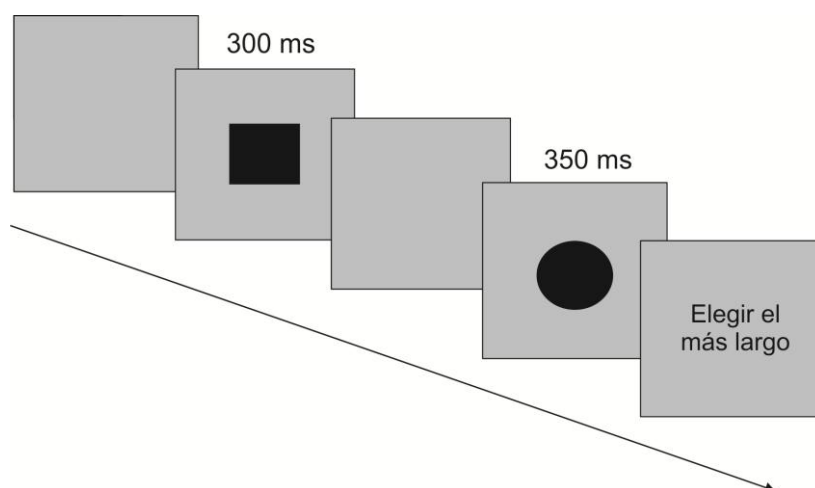


Figura 19. Esquema de una Tarea de Discriminación de la duración

Rommelse, Oosterlaan, Buitelaar, Faraone, & Sergeant, (2007) adaptando las tareas de discriminación de la duración de Rubia, Noorloos, Smith, Gunning, & Sergeant, (2003) diseñan una prueba en la que aparecen de forma aleatoria dos círculos consecutivos, uno rojo en la parte izquierda de la pantalla, y otro verde en la parte derecha, con una distancia entre ellos de 1 cm. Uno de los círculos se presenta durante 1000 ms mientras el otro lo hace durante 1300, 1400 ó 1500 ms, tras lo cual aparece una pantalla en blanco

durante 2.1 segundos y a continuación se le pregunta al participante cuál de los círculos permaneció más tiempo en pantalla. El participante debe responder con el botón izquierdo si era el verde el que estuvo más tiempo, o el derecho si lo fue el rojo. Se presentan 60 parejas de estímulos que duran 4.5 minutos en total.

6.3.2.2. Reproducción de duración

En este paradigma, la prueba usualmente utilizada es la presentación en primer lugar de un estímulo durante una determinada duración, bien segundos o bien minutos, para que posteriormente reproduzcan el tiempo de presencia del estímulo una vez que éste ya no se encuentre en pantalla, a través de la presión mantenida de un botón durante el tiempo que consideren que ha durado el estímulo original (ver Figura 20), lo que supone una exigencia elevada de memoria de trabajo (Noreika et al., 2012).

En estas tareas, la variable dependiente es el número de errores en la discriminación de la duración (Rubia, Smith, & Taylor, 2007). Los tiempos de permanencia del estímulo pueden ir desde milisegundos (por ejemplo, Rubia, Smith, & Taylor, 2007) o bien de 5 a 12 segundos (por ejemplo, Smith et al., 2002).

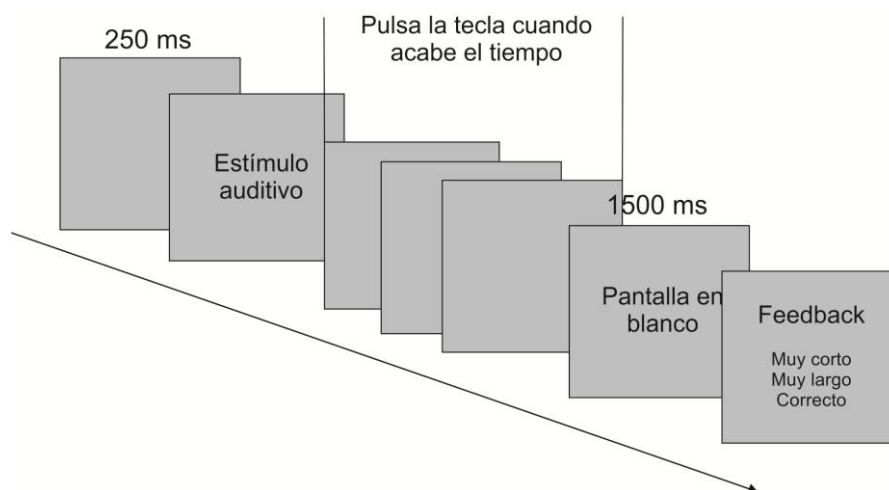


Figura 20. Esquema de una tarea de reproducción de duración

Fuente: A partir de Huang, y otros, (2012)

6.3.2.3. Reproducción verbal

Se indica a los participantes un intervalo de tiempo, ya sea de manera verbal o visual, y se les solicita que lo reproduzcan a través del mantenimiento de la presión de un botón. Por ejemplo, se le solicita que presione un botón durante el tiempo que considera que abarca un minuto.

6.3.2.4. Estimación temporal verbal

Las actividades relacionadas con la estimación de la duración verbal comienzan con la presentación de un estímulo sensorial durante un periodo determinado de tiempo, típicamente segundos o minutos, para requerir a continuación a los participantes que estimen la duración de manera verbal.

Ejemplo de este tipo de tarea lo encontramos en Hurks & Hendriksen, (2011) quienes elaboraron una prueba consistente en la presentación de un punto de fijación, una zanahoria, y a continuación aparecía un conejo durante un periodo de tiempo determinado, y se le pedía posteriormente que estimase verbalmente el tiempo que había permanecido el conejo en pantalla. Se estipularon cuatro intervalos para la precisión, pequeño (3-6 segundos), medio (12-15 segundos), largo (30-45 segundos) y muy largo (60-90 segundos). Se hicieron dos pruebas para practicas con un rango de 4 y 8 segundos.

Tanto la estimación temporal como la producción temporal requieren la habilidad de tener una representación abstracta del intervalo temporal requerido (Noreika et al., 2012).

6.3.3. Medición del “Temporal Foresight”

Resulta complejo medir la previsión temporal de forma directa, por lo que generalmente se suele hacer de indirecta a través de tareas de elección inter-temporal, como por ejemplo las pruebas de demora de descuento, o a través de ciertos juegos (Noreika et al., 2012).

Se ha omitido el paradigma de la sensibilidad al refuerzo demorado en las tareas

de detección de señal debido a que los estudios se realizaron hace más de una década, y son muy escasos en la literatura actual.

De forma semejante a los dos apartados anteriores, antes de explicar los diferentes paradigmas y pruebas para medir el “Temporal Foresight”, hemos incluido una tabla que recoge el diseño de los estudios más significativos en la medición de esta dimensión del “Timing” (ver Tabla 19). En este apartado, las diferentes pruebas que se recogen en la tabla al final del apartado de los estudios que miden el “Temporal Foresight” son tan semejantes, que se ha obviado esa columna dado que se considera que la explicación desarrollada a continuación era suficiente.

6.3.3.1. Descuento demorado

En las tareas de descuento demorado, se le pide al sujeto que elija un refuerzo pequeño pero inmediato, o uno más grande pero demorado (ver Figura 21). La elección subjetiva entre “refuerzo inmediato pero pequeño” y “demorado pero más grande” depende de o bien la demora y la magnitud del refuerzo, o bien de la diferencia entre las magnitudes del refuerzo (Noreika et al., 2012).

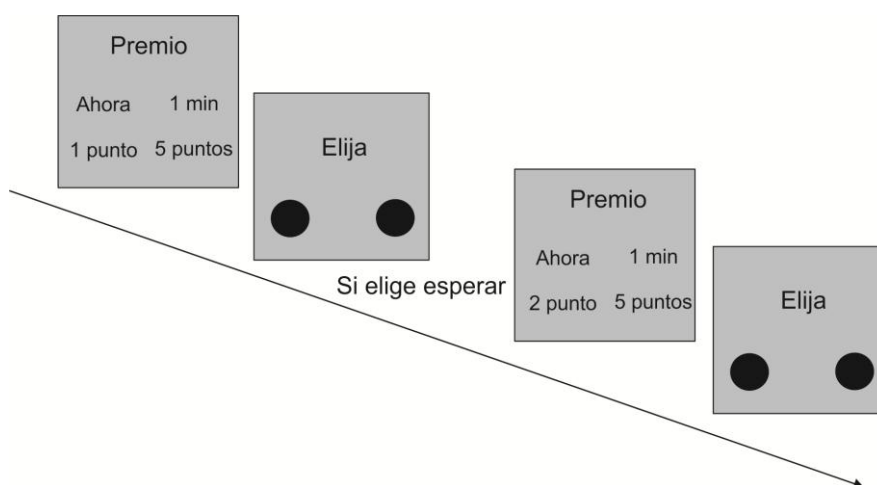


Figura 21. Ejemplo de Tarea de Refuerzo Demorado

Tabla 19.

Revisión de estudios relacionados con el "Temporal Foresight"

Paradigma	Estudio	Modalidad	(ADHD/Cont)			(%)			Criterios e•cluyentes				
			N	Edad	Hombres %	Medicados	Subtipos (I/H/C)	Comorbilidad	IQ≤80	Trast. Desar.	Tras. Apren	Psicosis	Otros
Graduación del descuento demorado	19	-	22/24	6-17	-	No	32/9/59	-	•				•
	20	-	45/37	6-17	-	No	44/0/56	-	•				•
	21	-	87/49	-	46/42.9	No	23/15/62	-	•				•
Descuento demorado	22	-	25/25	6-14	64/68	No	-	Sí	•				•
	23	-	60/20	7-12	-	No	43/0/57	Sí	•	•		•	•
	24	-	77/50	6-17	-	-	0/0/100	Sí	•			•	•
	25	-	360/112	6-17	-	No	1/3/96	Sí	•	•	•		•
	13	-	60/60	-	100	No	15/22/63	Sí	•	•		•	•

Fuente: Elaboración propia a partir de Noreika et al. (2012)

6.3.3.2. Graduación del descuento demorado

Este paradigma es muy similar al del descuento demorado, pero en este caso se produce una graduación del descuento para discriminar su umbral de demora. Un ejemplo de este tipo de actividad lo podemos encontrar en Scheres, Tontsch, Thoeny, & Kaczurkin, (2010). Estos autores plantearon una tarea que consistía en la visualización en pantalla de dos aviones que transportaban recompensas, aquel que estuviese más alto era el de mayor recompensa pero también el que más tardaba (5, 10, 20, 30 ó 60 segundos), sin embargo el inmediato no conllevaba espera. Los aviones portaban una “cesta” con el dinero que el niño podía hacer soltar según la condición que hubiese escogido. La posición por la que salían los aviones de la pantalla, izquierda o derecha, era aleatoria, e indicaba qué botón debían presionar para obtener uno u otro refuerzo. Después de cada elección, el ordenador indicaba la cantidad de dinero que el participante llevaba acumulada (ver Figura 22). Se hicieron tres sesiones con refuerzos demorados de 10, 10 y 5 centavos de dólar respectivamente, con 80, 40 y 80 repeticiones también respectivamente.

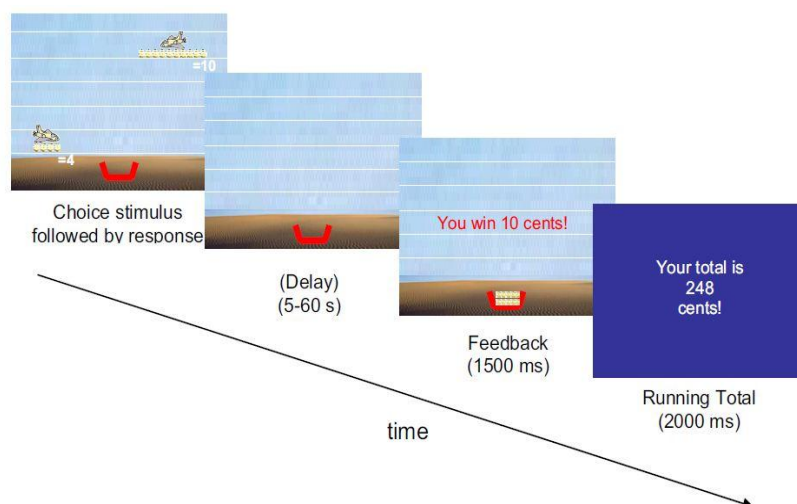


Figura 22. Esquema de prueba de demora graduada del descuento

Fuente: Extraído de Scheres, Tontsch, Thoeny, & Kaczurkin, (2010)

Otra manera de llevar a cabo este paradigma es el utilizado por Hoogman et al. (2011) en cuyo diseño de tarea aparecía en pantalla una pregunta que planteaba: “¿Qué prefieres: 30 euros en 180 días o 2 euros en este momento?”. Si la persona decidía esperar, se iba aumentando la cantidad de dinero ofrecida para el refuerzo inmediato hasta que se igualaba la demorada.

MARCO EXPERIMENTAL

7. OBJETIVO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Cuestiones Previas

Como se ha expuesto a lo largo del marco teórico, el Trastorno por Déficit de Atención Hiperactividad es una realidad clínica “viva” en permanente evolución. A pesar de la importante literatura científica que ha producido su estudio, numerosas cuestiones siguen siendo todavía objeto de investigación, revisión y reformulación. A pesar de ser considerado el trastorno neurológico infantil más común, esta falta de acuerdo en la literatura alcanza desde la propia definición del constructo, hasta la epidemiología, dimensiones que lo conforman, procesos subyacentes a su etiología y curso, la base neurofisiológica que subyace a su expresión, etc.

En estos momentos, la subclasificación clínica del TDAH es motivo de gran controversia dentro de la comunidad científica. Recientemente ha sido publicado el Manual de Psicodiagnóstico Clínico de los Trastornos Mentales en su quinta edición generando una considerable polémica por su contenido, y dicha polémica también ha alcanzado al TDAH. A pesar de que inicialmente se valoró incluir una nueva subcategoría clínica que asumiese la investigación de los últimos años que sugiere una posible diferenciación entre el subtipo predominantemente inatento del subtipo combinado así como un replanteamiento del subtipo predominantemente hiperactivo, finalmente los cambios que se han producido no han ido en esa dirección.

No obstante, la falta de acuerdo en numerosas cuestiones esenciales, no significa que no se hayan hecho grandes progresos en el conocimiento de esta realidad clínica. Efectivamente, según avanzamos en el estudio, y desde diferentes aproximaciones disciplinares, vamos conceptualizando el TDAH como una realidad clínica compleja y heterogénea, donde los límites son difusos y parecen responder más a una implicación multifactorial dentro de diferentes continuos que a una situación clínica dicotómica.

Entre estos avances científicos a lo largo de los últimos treinta años, cabe señalar el esfuerzo que se ha llevado a cabo para explorar las habilidades cognitivas y metacognitivas. En el marco teórico de esta investigación se han presentado las que hemos considerado como principales áreas de investigación en torno al TDAH y su relación con dichas habilidades. No están todas, y somos conscientes de que otras son prometedores campos para el estudio científico.

Hemos seleccionado como marco conceptual de las variables neurocognitivas del TDAH el Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al. (2010). En dicho modelo se recogen las dos principales dimensiones que han sido recogidas en dos de los principales modelos teóricos del TDAH. Dicho modelo incluye las dos áreas que gozan, a día de hoy, de un gran apoyo empírico que se extiende desde hace más de quince años hasta nuestros días. En primer lugar, el modelo Motivacional, planteado por Sonuga-Barke et al. (1992), y en segundo lugar, el Modelo de Autorregulación y Control Inhibitorio Barkley (1997). La unión de estos dos modelos en uno solo, conocido como Modelo Dual (Sonuga et al. 2003), se ha visto superado por una importante evidencia empírica que sugiere una mayor riqueza de procesos cognitivos implicados en el TDAH. Por esta razón, y en base a amplios estudios neurofisiológicos, Sonuga-Barke et al. (2010) proponen un tercer modelo, el Modelo de 3 vías que, además de las dos anteriores dimensiones, incluiría una tercera que es el procesamiento temporal. No obstante, los resultados de sus investigaciones no corroboran completamente la hipótesis original, por lo que el propio autor reconoce su estudio como de naturaleza exploratoria, y la necesidad de ampliar los resultados. En este sentido, esta investigación no sólo aumenta considerablemente la muestra clínica original sino que también lleva a cabo una diferenciación de subtipos clínicos. A partir del riguroso protocolo para el diseño de la muestra establecido para el proyecto “Image” (Brookes et al., 2006) se establecieron tres subgrupos clínicos del TDAH, y sobre ellos se aplicaron las principales pruebas utilizadas en el Modelo de Sonuga et al., (2010) a lo largo de sus tres dimensiones principales. De esta manera, no sólo podemos valorar las posibles diferencias entre el grupo control y el grupo clínico (TDAH), sino también explorar el diferente rendimiento en las dimensiones neurocognitivas a través de los subtipos clínicos del TDAH.

Una vez llegado a este término, y en base a las diferencias entre subtipos que a lo largo del marco teórico se han expuesto, nos preguntamos hasta qué punto es adecuado

generar un grupo clínico unificado obviando las diferencias entre subtipos y utilizarlo como grupo representativo del TDAH. ¿Existe la posibilidad de que los subgrupos clínicos se comporten de manera diferente en el rendimiento en las tareas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke? Y si realmente existen esas diferencias, ¿hasta qué punto serían diferentes entre sí como para llegar a serlo también respecto al grupo control? Teniendo en cuenta la menor prevalencia del TDAH predominantemente inatento frente al TDAH combinado, y partiendo de que efectivamente existiesen diferencias significativas en el rendimiento entre grupos, ¿podría estar la sintomatología del subtipo combinado “solapando” las diferencias de rendimiento del grupo TDAH-inatento? Y, si seguimos suponiendo que existen esas diferencias entre subgrupos clínicos, ¿Tiene la medicación, la edad o el género un impacto significativo en el rendimiento en las tareas de las dimensiones del Modelo de 3 vías? En caso contrario, ¿se podría utilizar este modelo no sólo para distinguir entre grupo clínico y grupo control, sino también entre los propios subtipos clínicos?

Además, de acuerdo al creciente interés desde el punto de vista social y académico de la aplicación de las Nuevas Tecnologías en la evaluación e intervención clínica, y con el deseo de aprovechar el elevado valor ecológico y motivacional que tienen las herramientas tecnológicas de amplia difusión, se decidió replicar las pruebas neurocognitivas que miden las tres dimensiones del modelo, y que generalmente se llevan a cabo en laboratorio, a través de su diseño en formato APP, de manera que pudiera agruparse en un solo programa informático para tabletas táctiles última generación.

7.2. Objetivo de la investigación

El objetivo principal de la tesis es explorar el comportamiento de los subtipos clínicos del TDAH en el rendimiento de las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke (2010), con el fin de determinar si dicho Modelo es aplicable a todos los sujetos con TDAH independientemente de su subclasificación clínica.

Hay otros objetivos secundarios y son los siguientes:

- Valorar la eficacia en la medición de las variables neurocognitivas implicadas en el Modelo de 3 vías de una herramienta tecnológica diseñada con tal fin, y aplicada de manera autónoma por el sujeto y en su contexto familiar. Para ello deberemos comprobar que el instrumento es capaz de discriminar los diferentes comportamientos entre grupos.
- Diseñar una herramienta informática en formato APP que implemente las pruebas seleccionadas para la medición de las dimensiones del modelo, y que posibilite la presentación de las tareas en diferentes condiciones según el objeto de la investigación.
- Analizar posibles diferencias en los resultados de las tareas entre niños diagnosticados de TDAH y niños sin ningún tipo de patología.
- Analizar posibles diferencias en los resultados de las tareas entre los distintos subtipos clínicos de TDAH y niños sin ningún tipo de patología. Para ello, vamos a diferenciar los subtipos TDAH combinados y TDAH inatentos.
- Explorar el impacto de la medicación en las habilidades cognitivas y metacognitivas medidas en la investigación, así como el género y la edad.

7.3. Hipótesis de Trabajo

Con el fin de responder a las preguntas planteadas en el apartado de “cuestiones previas”, y hacerlo de manera ordenada y coherente, es decir, de mayor a menor concreción, se plantearon tres hipótesis principales, y una cuarta que respondería a la necesidad de asegurarnos interferencias indeseadas en el resultado de las investigaciones.

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

1. Existen diferencias significativas en el rendimiento de las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al. (2010) entre un grupo clínico de sujetos con TDAH y un grupo control.
2. Existen diferencias significativas entre los subtipos clínicos en el rendimiento de las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías
3. Existen diferencias significativas entre los subtipos clínicos y el grupo control:
 - 3.1. El grupo TDAH-combinado obtendrá una diferencia significativa del grupo control en todas las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías.
 - 3.2. El grupo TDAH predominantemente inatento no será significativamente diferente en, por lo menos, una de las dimensiones del Modelo.
4. No existen diferencias significativas en el rendimiento de las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías entre grupos clínicos agrupados por género, por edad ni por toma de medicación.

8. MÉTODO

8.1. Participantes y criterios de selección de la muestra

Para llevar a cabo el estudio, se han generado dos grupos: uno experimental (grupo TDAH) y otro control.

El grupo experimental estuvo compuesto por 122 niños diagnosticados de TDAH, 88 de género masculino y 34 de género femenino, en los que había una representatividad equilibrada de los diferentes subtipos de TDAH. Todos los niños fueron derivados de Unidades de Salud Mental Infanto-Juvenil, gabinetes psicopedagógicos y asociaciones de familiares de TDAH, deberán estar diagnosticados de TDAH por el personal apropiado - un especialista en psiquiatría infantil, neuropediatra o psicólogo clínico infantil-. Para seleccionar a este grupo se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Disponer de un diagnóstico previo de TDAH establecido por un especialista en psiquiatría infantil, neuropediatra o psicólogo clínico infantil.
- Un Coeficiente Intelectual Total igual superior a 70 (medido a partir de WISC-IV).
- Obtener una puntuación en las escala SDQ para padres y maestros superior al límite clínicamente significativo.
- No presentar síntomas significativos de trastornos mentales graves (psicosis, depresión mayor, etc.).
- No padecer enfermedades médicas severas (epilepsia, daño cerebral, etc.).
- No estar diagnosticado con un Trastorno Generalizado del Desarrollo.
- No haber toma de medicación relacionada en las 48 horas previas al momento de

evaluación por el equipo investigador.

Puesto que un criterio a la hora de seleccionar a los niños era que hubiera una representatividad equilibrada de los diferentes subtipos de TDAH, de los 141 niños inicialmente seleccionados contamos finalmente con 122; en concreto: 48 niños del subtipo TDAH-combinado; 34 niños del subtipo TDAH predominantemente inatento y 40 del subtipo TDAH inespecífico.

Por su parte, el grupo control estuvo conformado por 77 niños de entre 6 y 14 años no diagnosticados de TDAH pertenecientes a distintos centros escolares del área urbana de Alicante, Murcia y Valencia. Para seleccionar a este grupo se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- No disponer de un diagnóstico previo de TDAH.
- Un Coeficiente Intelectual Total igual superior a 70 (medido a partir de WISC-IV).
- No presentar síntomas significativos de trastornos mentales graves (psicosis, depresión mayor, etc.).
- No padecer enfermedades médicas severas (epilepsia, daño cerebral, etc.)
- No estar diagnosticado con un Trastorno Generalizado del Desarrollo.

Por géneros, el grupo control estuvo compuesto por 46 del género masculino y 31 del género femenino.

8.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en la investigación han sido de tres tipos: un primer grupo de pruebas clínicas destinadas a evaluar a los sujetos y distribuirlos en los distintos grupos creados; una prueba de evaluación cognitiva utilizada para seleccionar a aquellos

niños con un CIT>70; y finalmente, una herramienta de software en formato APP utilizada para medir las variables neuropsicológicas objeto de nuestro estudio.

8.2.1. Evaluación Clínica

Las herramientas clínicas empleadas han sido:

1. *Strengths & Difficulties Questionnaires para Padres y Maestros*(Goodman, 1997): Escala de cribado de 25 ítems tipo Likert que mide una serie de atributos psicológicos y genera 5 subíndices específicos y 1 general. Para la investigación hemos utilizado la subescala “hiperactividad” y “conducta prosocial” con los límites clínicos que estipula la escala, salvo en aquellos sujetos en los que predominaba la dimensión de inatención, en cuyo caso el límite se estableció en una puntuación igual o superior a 4 (Ullebo, Posserud, Heiervang, & Gillberg, 2011). Aquellos sujetos que no obtenían una puntuación clínicamente significativa tanto por parte de la familia como del centro educativo eran excluidos de la muestra clínica.
2. *Escala TDAH-Rating Scale DSM-IV*(DuPaul, Power, & Anastopoulos, 1998): Escala de 18 ítems tipo Likert basada en los criterios diagnósticos del TDAH del DSM-IV, que mide las dimensiones “inatención” e “impulsividad/hiperactividad”. Dentro de los límites de edad, hemos utilizado la baremación española de esta escala (Servera & Cardó, 2007) de manera conjunta con la que establece la propia escala, considerando una puntuación $\geq P_{90}$ en cada dimensión como clínicamente significativa. El resultado en esta escala por parte de la familia y del centro escolar genera un diagnóstico preliminar.
3. *Escala Conners 3ª Edición en forma breve en versión española para padres y profesores/as* (Conners, 2008): Escala de 45 ítems (versión padres) y 41 ítems (versión profesores/as) de tipo Likert que genera 5 índices: “Inatención”, “Hiperactividad/Impulsividad”, “Problemas del aprendizaje/Funciones Ejecutivas” (en la versión para profesores/as este índice está separado formando dos independientes), “Agresividad/Desafío” y “Relaciones con los iguales”. Para la investigación hemos establecido el punto de corte en una puntuación $T \geq 65$ (P_{93}) para considerar el índice clínicamente significativo. La relación entre los índices

de “inatención” e “hiperactividad/impulsividad” facilita un segundo diagnóstico preliminar. La escala discrimina si el estilo de respuesta es positivo o negativo, de manera que hemos excluido aquellos resultados que conllevaban un estilo de respuesta superior al límite que establece la escala, tanto en la condición positiva como negativa.

4. *Entrevista semiestructurada con la familia*: un miembro del equipo de investigación llevaba a cabo una entrevista semiestructurada con la familia para comprobar el sujeto cumplía los criterios del Manual de Psicodiagnóstico DSM-IV (APA, 1994), revisar la historia clínica y corroborar que se cumplían los criterios de inclusión del diseño de la muestra. En los casos en los que el equipo clínico lo consideró pertinente, se llevó a cabo una entrevista con el personal implicado del centro educativo.

8.2.2. Evaluación Cognitiva

La evaluación cognitiva se ha llevado a cabo a través de la *Escala de Inteligencia Wechsler para niños. IV Edición* (Wechsler, 2011). Escala compuesta por 15 pruebas. De estos test, 10 son considerados los principales y con la aplicación de estos, es suficiente para obtener un completo perfil cognitivo del sujeto evaluado. Pese a ello, el equipo de investigación llevaba a cabo la evaluación de inteligencia, implementando las 15 pruebas. La aplicación de la escala completa necesita aproximadamente dos horas. El resultado de cada una de las pruebas, se relaciona con el nivel de desarrollo cognitivo en una serie de competencias intelectuales y de estos resultados se obtienen 7 puntuaciones compuestas: Comprensión Verbal, Razonamiento perceptivo, Memoria de trabajo, Velocidad de procesamiento, Coeficiente intelectual total, Índice de capacidad cognitiva e Índice de inteligencia general.

En aquellos casos en los que el resultado en una de las pruebas obligatorias del WISC-IV causara que el índice no fuese interpretable, se sustituyó por una de las pruebas opcionales siempre de acuerdo a las reglas y límites estipulados en la escala.

8.2.3. Evaluación Neuropsicológica

Aprovechando el creciente interés en la aplicación de las nuevas tecnologías en la evaluación e intervención clínica de la psicopatología infantil, y teniendo en cuenta su elevado valor ecológico y la importante carga motivacional de los/as niños/as respecto a las nuevas tecnologías, nos planteamos el diseño de una herramienta de software que, conservando el rigor científico que sustenta las pruebas neurocognitivas a lo largo de la literatura, pudiese medir las tres dimensiones del modelo, en un entorno altamente ecológico como era el domicilio del sujeto y a través de una herramienta muy atractiva para él/ella.

El software, llamado “Javlex”, ha sido desarrollado para su funcionamiento en plataformas Android S.O. en formato Aplicación (APP). El diseño de esta herramienta permite medir las distintas áreas delimitadas teóricamente (Ver Tabla 20).

Tabla 20.

Tareas diseñadas en la aplicación por Áreas medidas

Área	Tareas
Motivación y frustración	Aversión a la demora Frustración
Control inhibitorio	Go/No go MStroop
Percepción Temporal	Free Taping Estimación de la duración Reproducción sensoriomotora

A pesar de poder funcionar en cualquier aparato que soporte Android, el diseño está optimizado para tabletas táctiles de 10 pulgadas. Las instrucciones se facilitan de forma visual y auditiva, por lo que se le entregaba al niño/a unos auriculares que se

conectaban a la tableta.

Todas las mediciones que implican tiempos se realizan en milisegundos. Las pruebas se guardan en formato Excel; una hoja por cada prueba. Todas las pruebas guardadas en su formato se almacenan junto a un archivo donde se especifica el orden que se ha seguido de pruebas dentro de la carpeta del usuario. Dicha carpeta especifica en su nombre los siguientes datos por este orden: apellidos, nombre y edad.

Para una descripción más extensa de cada una de las pruebas que conforman la herramienta, véase el Anexo I.

9. PROCEDIMIENTO

9.1. Establecimiento de los grupos clínicos

Para establecer los grupos clínicos se utilizó el protocolo diagnóstico en llevado a cabo para el programa internacional IMAGE (Brookes et al., 2006). Dicho protocolo está orientado al diagnóstico de niños/as con TDAH de tipo combinado a través de un proceso escalonado de tres escalas clínicas. No obstante, dado que nuestro objetivo precisa de la formación de un grupo TDAH predominantemente inatento, hemos adaptado el protocolo para incluir este subtipo. Como se puede observar en la Figura 23, se ha optado por generar grupos clínicos que sean metodológicamente sólidos. Todos aquellos sujetos en los que no hubiese concordancia entre el diagnóstico previo, el resultado de las escalas clínicas y/o el criterio del investigador, se situó en el grupo 3.

A pesar de que siguiendo este método riguroso existía la posibilidad de generar falsos negativos respecto a los subtipos clínicos en los que se encuadraba, se optó por este método ya que generaba subgrupos clínicos con diagnósticos más sólidos y precisos.

Así, de manera resumida, los grupos generados se distribuían según las siguientes condiciones:

- **Grupo 1 (TDAH-combinado):** Agrupa a aquellos sujetos que han obtenido una puntuación en la escala SDQ igual o superior a 4 para ambos informantes (familia y educadores), y cuyas puntuaciones en “inatención” e “hiperactividad/impulsividad”, tanto en la escalas TDAH-Rating Scale IV como en la Conners 3 por parte de ambos informantes, son clínicamente significativas. Se ha fijado el punto de corte en 4 para no generar un sesgo en el perfil inatento (Ullebø, Posserud, Heiervang, Gillberg, & Obel, 2011). Finalmente el clínico ha confirmado el diagnóstico de TDAH de tipo combinado en la entrevista clínica.

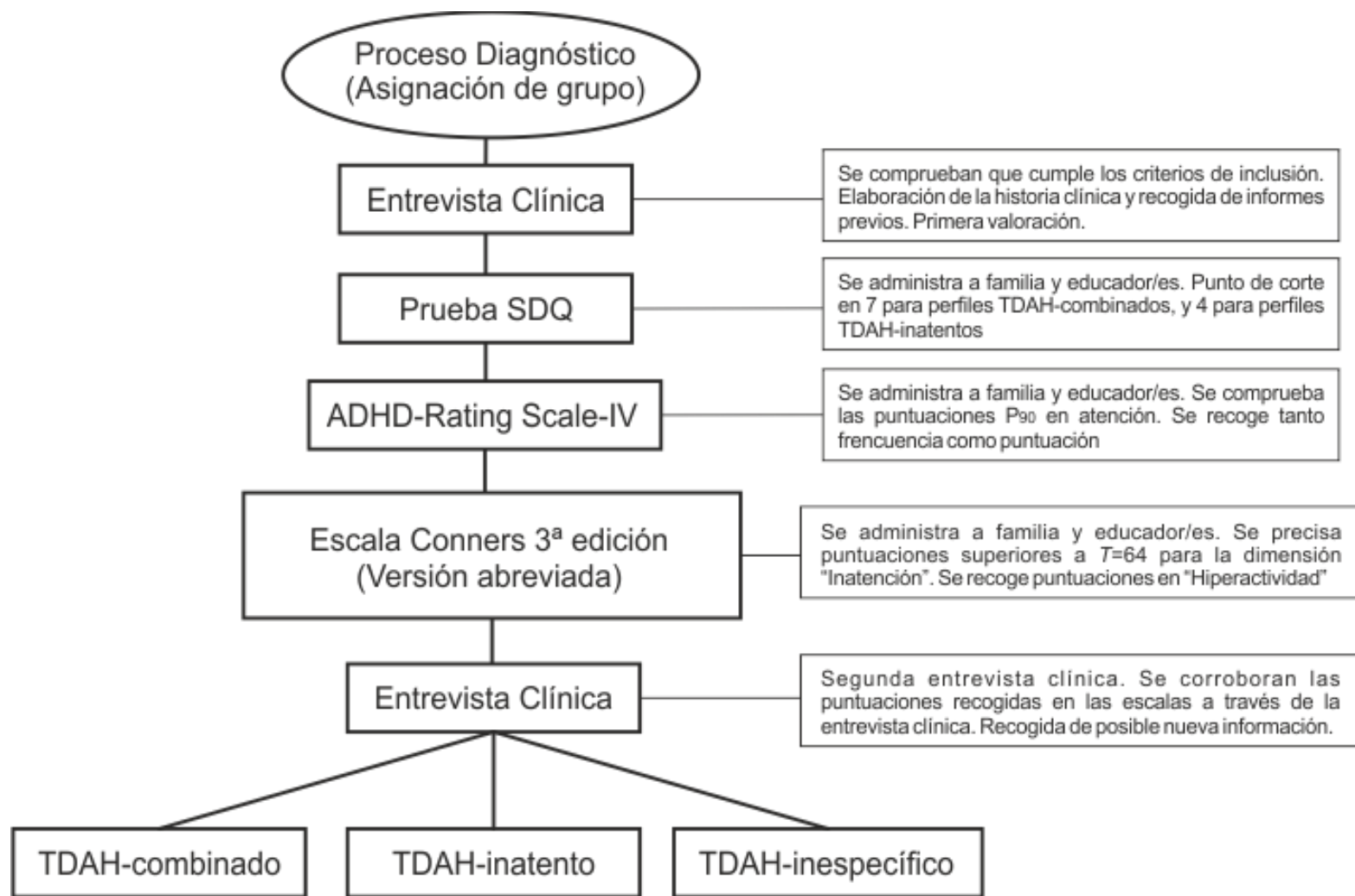


Figura 23. Proceso de asignación de subgrupo clínico

Fuente: Elaboración Propia.

- **Grupo 2 (TDAH predominantemente inatento):** Agrupa a los sujetos que han obtenido una puntuación igual o superior a 4 en la escala SDQ, que han obtenido puntuaciones clínicamente significativas únicamente en la dimensión de inatención en las escalas TDAH-RS-IV y Conners 3. Finalmente el investigador ha confirmado el diagnóstico de TDAH predominantemente inatento en la entrevista clínica.
- **Grupo 3:** Agrupa a los sujetos que han obtenido una puntuación en SDQ igual o superior a 4, así como una puntuación clínicamente significativa por parte de ambos informadores en una de las dos escalas específicas (Conners 3 y ADHD-RS-IV). En este grupo también se incluye a aquellas personas que obtienen puntuaciones singificativas por parte de ambos informadores y en ambas escalas, pero cuya puntuación en una de las dimensiones implicadas se aleja significativamente del límite clínico. El investigador habrá corroborado que la falta de significancia clínica en alguna de las dimensiones no se debe a error de interpretación a la hora de completar la escala sino a dudas razonables respecto a la dimensión medida. En este grupo se ha incluido aquellos casos que cumplían los requisitos del grupo 1 o el grupo 2, pero que tras la segunda entrevista clínica el investigador considere que hay dudas razonables de que el TDAH diagnosticado sea el trastorno primario, o que la persona presente una sintomatología compatible con el cuadro clínico de TDAH pero se encuentre en una situación vital en la que el entorno pueda estar afectando significativamente al sujeto (fallecimiento reciente de un familiar, enfermedad grave reciente, historial de violencia familiar, etc.).

Con el fin de realizar comparaciones entre grupo TDAH y grupo control, se ha optado por generar un grupo que incluya los subgrupos 1, 2 y 3 y al que se le ha llamado Grupo Clínico.

9.2. Selección de los participantes

Para formar el grupo clínico, se estableció contacto con diferentes Unidades de Salud Mental Infanto-Juvenil, gabinetes psicopedagógicos y asociaciones de familiares de niños/as con TDAH de las regiones de Murcia, Alicante y Valencia. Se concertaron citas con los diferentes responsables de los centros y las asociaciones para explicar el proyecto y las condiciones para participar en él. Se estableció que en las Unidades de Salud Mental y los centros psicopedagógicos, serían los profesionales quienes informarían a las familias implicadas y, en caso de aceptar preliminarmente su participación en la investigación, se les facilitó los datos de contacto del investigador principal para concertar una cita. En el caso de las asociaciones, tras una reunión con la Junta Directiva para explicar el proyecto, se entregaron unas cartas en sobre oficial de la Universidad que incluía una breve explicación de la investigación (ANEXO II) y los datos de contacto del investigador principal para concertar una cita. Una vez se establecía el contacto, se procedía a realizar una entrevista personal del investigador con la familia. En ella, se explicaba el proyecto con más detalle y se realizaba una primera evaluación para comprobar que se cumplían los criterios de inclusión en base a una entrevista clínica, y al historial clínico e informes de otros profesionales previos. En caso de que el investigador considerase que se cumplían preliminarmente los criterios de la investigación, se le facilitaba a la familia una serie de escalas clínicas a completar por ella misma y por el tutor/a del centro escolar del menor. Mientras las familias completaban las escalas, se le administraba al menor las diferentes pruebas. Una vez que, posteriormente, se disponían de las escalas cumplimentadas de los responsables docentes del menor, se procedía a la clasificación del menor en base a los resultados en las escalas clínicas, las pruebas cognitivas y la prueba neuropsicológica. En todos los casos, los tutores legales firmaron el consentimiento informado para participar en la investigación (ANEXO III).

Las evaluaciones clínicas con los familiares de los niños/as con TDAH se realizaron en los domicilios particulares exceptuando en los casos en los que la familia solicitó de manera directa que fuera en el centro escolar. Aquellos colegios en los que cursaban más de uno de los sujetos de la muestra ofrecieron sus instalaciones para realizar la evaluación.

Para la formación del grupo control, se estableció contacto con centros escolares del área urbana de Alicante, Murcia y Valencia y se solicitó la participación de los centros a través de entrevistas con los responsables del centro. A aquellos centros que estuvieron dispuestos a participar se solicitó a los centros participantes que seleccionasen una amplia muestra de sujetos distribuida homogéneamente entre los ciclos escolares que no hubiesen presentado hasta ese momento dificultades en el aprendizaje, psicopatologías ni factores de riesgo infantiles. Asimismo se les facilitó una serie de cartas destinadas a las familias de los menores con información somera sobre la investigación, un documento de consentimiento informado y la escala SDQ para padres (ANEXO II y III). Las familias que decidían participar en la investigación debían devolver el sobre con el consentimiento informado, y el cuestionario y la escala SDQ completadas. El grupo control se constituyó definitivamente a partir de aquellos sujetos cuyas puntuaciones SDQ estaban por debajo del límite clínicamente significativa en todas las puntuaciones de la escala tanto por parte de la familia como del tutor/a del menor. A través de un cuestionario breve y de entrevistas con los profesionales responsables del centro educativo el investigador corroboró que se cumplían los criterios de inclusión para el grupo control en cada uno de los casos. Las diferentes pruebas del grupo control se llevaron a cabo en los centros escolares que participaron en el proyecto, en las aulas habilitadas para ello.

9.3. Evaluación cognitiva y neuropsicológica

Tanto para el grupo experimental como para el grupo control, las evaluaciones se realizaron en dos sesiones separadas. En la primera de ellas se administraba el software elaborado, para lo cual se facilitaba en la medida de lo posible un entorno libre de estímulos distractores. Para la realización de la prueba se facilitaba al sujeto unos auriculares. El investigador permanecía en la estancia fuera del ángulo visual directo del sujeto para poder intervenir en caso de duda durante del desarrollo de la actividad. Ya fuera en el domicilio del menor, en el caso de los niños/as TDAH cuyas familias

solicitaban que fuera en el domicilio, como en los propios colegios, el procedimiento era el mismo.

En una segunda sesión, se administraba al sujeto las quince pruebas de la escala WISC-IV, salvo en aquellos casos en los que ya se disponía de los resultados por una administración de la escala anterior a dos años a partir del momento de la evaluación. Para la administración de la escala WISC-IV se contó con un equipo de 19 personas instruidas en el uso de la escala WISC y bajo supervisión del investigador. Las escalas se pasaban en una sola sesión y con un descanso a mitad en caso de que el administrador lo considerase oportuno para el óptimo rendimiento del menor.

Una vez que se disponía de los resultados clínicos, cognitivos y los resultados del software, se concertaba una cita con la familia/tutor del menor. Se exponían los resultados y se valoraba conjuntamente con el fin de explorar si la familia podía aportar algún dato útil para el diagnóstico a partir de los resultados. En caso de que la familia aportara algún dato relevante para el diagnóstico, se procedía a una revisión del proceso.

10. ANÁLISIS DE DATOS

10.1. Análisis de resultados de las pruebas neuropsicológicas.

Como hemos señalado anteriormente, las pruebas se presentan de manera aleatoria, por lo que el orden expuesto a continuación no obedece más que a razones arbitrarias. En cada una de las pruebas, se han obtenido las variables correspondientes que se detallan en la literatura científica, y otras variables que hemos considerado importantes como el rendimiento del sujeto a lo largo de la prueba, reacción tras estímulos diana, etc.

10.1.1. Aversión a la demora: Prueba de Elección

Se ha llevado a cabo un conteo del número de ocasiones en las que el sujeto ha elegido el cohete de refuerzo inmediato (“1”) frente al número de veces que ha escogido el refuerzo demorado (“2”). Además, con el fin de explorar cómo ha distribuido la respuesta de elección, se han segregado el resultado total en 3 segmentos que responden al orden consecutivo de las opciones elegidas (Ver Tabla 27, ANEXO IV).

10.1.2. Prueba de Tolerancia a la Frustración

En esta prueba se ha medido el número de pulsaciones en las preguntas diana, la media de tiempo de respuesta de esas puntuaciones y el número de errores generales de la prueba (Ver Tabla 28, ANEXO VI). No obstante, se ha omitido el tiempo de reacción ya que el arco de edad de los participantes es amplio y sus habilidades lectoras podrían interferir en los tiempos de reacción.

10.1.3. Prueba GO/NoGo

Hemos calculado el número total de errores en los ensayos diana, así como los errores en las flechas orientadas a la izquierda y a la derecha de manera independiente. Además, se ha calculado el tiempo medio de respuesta total (excluyendo las flechas dobles), así como el tiempo medio de respuesta de las flechas orientadas a la izquierda y a la derecha, también de forma independiente. Finalmente, se ha calculado el tiempo medio de reacción después de una flecha diana (independientemente de la respuesta en la flecha diana). Para el tratamiento de datos se calcularon los ratios de las puntuaciones respecto al tiempo medio de reacción. A continuación se presenta una tabla con los índices y los valores que representan (Ver Tabla 29, ANEXO IV).

10.1.4. Prueba MStroop

En esta prueba hemos contabilizado el número de errores y el tiempo de reacción en las flechas diana, de manera global y por orientación. Se ha calculado los tiempos de reacción en las flechas diana, tanto en aquellos casos que el sujeto haya elegido correctamente como en los que no lo haya hecho. Para observar el rendimiento a lo largo de la prueba, se ha calculado adicionalmente la media del tiempo de reacción por cuartil. Finalmente, se han calculado el tiempo de reacción en los ensayos posteriores a la aparición de una flecha diana. Para el tratamiento de datos se ha procedido a calcular los ratios de las puntuaciones respecto al tiempo medio de reacción (Ver Tabla 30, ANEXO IV)

10.1.5. Prueba de Free Tapping (conteo libre)

Con el fin de eliminar puntos atípicos, hemos realizado un filtrado de datos sustituyendo para ello la puntuación obtenida por el usuario por la mediana de tres puntuaciones consecutivas. En este sentido, se ha considerado el valor “ritmo elegido” como la media de las medianas y la desviación estándar global como la desviación estándar de las medianas.

Con la intención de medir el rendimiento global, y por cuartiles, a partir de las

puntuaciones del sujeto recogidas como tiempos entre pulsaciones, se generaron valores relativos a partir de la razón entre la mediana y el ritmo elegido. A continuación, partiendo de esos índices relativos se calculó la media geométrica global y por cuartiles (Ver Tabla 31, ANEXO IV).

10.1.6. Prueba de Reproducción Sensoriomotora: Ritmos constantes.

En primer lugar, hemos eliminado los puntos atípicos y posteriormente se realizó un filtrado de datos sustituyendo cada puntuación del usuario por la mediana de tres pulsaciones consecutivas (es decir, la pulsación anterior, la propia y la posterior) insensibilizando de esta forma de valores extremos. Seguidamente, se calculó la media y la desviación estándar. Al igual que en las otras dos pruebas de Procesamiento Temporal, se ha procedido a transformar las puntuaciones directas en valores relativos. Para ello, se generaron valores relativos a partir de la razón entre la mediana y el ritmo elegido. A continuación, partiendo de esos índices relativos se calculó la media global y por cuartiles (Ver Tabla 32, ANEXO IV).

En esta prueba, una puntuación de “1” indica una ejecución perfecta en el cálculo del intervalo, de forma que puntuaciones superiores son estimaciones de tiempo superiores a las diana, y puntuaciones inferiores a “1” refleja acortamiento en la estimación del tiempo.

10.1.7. Prueba de Estimación de la Duración

Dado que los diferentes ensayos de esta prueba se presentaban aleatoriamente, en primer lugar se ordenaron de menor a mayor según el tiempo a estimar. Como nuestro interés radicaba en conocer las diferencias entre el tiempo percibido con respecto al tiempo diana a lo largo de los diferentes ensayos de la prueba, hemos utilizado las tasas de variación para generar un índice que recoja esa distancia en términos relativos, pudiendo así valorar tanto el rendimiento del sujeto a lo largo de la prueba y pudiendo realizar comparaciones entre sujetos. Esa tasa se ha llevado a cabo calculando el valor obtenido menos el valor esperado, partido por el valor esperado. Para el cálculo de la

media de los siete ensayos de la prueba hemos utilizado la media geométrica.

De esta forma, se generaron siete puntuaciones (valores relativos), una por cada ensayo, y una puntuación (media geométrica). Una puntuación “0” indica una ejecución perfecta; puntuaciones positivas indican una percepción excesiva del tiempo respecto al tiempo diana, y puntuaciones negativas una acortamiento del tiempo en el cálculo del intervalo.

En la Tabla 33 (ANEXO IV) las abreviaciones que se han utilizado en el análisis de datos, y la variable a la que hacen referencia.

10.2. Diseño experimental y Análisis estadístico

La metodología seguida en lo referente a nuestra base de datos se puede resumir de la siguiente forma: llevamos a cabo la medición de las 3 dimensiones del modelo de Sonuga et al., (2010): Aversión a la Demora, Conducta Inhibitoria y Percepción Temporal, por medio de diferentes pruebas neurocognitivas que se han explicado en la revisión de la literatura del presente estudio (ver capítulo 3). Para ello, diseñamos y desarrollamos una aplicación informática para Tablet Táctil en plataforma Android. Previo a la administración de esta prueba informática, se administró el Test Inteligencia WISC-IV detallada en el capítulo 6.

Para el análisis de los resultados obtenidos, se estudió la normalidad en la distribución de los datos de los índices de cada prueba (ver apartado anterior), para lo cual se empleó tanto el Figura de Probabilidad Normal (Figura de Daniel), como la curtosis estandarizada (-2 a +2) y la asimetría con el fin de comprobar de una forma gráfica dicha normalidad. De igual manera, se ha calculado la homocedasticidad a través de la prueba de homogeneidad de la varianza con el Test de Levene. En el caso de que la distribución de la variable fuese heterocedástico, se aplicaría la prueba de Welch para comparar medias.

Posteriormente, y mediante Análisis de la Varianza (ANOVA) de un factor, se comparó el rendimiento de cada grupo en las respectivas dimensiones para cada una de

las pruebas así como con los índices obtenidos en dichas pruebas. A continuación se aplicaba la Post-Hoc entre los diferentes grupos. En los casos donde no se cumplía la normalidad, se utilizó la técnica Kruskal-Wallis en lugar de ANOVA. En cualquiera de los casos, se calculó el tamaño del efecto a través de la prueba “d” de Cohen, asumiendo 0.2, 0.5 y 0.8, como pequeño, moderado y largo el tamaño del efecto (Cohen, 1969).

11. RESULTADOS

11.1. Caracterización de la muestra

A continuación se expone la caracterización de la muestra clínica y control, a través de tres tablas. La primera tabla agrupa datos sociodemográficos, y los resultados en los índices principales del WISC-IV, así como el Coeficiente de Inteligencia Total (Ver Tabla 21). En esta tabla se incluye el grupo clínico, que aúna los subgrupos clínicos, el grupo control, y los subgrupos clínicos de manera independiente. En la segunda y tercera tabla se ha omitido el grupo control al no haber sido objeto de estudio a través de las escalas utilizadas.

Como se puede apreciar en la Tabla 21, tanto el grupo clínico como el control tienen una media de edad ligeramente inferior a los 10 años. En el grupo control, prevalece el género masculino frente al grupo clínico. Esta distribución es coherente con los datos aportados de los estudios epidemiológicos en el apartado de prevalencia del TDAH. En el grupo control, hay un mayor equilibrio en la distribución de los géneros, aunque con mayoría del género masculino. En el subgrupo TDAH inatento hay una mayor proporción del género femenino que en el subgrupo TDAH combinado, lo que es coherente con los datos de prevalencia de género por subtipos. Dentro del grupo clínico, hay una mayor cantidad de sujetos que están bajo intervención farmacológica que los que no lo están.

Podemos observar en la Tabla 21 que el grupo clínico obtiene puntuaciones en los índices de Comprensión Verbal y Razonamiento Perceptual superiores respecto a los índices de Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento. Este “escalón cognitivo” también ha sido observado en otros estudios de perfiles cognitivos en el TDAH (por ejemplo, Miguel-Montes, Allen, Puente & Neblina, 2010; Devena & Watkins, 2012). Es esta puntuación inferior en los índices Memoria de Trabajo y Velocidad de Procesamiento lo que causa una menor puntuación en el Coeficiente Intelectual Total (CIT) del grupo clínico frente al control. No obstante, aunque los datos resultantes de la muestra indiquen

esta diferencia de CIT, no se han hallado estudios que indiquen un menor nivel de inteligencia en niños TDAH frente a otros grupos control.

En la Tabla 22, podemos observar las puntuaciones en las escalas ADHD-RS-IV en la dimensión “Hiperactividad/Impulsividad” e “Inatención”, así como las puntuaciones en la escala SDQ en los índices “Síntomas Emocionales” y “Puntuación Total “. En los resultados expuestos en la tabla, podemos observar cómo el subtipo TDAH predominantemente inatento obtiene una puntuación en la dimensión “Hiperactividad/Impulsividad” en la escala ADHD-RS-IV inferior a la puntuación clínicamente significativa (Servera & Cardo, 2007). Las puntuaciones del SDQ son más elevadas para los TDAH combinados que para los otros subtipos, siendo el subtipo TDAH inespecífico el que obtiene puntuaciones más bajas.

En la Tabla 23, se exponen los datos obtenidos a partir de la escala Conners 3^a Edición – Escala Abreviada. Con el fin de facilitar la interpretación de los datos, se ha procedido a señalar el porcentaje de sujetos que obtienen una puntuación clínicamente significativa por grupo y por índice. En esta tabla podemos observar cómo las puntuaciones que superan en límite clínicamente significativo ($T > 64$) se sitúan principalmente en los índices de “Dificultades del Aprendizaje” y “Funciones ejecutivas”. El grupo TDAH combinado es el que obtiene una puntuación mayor en los índices del Conners 3.

Tabla 21.

Datos sociodemográficos y del WISC-IV de la muestra clínica y control.

	n	Edad*	Género masculino (%)	Medicados/as (%)	WISC-IV				
					Comprensión Verbal	Razonamiento Perceptual	Memoria de Trabajo	Velocidad de Procesamiento	Coficiente Intelectual Total
Grupo Clínico	122	9.76(2.19)	72.13%	72.13%	101.16 (27.87)	100.37 (28.44)	93.83 (26.66)	94.77 (26.97)	98.31 (27.46)
Grupo Control	77	9.94(1.32)	59.74%	-	105.3(12)	105.07(13.2)	105(12.3)	105.5(11.6)	106.3(11.3)
TDAH-Combinado	48	8.81(1.93)	79.17%	79.17%	100.06 (30.27)	98.85 (30.75)	89.97 (28.46)	94.95 (29.46)	96.74 (30.53)
TDAH-Inatento	34	9.88(1.83)	61.76%	76.47%	105.96 (24.01)	103.45 (24.24)	99.33 (22.98)	95.81 (21.49)	102.33 (21.84)
TDAH-inespecífico	40	9.95(2.12)	72.50%	60%	98.19 (28.07)	99.52 (29.39)	93.83 (27.45)	93.58 (28.72)	96.66 (28.19)

Tabla 22.

Resultados Clínicos (ADHD-RS-IV y SDQ) de la muestra clínica y subgrupos clínicos.

	ADHD-RS				SDQ			
	Familia		Educadores		Familia		Educadores	
	Hiperactividad/Impulsividad (Familia)	Inatención	Hiperactividad/Impulsividad (Educador)	Inatención	Síntomas Emocionales (Familia)	Total SDQ	Síntomas Emocionales (Educadores)	Total SDQ
Grupo Clínico	13.24 (7.44)	12.36(6.36)	9.34 (7.91)	11.19(4.57)	4.15 (2.66)	17.50 (6.93)	3.51 (2.41)	15.55 (8.11)
TDAH-Combinado	18.75 (4.86)	16.34(3.76)	15.66 (6.83)	15.58(2.98)	4.02 (2.57)	19.65 (6.49)	3.74 (2.44)	17.93 (6.62)
TDAH-Inatento	6.15 (3.17)	17.32(4.02)	4.15 (3.45)	16.03(3.54)	4.85 (2.91)	17.5 (6.79)	4.02 (2.62)	15.14 (8.01)
TDAH-inespecífico	9.82 (7.46)	10.09(2.45)	5.43 (6.13)	10.91(5.14)	3.72 (2.49)	14.97 (6.85)	2.79 (2.05)	13.02 (9.14)

Tabla 23.

Resultados en la Escala Conners 3^a edición del grupo clínico y subgrupos clínicos.

	Conners 3**						
	Familia				Educadores		
	Dificultades del Aprendizaje	Funciones Ejecutivas	Agresividad/Desafianza	Dificultades de Relación	Dificultades del Aprendizaje/Funciones Ejecutivas	Agresividad/Desafianza	Dificultades de Relación
Grupo Clínico	0.72	66.39	50.82	59.02	52.46	38.52	55.74
TDAH-Combinado	75.00	75.00	58.33	64.58	47.92	50.00	62.50
TDAH-Inatento	79.41	67.65	47.06	55.88	61.76	23.53	52.94
TDAH-inespecífico	62.50	55.00	45.00	55.00	50.00	37.50	50.00

*Las puntuaciones corresponden a la media del grupo, y la desviación estándar entre paréntesis.

**(% de sujetos con puntuaciones clínicamente significativas)

11.2.Resultados neuropsicológicos

11.2.1. Hipótesis 1: Diferencias entre muestra clínica y muestra control

Área de Motivación y Frustración

Para analizar la tarea de "Aversión a la Demora", hemos considerado la puntuación global obtenida por cada sujeto en la prueba, sí como los datos parciales resultantes de dividir la tarea secuencialmente en 3 momentos. Con respecto al comportamiento global de la tarea, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre el grupo control ($M=6.05$; $SD=4.46$) y el grupo clínico ($M=8.39$; $SD=3.94$) en el número de elecciones de refuerzo inmediato pequeño frente a otro demorado pero mayor ($F(1,181) = 13.33$; $p = .000$; $d = 0.57$). Como podemos observar en la Figura 24, el grupo clínico eligió de media más veces el refuerzo inmediato que el demorado, mientras que en el grupo control, el comportamiento fue el inverso.

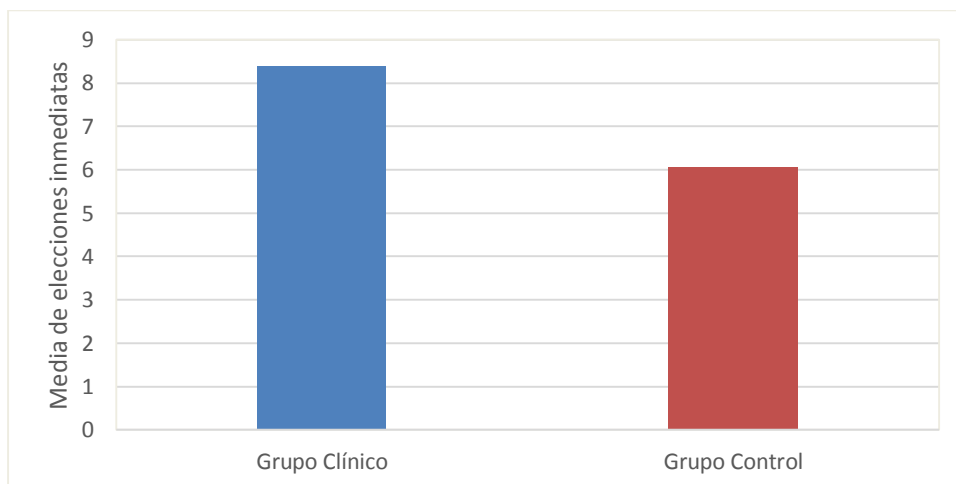


Figura 24. Gráfica de resultados de la Prueba Aversión a la Demora en los ensayos de refuerzo inmediato entre Grupo Control y Grupo Clínico

Por otra parte, tal y como se puede observar en la Tabla 34 del Anexo V, el grupo clínico no sólo escogió significativamente de media general un mayor número de veces el refuerzo inmediato frente al demorado, sino que este patrón se mantuvo constante a lo largo de los tres tercios de la prueba ($p = .002$) pero con diferentes tamaños del efecto (d rango = .01-1.74).

Los dos grupos, a pesar de las diferencias significativas entre sus medias, se comportaron de manera semejante en la elección de refuerzos inmediatos por tercios (Ver Figura 25). A pesar de que el grupo clínico eligió en mayor número de ocasiones el refuerzo inmediato frente al demorado, ambos grupos mostraron un leve aumento de elecciones inmediatas frente a demoradas en el segundo tercio, para después disminuir las elecciones en el último tercio.

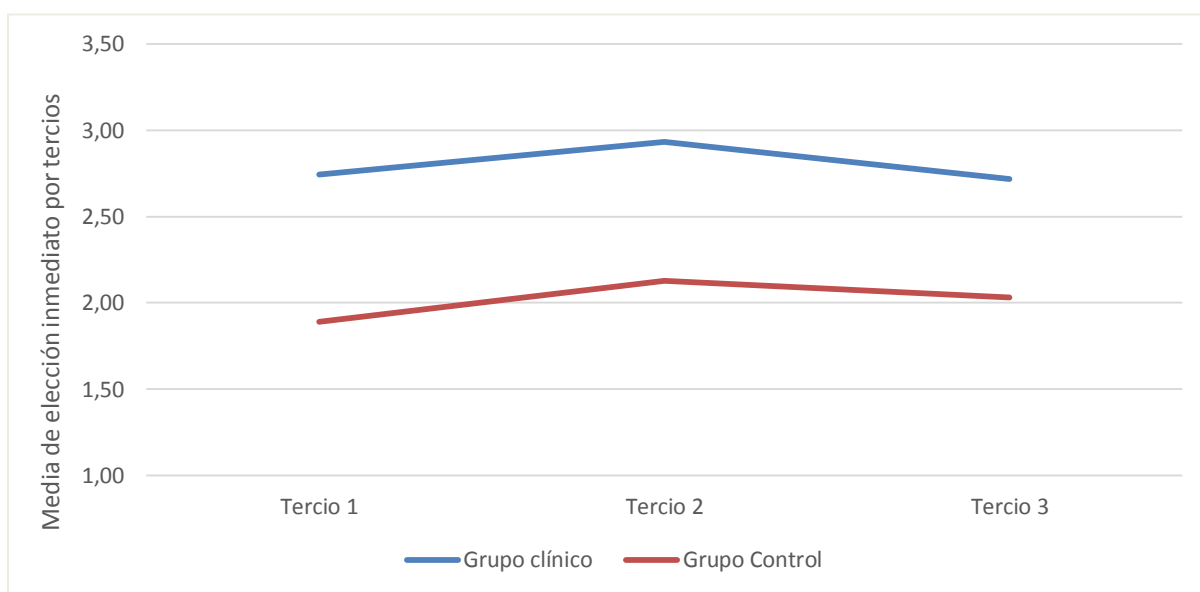


Figura 25. Gráfica de resultados de la Prueba Aversión a la Demora por Tercios en los ensayos de refuerzo inmediato entre Grupo Control y Grupo Clínico

Respecto a los índices de la “Prueba de Frustración”, sólo se hallaron diferencias significativas entre el grupo clínico ($M=21.3$; $SD=9.43$) y el grupo control ($M=9.43$; $SD=10.16$), en el número de repeticiones total en los ensayos diana ($F(1,181) = 13.21$; $p = .000$; $d = 0.68$). Como podemos observar en la Figura 26, el grupo clínico duplicaba la media de repeticiones totales en los ensayos diana.

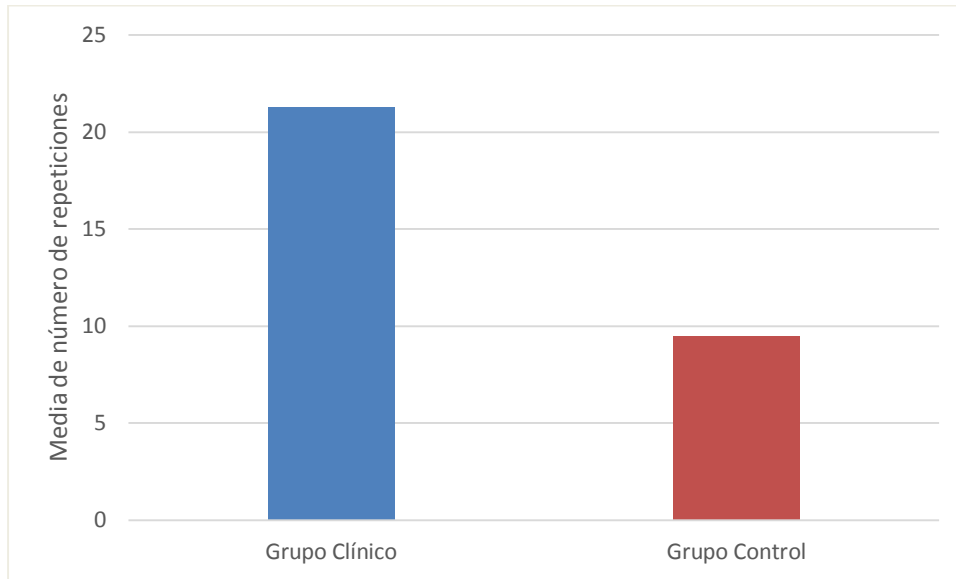


Figura 26. Gráfica de los resultados en la Prueba de Frustración entre Grupo Clínico y Grupo Control

Área de Conducta Inhibitoria

Se hallaron diferencias significativas en el comportamiento de las medias entre el grupo control y el grupo clínico en la dimensión de Conducta Inhibitoria a través de las pruebas Go/Nogo y Mstroop.

Respecto a la *Prueba Go/Nogo*, como se puede observar en la Tabla 36 del ANEXO V, sólo se hallaron diferencias significativas aunque con tamaños del efecto muy bajos, en el número de errores cometidos tanto en las flechas diana ($p = .002$; $d = 0$) como en la prueba en general ($F(1,165) = 13.2$; $p = .000$; $d = 0$), aunque al distribirse de forma heterocedástica (Estadístico de Levene = 11.91; $p = .001$) se aplicó la prueba Welch y también resultó significativa (16.51 (gl1 = 1, gl2 = 157.10), $p = .001$) la diferencia entre el grupo clínico y el grupo control, no así en ninguno de los índices que medían Tiempos de Reacción. El grupo clínico cometió de media un mayor número de errores en los ensayos totales ($M=3.13$; $SD=2.9$) y en las flechas diana ($M=1.8$; $SD=1.7$), aunque en éste último caso redujo a la mitad el número de errores respecto a la prueba general, la diferencia entre ambos índices entre grupos fue significativa. De igual manera, las diferencias de medias entre los grupos en el número de errores según la orientación de la flecha resultó también significativa para ambos casos (ambos $p < .024$). No obstante, en

ambos casos no se cumplió la hipótesis de homogeneidad de varianzas (para flechas orientadas a la izquierda: Estadístico de Levene = 19.91; $p = .000$; y para las orientadas a la derecha: Estadístico de Levene = 12.26; $p = .001$), aunque también resultaron significativas al aplicarse la prueba Welch (16.60 ($gl1 = 1, gl2 = 152.13$), $p = .000$) para las flechas orientadas a la izquierda, y 7.93 ($gl1 = 1, gl2 = 159.45$), $p = .005$), para las orientadas derecha.

Como podemos observar en la Figura 27, el grupo clínico cometió más errores que el grupo control en todos los índices medidos en la prueba, llegando casi a duplicar el número de errores totales, y cometer un 57% errores más en las flechas de los ensayos diana.

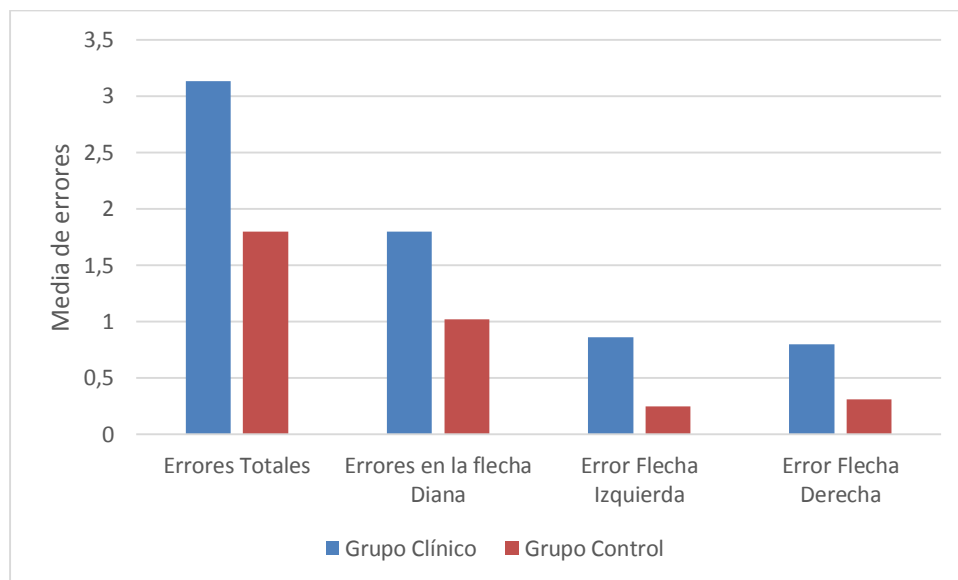


Figura 27. Resultados Prueba Go/Nogo entre Grupo Clínico y Grupo Control

En la *Prueba de Mstroop* se hallaron diferencias significativas en las medias de las puntuaciones relativas entre el grupo clínico ($M=2.74$; $SD=3$) y el grupo control ($M=1.82$; $SD=2.2$), en el número total de errores en los ensayos diana ($F(1,165) = 4.06$; $p = .028$; $d = 0.39$), tal como podemos observar en la Tabla 37 del ANEXO V. Respecto a los Tiempos de Reacción de ambos grupos, no se hallaron diferencias significativas.

Nuevamente podemos observar en la Figura 28, el grupo clínico cometió un 66% más de errores en aquellos ensayos en los que el sujeto debía cancelar la respuesta habitual y pulsar en la dirección opuesta a la orientación de la flecha.

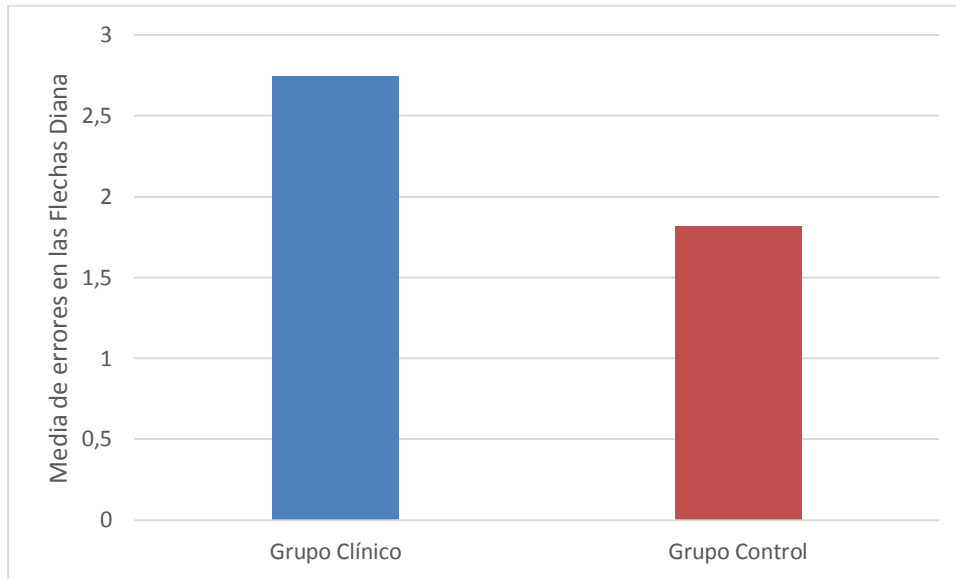


Figura 28. Resultados Prueba MStroop entre Grupo Clínico y Grupo Control

Área de Percepción Temporal

Comenzamos el análisis de esta área por la prueba de "*Free Tapping*", hallando diferencias significativas entre el grupo control y el grupo clínico en las medias de los distintos ritmos elegidos en la prueba de Free Tapping ($F(1,175) = 6.99$; $p = .009$; $d = 0.43$). Como puede observarse en la Tabla 38 del ANEXO V, el grupo control ($M=326.5$; $SD=167.2$) tendía a escoger ritmos más veloces que el grupo clínico ($M=409.5$; $SD=217.4$). No obstante, al no hallarse diferencias significativas entre las medias de los cuartiles dentro de cada grupo, debemos considerar que no había una alteración en el ritmo a lo largo de la prueba.

En la Figura 29, podemos observar cómo el grupo control obtuvo tiempos entre intervalos menores que el grupo clínico, lo que sugiere que elegía ritmos de media más veloces que el grupo control. Además, como señalado anteriormente, esos ritmos no los alteraban a lo largo de la prueba ninguno de los grupos.

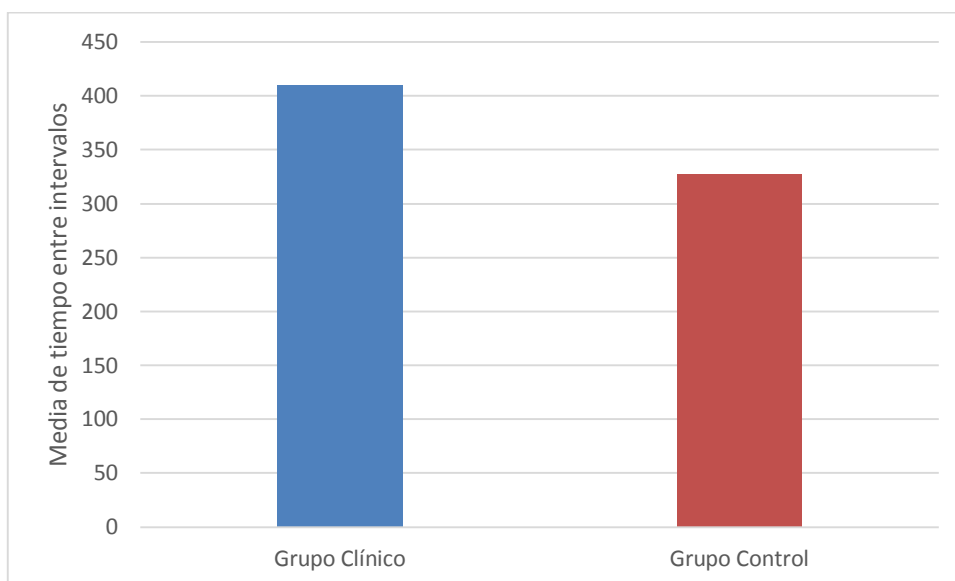


Figura 29. Resultados en la Prueba de Free Tapping entre Grupo Clínico y Grupo Control

Por su parte, en la prueba de "*Reproducción Sensoriomotora*", se hallaron diferencias significativas entre los grupos clínicos y los grupos control en la conservación del tiempo. Es decir, tal y como se indica en la Tabla 39 en el ANEXO V, el grupo control se mostró más preciso que el grupo clínicos en los intervalos de 500 ms ($F(1,174) = 5.13$; $p = .025$; $d = 0.36$), 800 ms ($F(1,174) = 14.03$; $p = .000$; $d = 0.62$), 1000 ms ($F(1,174) = 10.69$; $p = .001$; $d = 0.56$) y 1270 ms ($F(1,174) = 3.89$; $p = .050$; $d = 0.34$). No obstante, no se cumplió la hipótesis de homogeneidad de varianzas en los intervalos de 1000 ms (Estadístico de Levene = 10.04; $p = .002$); ni en el intervalo de 1270 (Estadístico de Levene = 20.53; $p = .000$), aunque en ambos casos las diferencias también resultaron significativas al aplicarse la prueba Welch, para 1000 ms (13.95 ($g_{l1} = 1$, $g_{l2} = 162.37$), $p = .000$) y para 1270 ms (5.97 ($g_{l1} = 1$, $g_{l2} = 163.88$), $p = .023$). En cambio, no se hallaron diferencias significativas entre los grupos en los ritmos de 300 ms. Cabe indicar que dicho ritmo supera las tres pulsaciones por segundo, lo que se considera ya un ritmo muy elevado, teniendo en cuenta que ningún sujeto ha obtenido, en ninguna de las pruebas a lo largo de la aplicación, un intervalo entre pulsaciones inferior a 200 ms.

Como podemos observar en la Figura 30, el grupo control fue más preciso que en el clínico en todos los intervalos a partir de 500 ms en la percepción de la conservación del tiempo en todos los intervalos temporales. Podemos observar en la figura cómo el

déficit en la percepción de la conservación del tiempo en el grupo clínico es de alrededor del 20%.

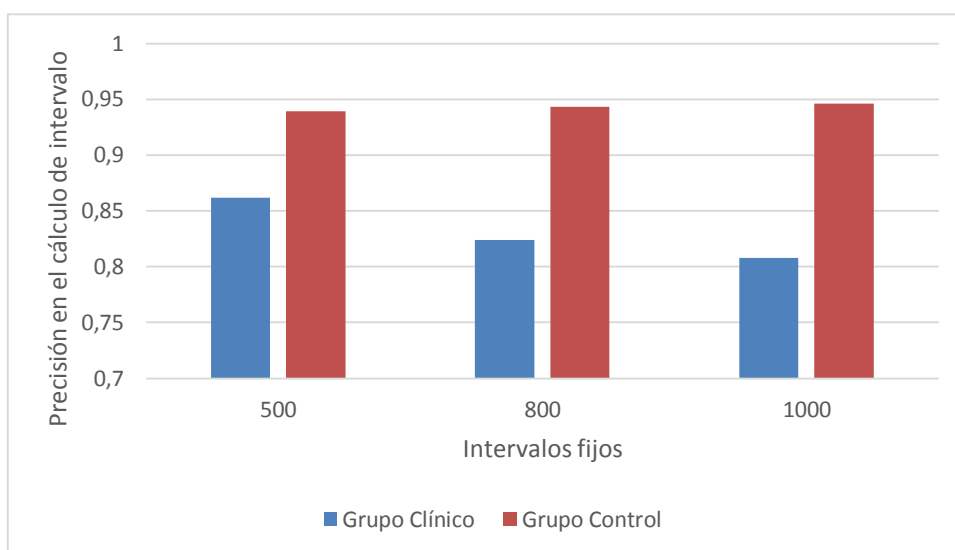


Figura 30. Resultados de la prueba Reproducción Sensoriomotora entre Grupo Clínico y Grupo Control

Finalmente, en la prueba de "*Estimación de la duración*", tal y como podemos observar en la Tabla 40 del ANEXO V, el grupo clínico ($M=-0.2$; $SD=-0.23$) fue más preciso en las mediciones globales que el control ($M=-0.11$; $SD=0.19$) en el cálculo de intervalos, lo que sugiere una media significativamente mejor en la conservación del paso del tiempo ($F(1,151) = 5.13$; $p=.025$). En este caso no se cumplió la hipótesis de homogeneidad de varianzas (Estadístico de Levene = 6.15; $p = .014$), aunque al aplicarse la prueba de Welch la diferencias también resultaron significativas (6.31 ($gl1 = 1$, $gl2 = 135.17$), $p = .013$). Es decir, el grupo clínico tuvo una precisión del 89% en los intervalos, mientras el grupo control la tuvo del 79.7%.

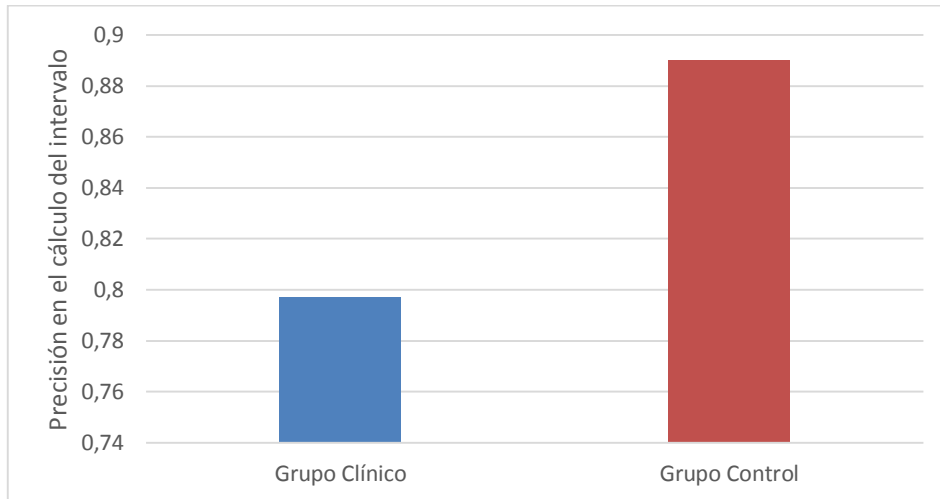


Figura 31. Resultados de la prueba Estimación de la Duración entre Grupo Clínico y Grupo Control

Por último, no se hallaron diferencias significativas entre los grupos control y grupo clínico en la estimación de los intervalos analizados de manera independiente.

11.2.2. Hipótesis 2: Diferencias entre subtipos clínicos

Área de Motivación y Frustración

A pesar de que no se hallaron diferencias significativas entre grupos cuando se realizó el ANOVA de un factor en la "*Tarea de Aversión a la Demora*", sí se hallaron diferencias significativas entre grupos en las elecciones del refuerzo inmediato frente al demorado cuando se llevaron a cabo las comparaciones múltiples entre subtipos. Tal como se puede observar en la Tabla 41 en el ANEXO VI, se hallaron diferencias significativas entre los subtipos clínicos TDAH-combinado ($M=9.44$; $SD=3.63$) y TDAH-inatento ($M=7.56$; $SD=3.73$) en la elección del refuerzo inmediato frente al demorado ($p = .038$; $d = 0.67$), no así entre éstos y el TDAH-inespecífico ($M=7.91$; $SD=4.25$). Los sujetos del grupo TDAH-combinado escogieron el refuerzo inmediato frente al demorado un 12.5% de media más veces que el grupo TDAH-inatento. Como podemos observar en la Figura 32, los tres subgrupos escogen de media en la mitad de las ocasiones, por lo menos, el refuerzo inmediato frente al demorado, aunque el grupo

inatento es el que en menos ocasiones escoge el refuerzo inmediato.

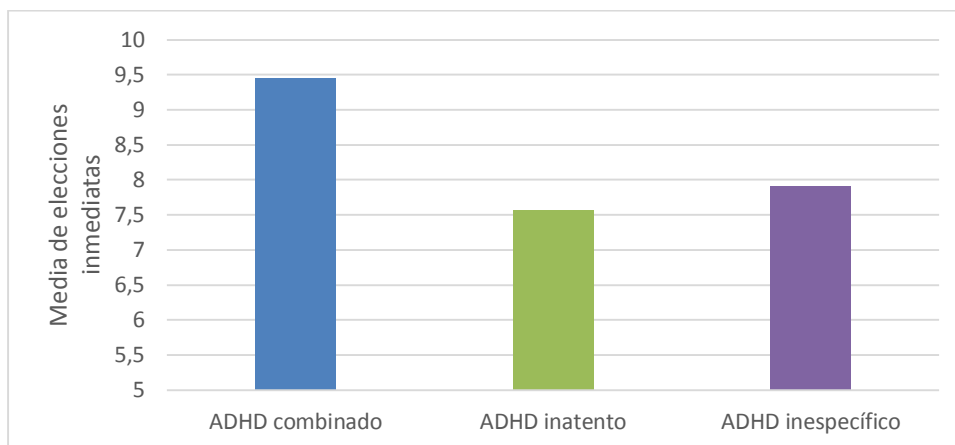


Figura 32. Resultados de la Prueba de Aversión a la Demora entre subtipos

Se hallaron diferencias significativas en las elecciones de refuerzos inmediatos frente a demorados al analizar la prueba diferenciando los tres tercios de la misma. En el primer tercio de la prueba, no se hallaron diferencias significativas en la media de las elecciones entre subtipos. En el segundo tercio, el grupo TDAH-inatento ($M=2.56$; $SD=1.46$) escoge de media en menos ocasiones el refuerzo inmediato que el grupo TDAH-combinado ($M=3.31$; $SD=1.49$) ($p = .043$; $d = 1$). Finalmente, en el último tercio, se hallaron diferencias significativas tanto entre el grupo TDAH-combinado ($M=3.27$; $SD=1.72$) y el grupo TDAH-inatento ($M=2.38$; $SD=1.83$) ($p = .030$; $d=1$), como entre el TDAH-combinado y el TDAH-inespecífico ($M=2.40$; $SD=1.72$) ($p = .021$; $d = 1$) (Ver Tabla 41).

Podemos observar en la Figura 33 la diferencia de tendencia entre los subtipos inatento y combinado del segundo tercio de la prueba. En base a los resultados de la tabla (anterior) observamos que mientras en los niños del grupo TDAH-inatento disminuía la tendencia a escoger el refuerzo inmediato frente al demorado a lo largo de la prueba, en el grupo TDAH-combinado aumentaba entre el primer tercio y el segundo, y se mantenía en el tercero.

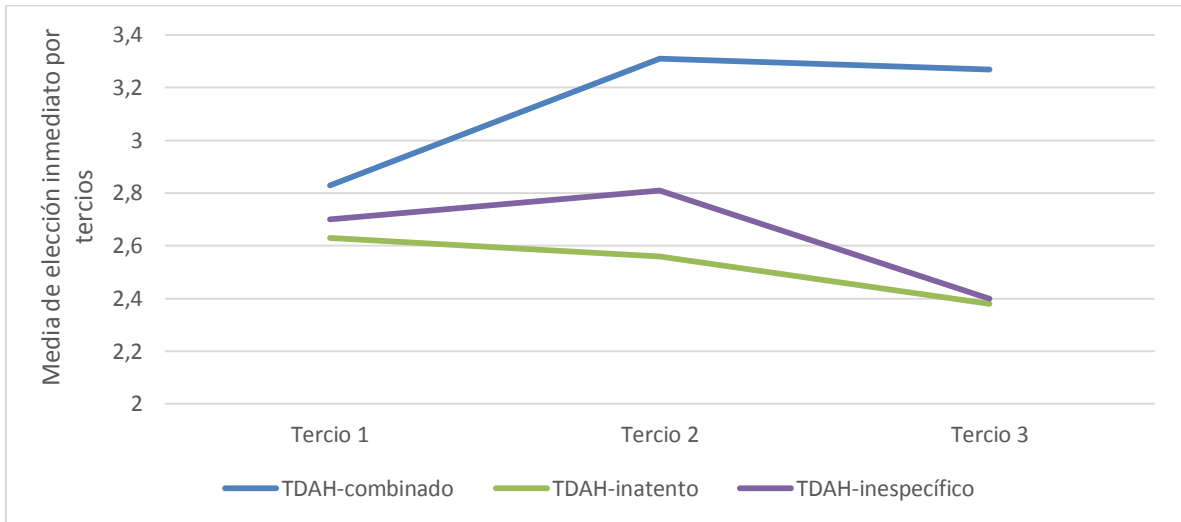


Figura 33. Resultados de la Prueba de Aversión a la demora por tercios por subtipos en los ensayos de refuerzo inmediato.

Observamos igualmente que el grupo TDAH-inespecífico obtuvo de media una mayor tasa de elecciones de refuerzos inmediatos frente a demorados que el grupo TDAH-inatento, aunque sin que esa diferencia de medias fuera significativa, pero una menor tasa de elección de refuerzos inmediatos frente a demorados que el grupo TDAH-combinado. Sólo observamos que estas diferencias fueron significativas entre estos dos últimos grupos en el último tercio de la prueba.

En cuanto a la “Prueba de Frustración”, se hallaron diferencias significativas entre todos los grupos clínicos tanto en el número total de pulsaciones a lo largo de los ensayos diana ($F(2,111) = 8.09; p = .001$), como en los Tiempos de Reacción en las pulsaciones repetidas de los ensayos diana ($F(2,103) = 3.99; p = .021$), tal y como se puede observar en la Tabla 42 del ANEXO VI. En el caso del número de repeticiones, no se cumplía la hipótesis de homogeneidad de la varianza (Estadístico de Levene = 4.15; $p = .018$), pero también resultó significativas las diferencias entre grupos al aplicar la prueba Welch (10.28 (2,73.56), $p = .000$). Respecto a la comparaciones múltiples entre grupos en relación al número de repeticiones globales (Ver Tabla 43), el grupo TDAH-combinado ($M=30.63; SD=32.04$) pulsó una media 3.19 veces superior de pulsaciones en las preguntas diana que el grupo TDAH-inatento ($M=9.61; SD=16.8$) ($p = .000; d = 83$). El grupo TDAH-inespecífico ($M=20.2; SD=25.1$) pulsó en las preguntas diana una media de 2.1 veces más que el grupo TDAH-combinado ($p = .036; d = 0.35$) pero 0.52 veces menos que el grupo TDAH-inatento ($p = .050; d = 0.52$).

Como podemos observar en la Figura 34, el grupo TDAH combinado fue el grupo que en más ocasiones pulsó en los ensayos diana respecto a los otros subtipos, resultando el TDAH inatento el que en menos ocasiones pulsó. El TDAH inespecífico se situó entre los dos subtipos en el número de repeticiones.

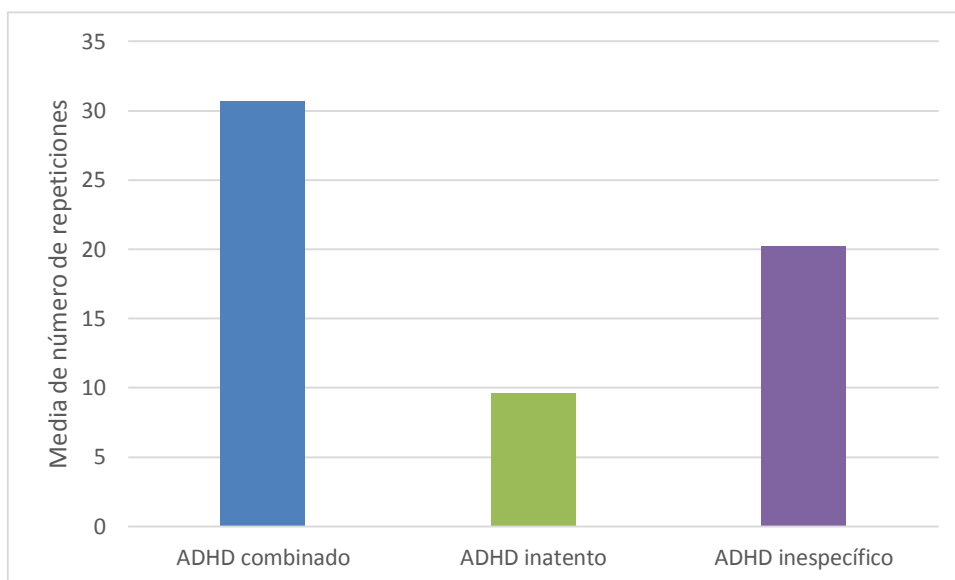


Figura 34. Resultados de la Prueba de Frustración por subtipos (media de repeticiones)

Sin embargo, en los Tiempos de Respuesta entre pulsaciones en las preguntas diana, el grupo TDAH-inespecífico no ha obtenido una media de puntuaciones diferente significativamente a los otros dos subgrupos clínicos. El grupo TDAH-combinado ($M=2087$; $SD=1330.9$) obtuvo una media de puntuaciones significativamente superior ($p = .006$; $d = 0.71$) al grupo TDAH-inatento ($M=3048$; $SD=1363.2$). No se han hallado diferencias significativas entre los grupos clínicos en los Tiempos de Reacción por ensayo diana.

Los datos obtenidos en la Prueba de Frustración indicaron un comportamiento en las medias significativamente diferente entre los tres grupos clínicos. El grupo TDAH-combinado pulsó en mayor número de ocasiones en los ensayos diana, seguido del grupo TDAH-inespecífico, y posteriormente el TDAH-inatento. En los Tiempos de Reacción, los grupos TDAH-combinados y TDAH-inatentos fueron significativamente diferentes entre sí, caracterizando al grupo inatento con Tiempos de Reacción más lentos respecto

al grupo de tipo combinado.

Área de Conducta Inhibitoria

En la "*Prueba de Go/NoGo*" no se hallaron diferencias significativas entre grupos clínicos en el número de errores en los ensayos diana, pero sí en los Tiempos de Reacción en el ensayo sucesivo a la aparición de un ensayo error ($F(2,107) = 5.34; p = .006$). Como podemos observar en la Tabla 44 del ANEXO VI, el grupo TDAH-inatento ($M=716; SD=138.5$) presentó una media de Tiempo de Reacción tras ensayo diana significativamente inferior tanto respecto al grupo TDAH-combinado ($M=858.3; SD=209$) ($p = .002; d = 0.8$), como grupo TDAH-inespecífico ($M=811; SD=185$) ($p = .037; d = 0.6$). No se hallaron diferencias significativas entre las medias de los grupos TDAH-combinados y TDAH-inespecíficos.

También se hallaron diferencias significativas entre los grupos clínicos en el Tiempo de Reacción Total entre todos los grupos ($F(2,107) = 4.24; p = .020$), mientras que en las comparaciones Post Hoc, se hallaron diferencias significativas entre el grupo TDAH-combinado ($M=828.9. SD=158.4$) y el grupo TDAH-inatento ($M=719.7; SD=136.7$) ($p = .005; d = 0,75$). No se hallaron diferencias significativas de estos subgrupos respecto al subgrupo TDAH inespecífico.

Como se puede observar en la Tabla 45 del ANEXO VI, el grupo TDAH-inatento obtiene Tiempos de Reacción significativamente inferiores respecto al grupo TDAH-combinado en los Tiempos de Reacción totales ($p = .005; d = 0.74$), los Tiempos de Reacción agrupado por orientación de la flechas ($p = .003; d = 0.77$, para las flechas orientadas a la derecha, y $p < .005; d = 0.85$, para las flechas orientadas a la izquierda), así como los Tiempos de Reacción tras ensayo diana tal y como se ha indicado anteriormente.

Tal y como se puede observar en la Figura 35, el subgrupo inatento obtiene Tiempos de Reacción en todos los índices, mientras que el grupo TDAH combinado obtiene los Tiempos de Reacción más amplios de los tres subtipos, y el subtipo TDAH inespecífico obtiene Tiempos de Reacción intermedios entre ambos subtipos.

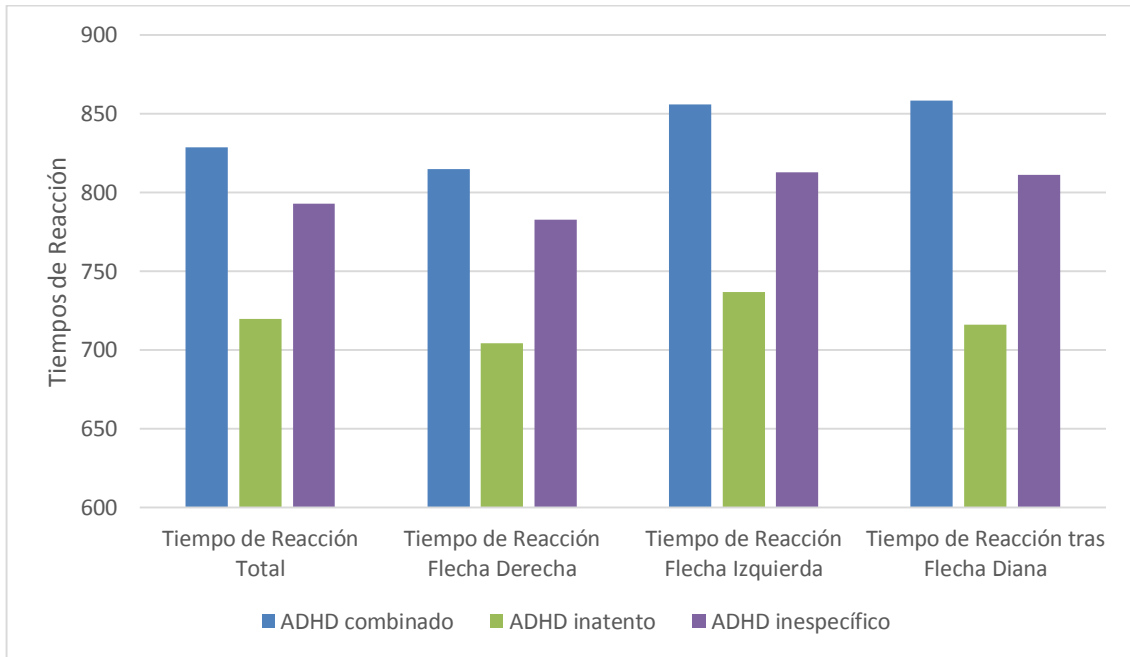


Figura 35. Resultados de la Prueba Go/Nogo entre subtipos

Respecto a la “Prueba *MStroop*” no se hallaron diferencias significativas entre grupos en ninguno de los índices generados salvo en el de número de errores en las flechas diana ($F(2,107) = 3.01; p = .048$) (Ver Tabla 46, ANEXO VI). En la Tabla 47 del ANEXO VI puede observarse cómo el grupo TDAH-combinado ($M=3.57; SD=3.6$) obtuvo una media de errores significativamente mayor ($p = .029; d = 0.39$) que el grupo TDAH-inatento ($M=2; SD=2.4$), mientras que no se hallaron diferencias entre el grupo TDAH-inatento y el grupo TDAH-inespecífico, ni entre éste y el TDAH-combinado.

Como se puede observar en la Figura 36, el grupo TDAH combinado se equivocó en un mayor número de ocasiones respecto a los subtipos TDAH inatento (un 44% más de errores) y TDAH inespecífico (un 35% más de errores), obteniendo estos dos últimos subgrupos puntuaciones semejantes.

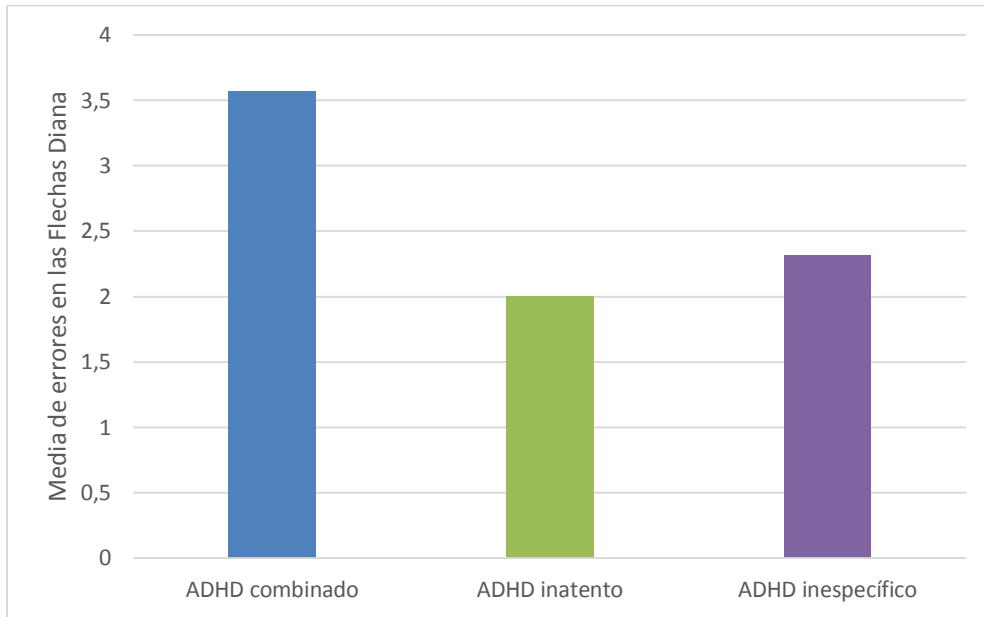


Figura 36. Resultados de la Prueba MStroop por subtipos

Área de Percepción Temporal

No se hallaron diferencias significativas entre grupos clínicos en la “*prueba de Free Tapping*” (Conteo libre). Sin embargo, tal y como se puede observar en la Tabla 24 (en este caso, para facilitar la lectura, se ha optado por incluir la tabla de medias y desviación típica en el presente apartado), sí se hallaron diferencias significativas entre grupos en las “*Prueba de Reproducción Sensoriomotora*” a partir de los ritmos de intervalos fijos de 1000 ms ($F(2,114) = 5.09; p = .008$) y 1270 ms ($F(2,104) = 4.67; p = .011$). No obstante, en el ANOVA de un Factor no se hallaron diferencias significativas entre los subtipos para el intervalo de 800 ms, aunque posteriormente, en el análisis múltiples sí se hallaron diferencias significativas entre el TDAH combinado y el TDAH inatento, como veremos a continuación.

Tabla 24.

Resultados de la Prueba de Reproducción Sensoriomotora

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Media_800	TDAH_combinado	0.789	0.232	2.6	0.078
	TDAH_inatento	0.892	0.159		
	TDAH_inespecífico	0.808	0.204		
Media_1000	TDAH_combinado	0.740	0.291	5.20	0.008
	TDAH_inatento	0.940	0.237		
	TDAH_inespecífico	0.776	0.310		
Media_1270	TDAH_combinado	0.790	0.252	3.59	0.011
	TDAH_inatento	0.955	0.195		
	TDAH_inespecífico	0.845	0.226		

En la Tabla 48 del ANEXO VI se puede observar las diferencias significativas entre grupos en cada uno de los intervalos. El grupo TDAH-inatento tuvo una conservación en la percepción del paso del tiempo más precisa que el grupo TDAH-combinado en todos los ritmos de intervalos constantes a partir de los 800 milisegundos. Respecto al grupo TDAH-inespecífico, pero sólo a partir del intervalo fijo de 1000 milisegundos. No se hallaron diferencias significativas en la percepción del paso del tiempo entre los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico. Además, como puede observarse en la Figura 37, el grupo TDAH-inatento fue más preciso según se ampliaba el intervalo de tiempo, mientras que dicho patrón de aumento de precisión según se aumentaba el intervalo a seguir, no se producía ni en el TDAH-combinado ni en el TDAH-inespecífico.

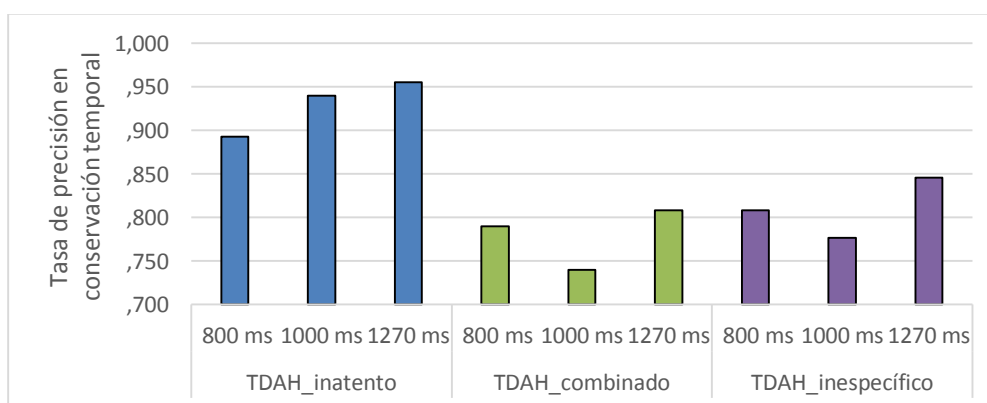


Figura 37. Resultados Prueba Sensoriomotora por subtipos

En las “Pruebas de Estimación de la Duración” se hallaron diferencias significativas entre grupos en la media geométrica de estimación de los intervalos temporal a través de los diferentes intervalos de la prueba ($F(2,98) = 9.63; p = .000$) y en todos los intervalos a partir de 9000 ms hasta 25000 ms (todos $p=.033$). Respecto a la media geométrica, el subgrupo TDAH combinado ($M=-0.31; SD=0.23$) se diferencia significativamente del subtipo TDAH inatento ($M=-0.05; SD=-0.22$) en la estimación de los intervalos ($p=.000; d^{31}$), mientras que el subtipo TDAH inespecífico ($M=-0.22; SD=0.25$) sólo se diferencia del subtipo TDAH inatento ($p=.006; d^{32}$). Es decir, como podemos ver Figura 38, el subtipo TDAH inatento obtuvo una precisión muy elevada en el cálculo del intervalo temporal, mientras el TDAH combinado fue el subtipo con menor precisión, y el subgrupo TDAH inespecífico obtuvo un rendimiento intermedio entre ambos subgrupos.

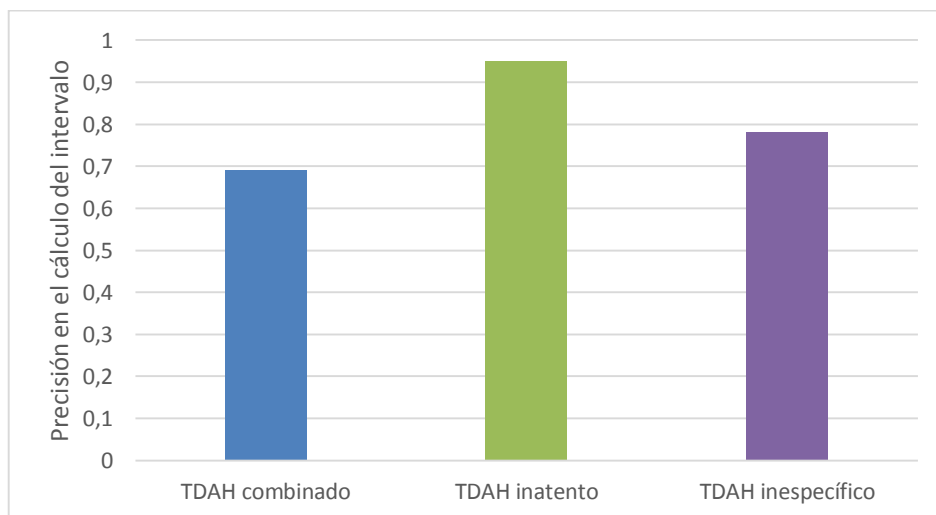


Figura 38. Resultados de la Prueba Estimación de la Duración en la Media Geométrica por subtipos³³

En la Tabla 49 del ANEXO VI podemos encontrar los datos exactos de las medias y las desviaciones típicas para cada uno de los intervalos que han resultado significativos. De igual manera, en la Tabla 50 del ANEXO VI se pueden observar de manera detallada

³¹ La d de Cohen tendía al infinito.

³² Idem al 33

³³ Se han adaptado los resultados a puntuaciones relativas sobre 1 para facilitar la comprensión del Figura.

las diferencias significativas entre subgrupos clínicos en cada una de los intervalos y en la media geométrica. El grupo TDAH-combinado rindió significativamente peor de media que el grupo TDAH-inatento a la hora de estimar el intervalo de tiempo solicitado. Con este mismo patrón pero en menor proporción, también es significativa la media geométrica entre el grupo TDAH-inatento y el grupo TDAH-inespecífico, lo que indica que el TDAH-inespecífico es más impreciso que el TDAH-inatento, pero menos que el TDAH-combinado. Si observamos las puntuaciones por intervalos, no hayamos diferencias significativas entre el grupo TDAH-inatento y el grupo TDAH-inespecífico en todos ellos, sino sólo en el de 15000 milisegundos. En cambio, las diferencias entre el grupo TDAH-inatento y el grupo TDAH-combinado fueron significativas en todos los intervalos a partir de los 9000 milisegundos. Ello indica que los/as niños/as del grupo TDAH-inatento obtuvieron una mayor precisión en el cálculo de intervalos temporales que los/as niños/as del grupo TDAH-combinado, y que además esa diferencia ya se establecía a partir de los 9000 milisegundos en adelante.

11.2.3. Hipótesis 3: Diferencias entre subtipos y grupo control

Área de Motivación y Frustración

En primer lugar, se hallaron diferencias significativas entre los subtipos y el grupo control en todos los índices medidos en la "*Prueba de Aversión a la Demora*". Tal y como puede observarse en la Tabla 51 (ANEXO VII), el grupo control ($M=6.05$; $SD=5.5$) eligió de media menos número de veces el refuerzo inmediato que los grupos clínicos, tanto de manera global ($F(3,179) = 6.15$; $p = .001$) como por tercios ($F(3,179)$ rango = 4.32-6.71; $p=.006$). Como señalamos en el apartado anterior, el grupo TDAH-combinado ($M=9.44$; $SD=3.63$) escogió en más ocasiones el refuerzo inmediato que el grupo TDAH-inatento ($M=7.56$; $SD=3.73$) y el grupo TDAH inespecífico ($M=7.91$; $SD=4.2$). Al incluir el grupo control ($M=6.05$; $SD=4.5$) observamos cómo este grupo escogió, de media, en menos ocasiones el refuerzo inmediato frente al demorado que el resto de los subtipos, tal y como podemos observar en la Figura 39. En ella podemos observar como el grupo TDAH

combinado eligió en un 35.6% de ocasiones el refuerzo inmediato frente al demorado que el grupo control. Las diferencias del grupo control con el subtipo TDAH inatento (un 20% menos de elecciones inmediatas) y con el subtipo TDAH inespecífico (23.5% menos de elecciones inmediatas) fueron menores tal y como se puede observar en la Figura 39.

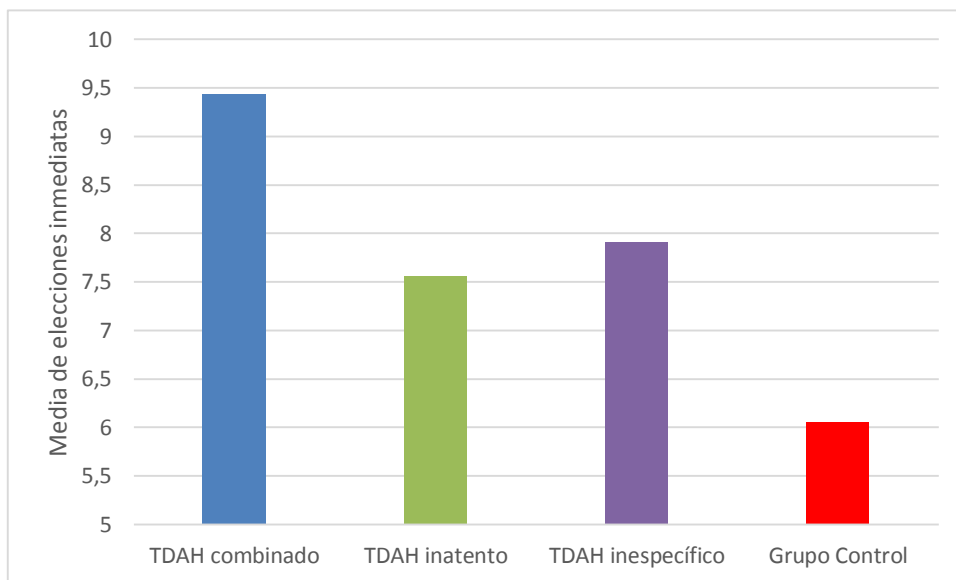


Figura 39. Resultados en la Prueba de Aversión a la Demora entre subgrupos clínicos y Grupo Control

Con el fin de comprobar si las diferencias entre los subgrupos clínicos y el grupo control eran significativas, se procedió a realizar un análisis de comparaciones múltiples. Podemos observar en la Tabla 52 del ANEXO VII, que de manera total, el grupo control tuvo una media de elecciones de refuerzo inmediato frente al demorado significativamente inferior que los grupos TDAH-combinado ($p = .000$; $d = 0.78$) y TDAH-inespecífico ($p = .023$; $d = 0.43$). Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas en la elección de refuerzo inmediato frente a demorado entre el grupo control y el grupo clínico.

Al analizar la prueba por tercios, observamos que las diferencias significativas varían a lo largo de los tercios (Ver Tabla 52 del ANEXO VII). En este sentido, como podemos observar en la Figura 40, en el primer tercio, el grupo control tuvo una media significativamente menor de elecciones inmediatas frente a demoradas respecto a todos los grupos clínicos, pero en el segundo tercio, el grupo TDAH-inatento fue más constante

en el patrón de elecciones y su media no fue significativamente diferente respecto al grupo control, como tampoco lo fue en el último tercio. Las diferencias de las medias entre el grupo control y el grupo TDAH-inespecífica dejó de ser significativa en el último tercio. Sin embargo, la media de elecciones de refuerzo inmediato frente a demorado fue significativamente mayor en el grupo TDAH-combinado que en el grupo control, a lo largo de toda la prueba.

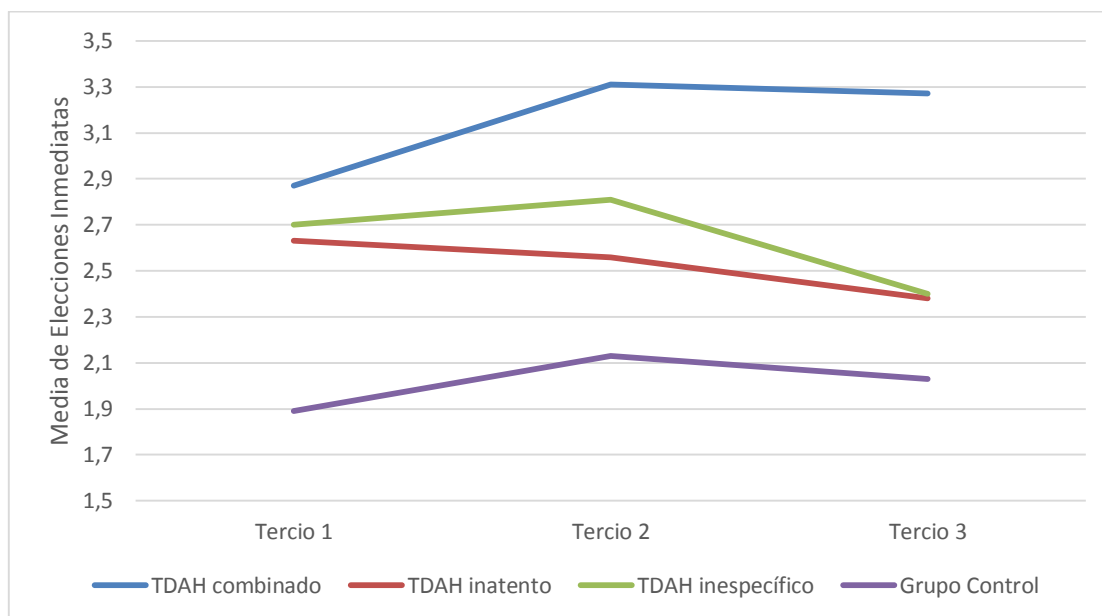


Figura 40. Resultados de la Prueba de Aversión a la demora por tercios por subtipos clínico y Grupo Control en los ensayos de refuerzo inmediato.

En la “Prueba de Frustración” también se hallaron diferencias significativas entre los subtipos clínicos y el grupo control ($M=9.43$; $SD=10.2$) en el número de repeticiones en los ensayos diana ($F(3,168) = 1227$; $p = .000$). No obstante, al no cumplir la hipótesis de homogeneidad de varianzas (Estadístico de Levene = 11.45, $p = .000$), se aplicó la prueba Welch (11.98 ($gl1 = 3$, $gl2 = 73.77$), $p = .000$) y se observó que seguía siendo significativa la diferencia. En la Tabla 53 (ANEXO VII) hallamos las puntuaciones de los grupos clínicos que ya se indicaron en el apartado anterior. En la Figura 41 podemos observar cómo las puntuaciones del grupo control y las del grupo TDAH-inatento fueron muy cercanas entre sí, mientras que el número de repeticiones en los ensayos diana del grupo TDAH-inespecífico duplicó el de estos grupos, y el grupo TDAH-combinado lo triplica. Además, tal y como podemos observar en la Tabla 54 (ANEXO VII), las diferencias significativas entre las medias de en el número de repeticiones en los ensayos

diana sólo se produjeron entre el grupo control y los grupos TDAH-combinado ($p = .000$; $d = 1.17$) y TDAH-inespecífico ($p = .007$; $d = 0.56$). Es decir, no se hallaron diferencias significativas entre el grupo control y los grupos clínicos en el número de repeticiones en la prueba de frustración.

No se hallaron diferencias significativas entre los grupos clínicos y grupo control en los Tiempos de Respuesta.

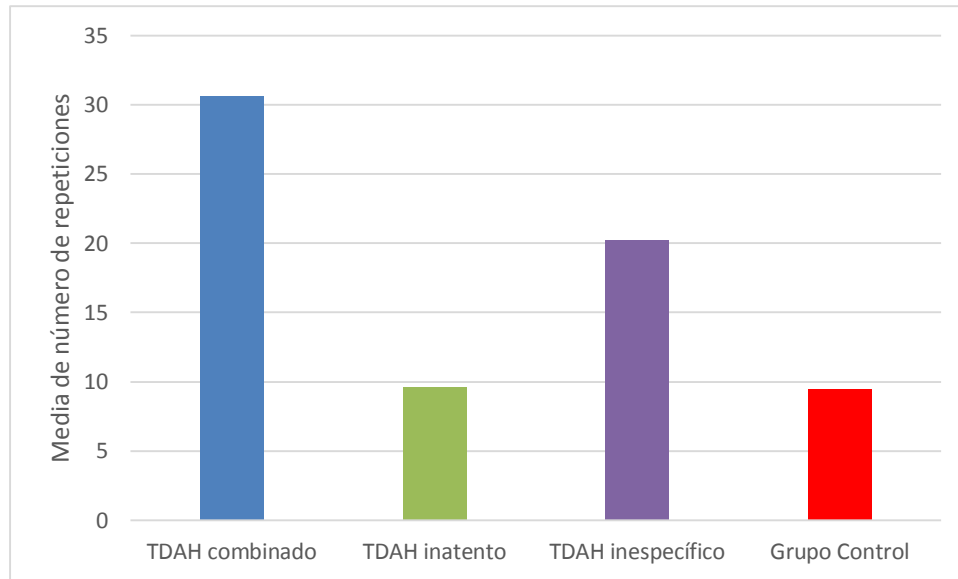


Figura 41. Resultados de la Prueba de Frustración entre grupos clínicos y Grupo Control

Área de Control Inhibitorio

Se hallaron diferencias de comportamiento de las medias entre los grupos clínicos y el grupo control en la “Prueba Go/Nogo” tal y como puede observarse en la Tabla 55 (ANEXO VII). Los grupos se comportaron de manera diferente tanto en el número de errores en los ensayos diana ($F(3,163) = 6.69$; $p = .003$), número de errores totales ($F(3,165) = 4.92$; $p = .000$), errores en las flechas orientadas a la izquierda ($F(3,165) = 6.97$; $p = .000$) en las orientadas a la derecha ($F(3,164) = 2.28$; $p = .045$) y en el tiempo de Reacción ($F(3,165) = 4.33$; $p = .000$). No obstante, no se cumplió la hipótesis de homogeneidad de varianzas en el número de errores totales (Estadístico de Levene = 6.89, $p = .000$), ni en el Tiempo de Respuesta tras flecha diana (Estadístico de Levene = 5.37,

$p = .001$). Tras aplicarse la prueba de Welch, se observó que en el número de errores totales sí seguían siendo significativo (4.66 (gl1 = 3, gl2 = 82.49), $p = .005$) y también en el Tiempo de Reacción tras flecha diana (5.12 (gl1 = 3, gl2 = 79.99), $p = .003$).

En la Tabla 55 podemos observar que el número de errores en las flechas diana, el grupo control ($M=1.02$; $SD=1.5$) cometió menos errores que el grupo TDAH combinado ($M=1.93$; $SD=1.7$), el grupo TDAH inatento ($M=1.23$; $SD=1.3$) y el grupo TDAH inespecífico ($M=2.1$; $SD=1.8$). Respecto al número total de errores en la prueba, el grupo control ($M=1.58$; $SD=2$) cometió menos errores que el grupo TDAH combinado ($M=3.5$; $SD=3.4$), el grupo TDAH inatento ($M=2.1$; $SD=2.1$) y el grupo TDAH inespecífico ($M=3.56$; $SD=2.9$).

Como podemos observar tanto en la Figura 42 como en la Figura 43, el número de errores del grupo control y del grupo TDAH inatento son más bajos respecto a los grupos TDAH combinado y TDAH inespecífico. Además, se puede apreciar que las puntuaciones entre el grupo control y el grupo TDAH inatento son similares, de hecho, como veremos a continuación no se hallaron diferencias significativas entre estos dos grupos, pero sí entre estos grupos y los grupos TDAH combinado y TDAH inespecífico.

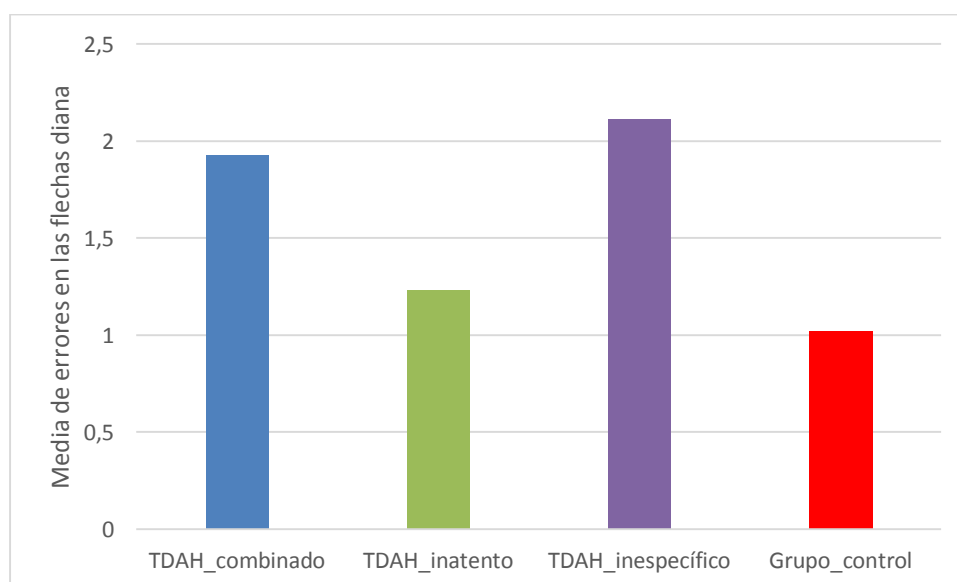


Figura 42. Media de errores en las flechas diana en la prueba Go/Nogo entre grupos clínico y Grupo Control

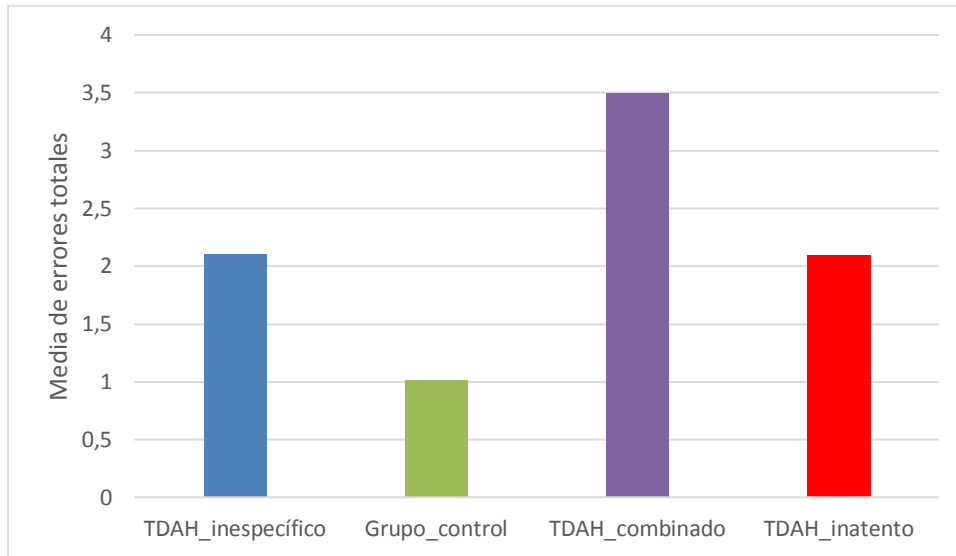


Figura 43. Media de errores totales en la prueba Go/Nogo entre grupos clínico y Grupo Control

En las comparaciones entre grupos, tal y como podemos observar en la Tabla 56 (ANEXO VII), se hallaron diferencias significativas en todos los índices de número de errores entre el grupo control y los grupos TDAH-inatento y TDAH-inespecífico (todas las diferencias con una $p=.034$). No se hallaron diferencias significativas en dichos índices entre el grupo control y el grupo TDAH-inatención. Sin embargo, sí se hallaron diferencias significativas, aunque con un tamaño del efecto pequeño como se puede observar en la tabla 56, entre estos dos grupos en los Tiempos de Reacción tras un ensayo diana ($p = .007$; d rango = 0.04-0.23) caracterizando al grupo TDAH-inatento como más veloz. Es decir, los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico tuvieron significativamente un mayor número de errores en los ensayos que en el grupo control y el grupo TDAH inatento.

Por lo que respecta a la “Prueba *MStroop*”, como se puede observar en la Tabla 57 (ANEXO VII), al igual que en la comparación entre grupos clínicos, sólo se hallaron diferencias significativas en las medias entre grupos clínicos y grupo control del número de errores globales en la prueba ($F(3,164) = 3.42$; $p = .019$). En la Tabla 58 (ANEXO VII) que refleja las comparaciones múltiples, se indica que el grupo TDAH-combinado ($M=3.57$; $SD=3.6$) cometió un mayor número de errores significativamente ($p = .003$; $d = 0.56$) que el grupo control ($M=1.89$; $SD=2.4$).

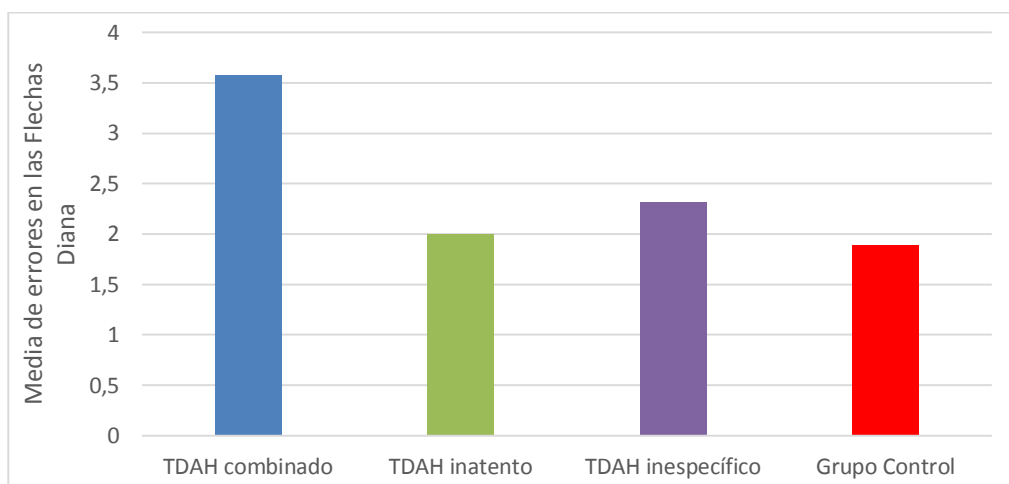


Figura 44. Resultados en la prueba MStroop entre subtipos clínicos y Grupo Control

En líneas con las anteriores pruebas, el TDAH-inatento ($M=2$; $SD=2.4$) no obtuvo puntuaciones medias de número de errores significativamente diferentes respecto al grupo control. En este caso, tampoco las obtuvo el grupo TDAH-inespecífico ($M=2.32$; $SD=2.4$) con el grupo control. Como se puede observar en la Figura 44, el grupo TDAH combinado cometió de media más errores que el resto de los grupos.

Área de Percepción Temporal

No se hallaron diferencias significativas entre los diferentes grupos clínicos y el grupo control en la "*Prueba de Free Tapping*" (conteo libre). Sin embargo, sí encontramos diferencias significativas ($p = .002$) en la "*Prueba de Reproducción Sensoriomotora*" entre los grupos clínicos y el grupo control, a partir de los intervalos de 800 ms, tal y como puede observarse en la Tabla 59 del ANEXO VII. La precisión del grupo control y el grupo TDAH-inatento es muy semejante entre sí, caracterizadas por una precisión superior al 90% en la conservación del paso del tiempo. Sin embargo, los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico muestran un rendimiento menor que los anteriores grupos. Además, tal y como podemos ver en la Tabla 60, esta diferencia de rendimiento fue significativa tanto para el TDAH-combinado como para el TDAH-inespecífico respecto al grupo control a partir de los ritmos de 800 ms en adelante. No se hallaron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo TDAH-inatento.

Podemos observar las diferencias en la precisión en la percepción del

mantenimiento del tiempo por intervalos en la Figura 45. Podemos observar cómo el grupo control y el grupo TDAH inatento son más precisos que los grupos TDAH inespecífico y TDAH combinado, siendo éste último el más impreciso de todos. Cabe señalar la mayor precisión del grupo TDAH inatento en el intervalo más amplio.

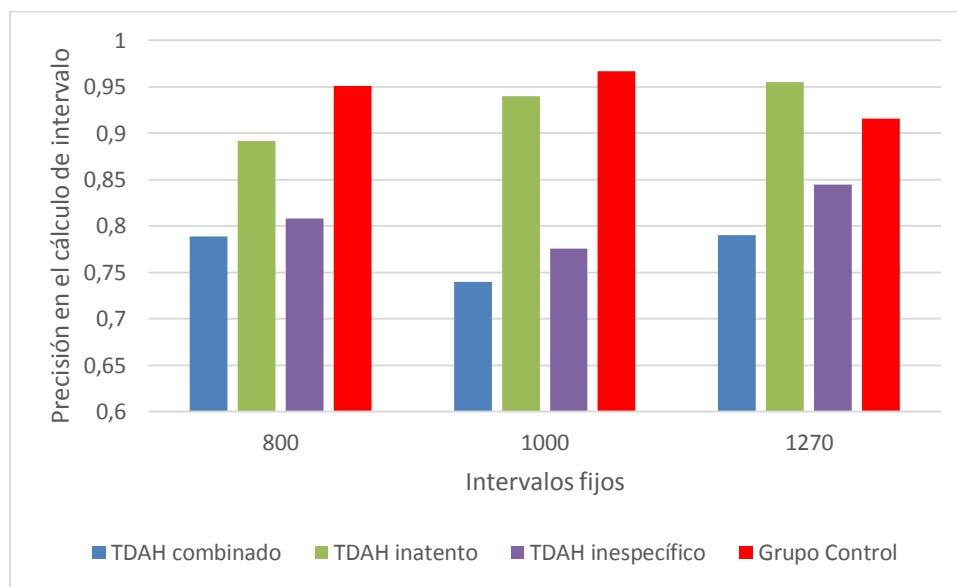


Figura 45. Resultados en la prueba de Reproducción Sensoriomotora entre grupos clínicos y Grupo Control

Se hallaron diferencias significativas entre los grupos clínicos y el grupo control en la media geométrica de la prueba Estimación de la Duración ($F(3,149) = 9.3; p = .000$), así como en los intervalos fijos a partir de 9000 ms (Para ampliar datos ver Tabla 61 en el ANEXO VII). En este caso, tal y como se puede observar en la Tabla 62, cabe señalar que la precisión media en el cálculo del intervalo temporal fue más precisa en el grupo TDAH inatento ($M=-0.46; SD=0.24$) que en el resto de los grupos clínicos incluyendo el grupo control ($M=-0.11; SD=0.19$), aunque la diferencia entre el grupo control y el grupo TDAH-inatento no fue significativa. Sí hallamos diferencias significativas en la media geométrica entre el grupo control y los grupos TDAH-combinado ($M=-0.317; SD=0.23; p < .000$) y TDAH-inespecífico ($M=-0.219; SD=0.25; p = .023$). No obstante, sólo el grupo TDAH-combinado obtuvo un rendimiento de media significativamente diferente (en todos los intervalos $p < .046$) a lo largo de todos los intervalos a partir de 9000 ms respecto al grupo control.

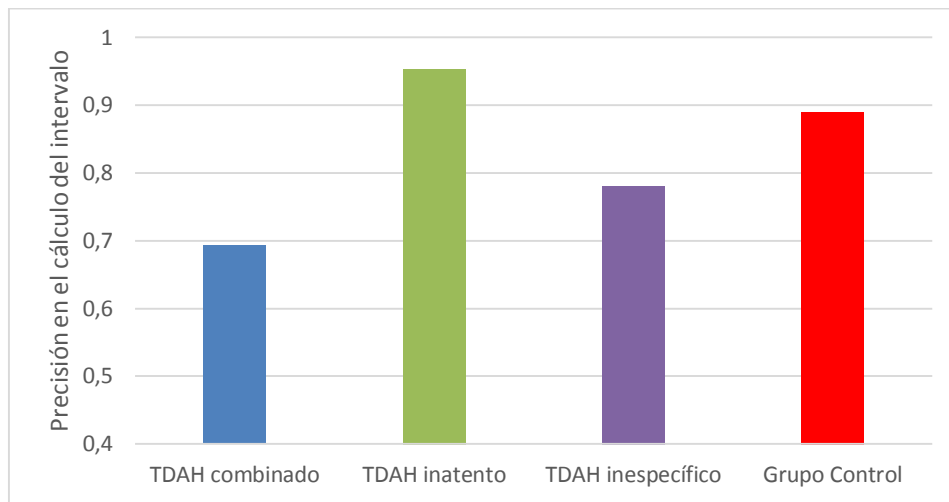


Figura 46. Resultados en la prueba de Estimación de la Duración entre grupos clínicos y Grupo Control (Media geométrica)

Como podemos observar en la Figura 46³⁴, el grupo TDAH inatento fue más preciso en el cálculo del intervalo que el grupo control, siendo el grupo TDAH combinado nuevamente el más impreciso de todos.

11.2.4. Hipótesis 4: Diferencias entre grupos definidos por Edad, Género y Medicación

9.2.4.1. Área de Motivación y Frustración

No se han hallaron diferencias significativas entre las medias de los grupos generados a partir de la edad, de la toma de medicación o del género, ni en la “*Prueba de Aversión a la demora*” ni en la “*Prueba de Frustración*”, lo que sugeriría que estas condiciones no alterarían el rendimiento en las variables neurocognitivas medidas.

³⁴ Se han adaptado las puntuaciones a valores relativos a 1 para facilitar la comprensión de la figura.

9.2.4.2. Área de Conducta Inhibitoria

Se hallaron diferencias significativas en la “Prueba Go/Nogo” en las medias de los grupos por edad para diferentes índices de la prueba. Como podemos observar en la Tabla 63 del ANEXI VIII, se hallaron diferencias significativas en las medias del número de errores totales ($F(2,105) = 5.99; p = .003$), número de errores en los ensayos diana ($F(2,107) = 3.44; p = .035$), la media del Tiempo de Reacción total ($F(2,107) = 16.82; p = .000$) y la media del Tiempo de Reacción después de un ensayo diana ($F(2,107) = 12.66; p = .000$). También se hallaron diferencias significativas entre grupos de edad en el Tiempo de reacción en las flechas orientadas a la derecha, tanto como en las orientadas a la izquierda.

En este sentido, el grupo de 6 a 8 años, obtuvo más errores totales ($M=4.48; SD=3.1$) que el grupo de 9-11 años ($M=2.8; SD=2.9; p = .001; d = 0.47$) y el grupo de 12-14 años ($M=2.16; SD=2.4; p = .001; d = 0.78$). Este resultado fue semejante en el número de errores en las flechas diana, cometiendo más errores el grupo de 6-8 años ($M=2.41; SD=1.5$) que los grupos de 9-11 años ($M=1.5; SD=1.5; p = .016; d = 1$) y de 12-14 años ($M=1.56; SD=1.9; p = .038; d = 1$). La manera en que se distribuyen esas diferencias significativas entre los grupos, la podemos observar en la Tabla 64 en el ANEXO VIII. Estos dos últimos grupos (de 9 a 11 años y de 12 a 14 años) no obtuvieron diferencias significativas entre sus medias. En la tabla se puede observar cómo hay una diferencia en el rendimiento respecto de los/as niños/as de entre 6 y 8 años respecto al resto de edades.

El grupo de menor edad no sólo cometió más errores en los ensayos, tanto en los ensayos diana como en los globales, que los/as niños/as mayores, sino que tuvo Tiempos de Reacción mayores en todos los índices ($p=.000$). En este sentido, como podemos observar en la Tabla 64 en el ANEXO VIII, el grupo de 6 a 8 años obtuvo un tiempo de reacción total menor ($M=903.4; SD=153$) que el grupo de 9 a 11 años ($M=750.6; SD=139; p = .000; d = 1.04$) y el grupo de 12 a 14 años ($M=713; SD=139; p = .000; d = 1.3$).

En la Figura 47 podemos observar cómo el Tiempo de Reacción va disminuyendo según avanza la edad, así como el número de errores (Figura 48).

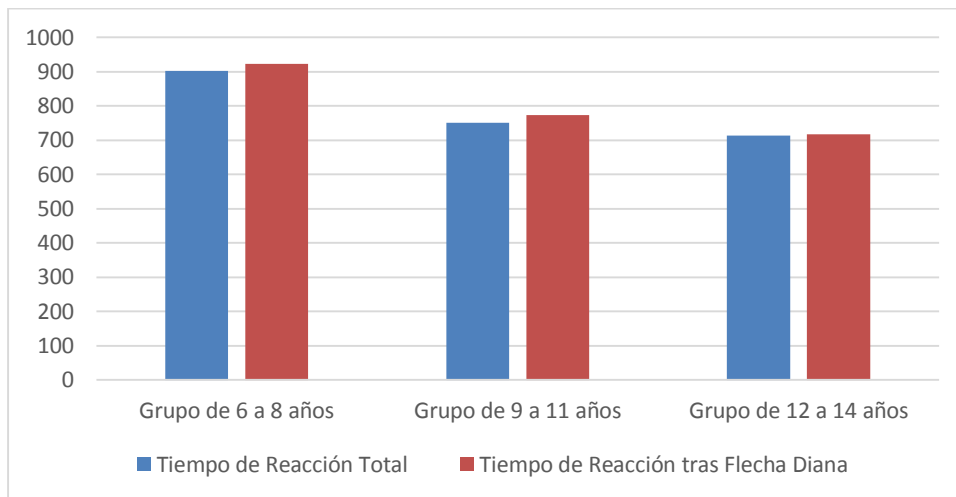


Figura 47. Resultados en la Prueba de Go/Nogo por grupos de edades (Tiempos de Reacción)

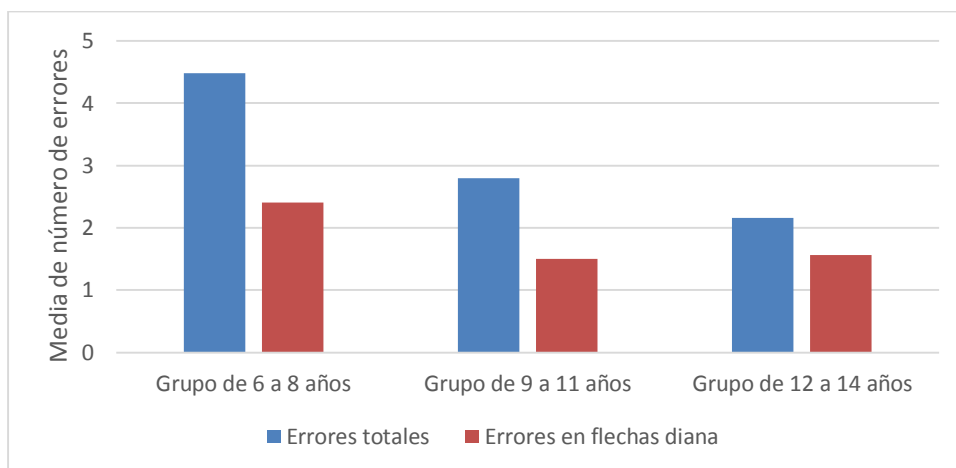


Figura 48. Resultados de la Prueba Go/Nogo por grupo de edades (número de errores)

No se hallaron diferencias significativas entre ninguno de los grupos generados en base a la edad, medicación y género, en ninguno de los índices de la “*Prueba de MStroop*”.

9.2.4.3. Área de Percepción Temporal

No se hallaron diferencias significativas en ninguno de los grupos generados por edad, toma de medicación ni género ni en la “*Prueba de Estimación de la Duración*” ni en la de “*Prueba de Free Tapping*”. En la “*Prueba Sensoriomotora*” de intervalos fijos

no se hallaron diferencias significativas en las medias de los grupos generados a partir de la medicación y del género. No obstante, sí se hallaron diferencias significativas en esta última prueba en los grupos según la edad en los intervalos fijos a partir de 800 ms ($p = .001$), tal y como puede observarse en la Tabla 65 del ANEXO VIII. En la Tabla 66 del ANEXO VIII se observa que a partir de los 800 ms. los/as niños/as de 6 a 8 años obtienen un rendimiento de media significativamente menor, con estimaciones inferiores al intervalo diana, en la percepción de conservación del tiempo. A partir de los 12 años, la precisión en la estimación de los intervalos de 800. 1000 y 1270 supera el 90%. No se hallaron diferencias significativas en las medias de los grupos de niños/as de edades comprendidas entre los 9 y los 14 años.

11.3. Resumen de los resultados obtenidos por hipótesis

Este apartado se ha dividido en cuatro secciones, según el orden de las hipótesis. Con el fin de facilitar la comprensión al lector, en la página siguiente se expone una tabla con los resultados esquematizados de la investigación (Ver Tabla 25).

Se ha procedido a codificar el contraste de las hipótesis, de forma que se le han aplicado los siguientes valores según la realidad que reflejan:

- Sí: La hipótesis se contrasta. Todos los indicadores principales de la prueba para la dimensión que mide han resultado significativos según el resultado que de ellos se esperaba.
- No: La hipótesis no se contrasta. Todos los indicadores principales de las pruebas para la dimensión que mide no han resultado significativas, en contra del resultado esperado.
- Sí-parcial: La hipótesis se contrasta parcialmente para esa prueba, por lo que queda a expensas del contraste de la hipótesis en la otra prueba, o

pruebas, que miden esa misma dimensión. La mayoría de los indicadores principales de la prueba para la dimensión que mide ha obtenido resultados significativas según el resultado esperado.

- No-parcial: La hipótesis no se contrasta para esa prueba, pero queda a expensas del contraste de la hipótesis en la otra prueba, o pruebas, que miden esa misma dimensión.

Tabla 25.

Tabla-resumen de los Resultados Empíricos de la Investigación

		Hipótesis 1		Hipótesis 2		Hipótesis 3		Hipótesis 4	
		¿Se cumple?	Diferencias entre grupos	¿Se cumple?	Diferencias entre grupos	¿Se cumple?	Diferencias entre grupos	¿Se cumple?	Diferencias entre grupos
Aversión a la demora	Prueba de Aversión a la Demora	Sí	El grupo clínico elige más refuerzos inmediatos que el grupo control	Sí	El grupo TDAH-inatento cogía menos refuerzos inmediatos que el grupo TDAH-combinado	Sí	El grupo control no se diferencia del TDAH-inatento, pero sí de los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico	Sí	No se hallaron diferencias significativas entre grupos
	Prueba de Frustración	Sí	El grupo clínico pulsa menos veces en el ensayo diana	Sí	El grupo TDAH-inatento pulsa menos veces que los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico.	Sí	El grupo control no se diferencia del TDAH-inatento, y pulsa menos veces que los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico.	Sí	No se hallaron diferencias significativas entre grupos
Conducta Inhibitoria	Go/Nogo	Sí	El grupo control comete menos errores que el grupo clínico	No-parcial	El grupo TDAH-inatento obtuvo Tiempos de Reacción inferiores	Sí	El grupo control no se diferenció del grupo TDAH-inatento en el número de errores, que fueron en ambos inferiores a los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico	Sí-parcial	Se cumple la hipótesis salvo agrupaciones por edad
	Mstroop	Sí	El grupo clínico cometió mayor número de errores que el grupo control	Sí	El grupo TDAH-inatento cometió menor número de errores que el TDAH-combinado	Sí	El grupo control no se diferenció del grupo TDAH-inatento, obteniendo ambos menor número de errores que el grupo TDAH-combinado	Sí	No hay diferencias significativas entre grupos.
Percepción Temporal	Free Tapping	Sí	El grupo control eligió ritmos más veloces que el grupo clínico	No	No se hallaron diferencias significativas entre grupos	No	No se hallaron diferencias significativas entre grupos	Sí	No se hallaron diferencias significativas entre grupos
	Reproducción Sensoriomotora	Sí	El grupo control fue más preciso que el grupo clínico	Sí	El grupo TDAH-inatento fue más preciso que los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico	Sí-parcial	El grupo control no se diferenció del grupo TDAH-inatento, y ambos fueron más precisos que el grupo TDAH-combinado (sólo a partir de 800 ms.)	Sí-parcial	Se cumple la hipótesis salvo agrupaciones por edad
	Estimación de la Duración	Sí	El grupo control fue más preciso que el grupo clínico	Sí	El grupo TDAH-inatento fue más preciso que el grupo TDAH-combinado	Sí	El grupo control no se diferenció del grupo TDAH-inatento, y ambos fueron más precisos que el grupo TDAH-combinado	Sí	No se hallaron diferencias significativas entre grupos

12. DISCUSIÓN

Tras la exposición del marco teórico y de los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, se describen a continuación los hallazgos principales, se realizan comparaciones con trabajos afines y se comentan las implicaciones acerca de las teorías desarrolladas en este campo, las limitaciones que presenta este estudio y se plantean líneas de investigación futuras.

Este estudio explora el comportamiento del grupo clínico respecto al grupo control en las tareas que miden las tres dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke. Además, se ha explorado el comportamiento de los diferentes subtipos clínicos del TDAH en dichas dimensiones, y si éste difiere entre estos subtipos entre sí, y respecto al grupo control. Con el fin de valorar el posible impacto de la edad, el género o la intervención farmacológica en curso en los sujetos del grupo clínico durante el desarrollo de la investigación, se ha valorado su posible implicación en el rendimiento de los sujetos en las pruebas.

Las pruebas neurocognitivas que se le han administrado a los sujetos han estado basadas en la metodología anteriormente detallada en base a la literatura científica. No obstante, con el fin de aportar un grado de innovación a la investigación que pudiera tener una utilidad futura en el entorno clínico, se diseñó un software que incluía las pruebas neurocognitivas precisas para la investigación y programado por investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada, para ser ejecutado en tabletas táctiles.

12.1. Diferencias entre muestra clínica y muestra control

Tal y como sugiere el Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al. (2010), se hallaron diferencias significativas en todas las dimensiones valoradas entre el grupo clínico y el

grupo control.

En este sentido, en el área motivacional, el grupo clínico desarrolló estrategias más ineficaces para la consecución de refuerzos, caracterizándose el patrón de comportamiento de dicho grupo con una marcada tendencia a elegir el refuerzo inmediato pero menor frente al refuerzo demorado pero de mayor valor, respecto al grupo control. Este patrón se distinguía significativamente del grupo control, cuyas media de elecciones del refuerzo inmediato frente al demorado fue inferior, menos de la mitad, que el grupo control. Estos resultados son coherentes con los de otros estudios como los de Lambek et al., (2010); y Vloet et al. (2010).

En la prueba de tolerancia a la frustración, también se hallaron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo clínico. El grupo clínico se caracterizó por emitir un mayor número de pulsaciones en los ensayos diana que el grupo control, lo que sugeriría una tolerancia a la frustración menor en el grupo TDAH. Estos resultados son congruentes con los obtenidos por Bitsakou et al., (2006), quienes concluyeron que aquellos sujetos con mayor sintomatología propia del TDAH pulsaban mayor número de ocasiones en los ensayos diana.

De acuerdo con diferentes estudios previos, como Luman et al., (2008), nuestros resultados sugieren un manejo deficitario de ansiedad causada por la demora del refuerzo en el grupo TDAH respecto al grupo control, especialmente si el refuerzo posterior no se presenta. Además, nuestros datos aportan evidencia empírica a las corrientes teóricas que, como DeZeeuw et al. (2008), sugieren que los niños con TDAH se caracterizan por un estilo de respuesta rápido y variable, causado por una “aversión a la demora”. Si observamos la tendencia del grupo TDAH a escoger refuerzos pequeño pero inmediatos frente a refuerzos mayores pero demorados, y observamos también el manejo deficitario de la frustración ante la ausencia de refuerzo a su respuesta, podemos plantearnos si, como sugieren Sonuga-Barke et al. (2003), dicho patrón de elección no estaría más relacionado con una conducta de evitación de la emoción negativa ante la demora que de búsqueda de una emoción positiva por el refuerzo propiamente. No obstante, al no ser objeto de estudio de esta investigación, sólo podemos plantear esta hipótesis, tal y como hicieron sus autores, para investigaciones futuras.

En la dimensión de conducta inhibitoria también se hallaron diferencias significativas entre los grupos pero sólo en el número de errores, no en los Tiempos de Reacción. Ello sugiere que los/as niños/as del grupo control son más eficaces en las pruebas de conducta inhibitoria que los/as niños/as del grupo clínico. La afectación de los/as niños/as con TDAH en las tareas de control inhibitorio está ampliamente refrendado en la literatura (por ejemplo, Willcutt et al. 2010), y sugiere un comportamiento deficitario de la memoria de trabajo que subyace a numerosas de las pruebas generalmente utilizadas en la medición de esta dimensión. En este sentido, hay numerosos estudios que aportan evidencia empírica de un déficit en la memoria de trabajo en el TDAH (por ejemplo, Gropper & Tannock, 2009; Kasper et al., 2012).

Se hallaron diferencias significativas entre el grupo clínico y el grupo control en la prueba Free Tapping, a diferencia de otros estudios que no han hallado diferencias entre grupos (por ejemplo, Rubia et al., 2003; o Tiffin-Richards, 2004), consistentes en que el grupo clínico escogió de media ritmos más lento que el grupo control.

En las pruebas de Reproducción Sensoriomotora y de Estimación de la Duración, los/as niños/as del grupo clínico fueron más imprecisos en el cálculo de los intervalos temporales que los/as niños/as del grupo control, lo que es coherente con las conclusiones de otros estudios previos (por ejemplo, Rubia, 2002; Pitcher et al., 2003). Nuestros resultados aportan evidencia empírica a la hipótesis de que los/as niños/as con TDAH presentan un déficit tanto en la percepción del tiempo como en su reproducción (Hwang, Gau, Hsu, & Wu, 2010; Huang et al. 2012; Noreika et al., 2012).

La conclusión respecto a la primera hipótesis es que, efectivamente, hay diferencias significativas entre el grupo clínico y el grupo control en las tres dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al. (2010). Estas diferencias están caracterizadas según las dimensiones por: en la dimensión de Aversión a la Demora, una marcada tendencia a elegir el refuerzo inmediato frente al demorado aunque éste sea de más valor, así como un mayor número de repeticiones en los ensayos diana de la prueba de frustración. En la dimensión de conducta inhibitoria, un mayor número de errores tanto en los ensayos diana como en la prueba en general. Finalmente, en la percepción del tiempo, observamos un grupo clínico caracterizado por una mayor imprecisión tanto en la estimación de intervalos temporales como en la reproducción temporal sensoriomotora.

12.2.Diferencias entre subtipos clínicos

Una vez que se ha cumplido la primera hipótesis, y que nuestros resultados efectivamente indican una diferencia significativa entre el grupo clínico y el grupo control en las tres dimensiones del Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al. (2010), la segunda hipótesis plantea que también se hay diferencias en dichas dimensiones dentro del propio grupo clínico, a través de los subtipos clínicos TDAH combinado, TDAH-inatento y TDAH-inespecífico.

Se hallaron diferencias significativas entre los grupos clínicos, especialmente entre el grupo TDAH-combinado y el TDAH-inatento a lo largo de las tres dimensiones valoradas. El grupo TDAH-inespecífico obtiene puntuaciones intermedias entre estos dos grupos clínicos, puntuando de manera significativa sólo en algunos aspectos, bien con puntuaciones más cercanas al grupo TDAH inatento, bien al TDAH combinado.

Como hemos observado en los resultados, los/as niños/as del grupo TDAH-combinado optaron en mayor número de ocasiones a escoger el refuerzo inmediato frente al demorado, y además esta elección fue más acusada según se desarrollaba la prueba, justo a la inversa que los miembros del grupo TDAH-inatento. Estos resultados van en la línea de la investigación de Campbell & von Stauffenberg, (2009), en la cual se observó una menor capacidad para demorar el refuerzo en el grupo TDAH donde la sintomatología implicaba la hiperactividad/impulsividad frente al grupo TDAH-predominantemente inatento.

Dentro de la misma área, en la prueba de Frustración, podemos observar cómo el grupo TDAH-combinado triplicaba las repeticiones en las preguntas diana, y además esas repeticiones fueron significativamente más rápidas que el grupo TDAH-inatento. Es decir, el grupo TDAH-combinado presentó una afectación mayor en la gestión de la ansiedad causada por la frustración que el grupo TDAH-inatento y que el grupo TDAH-inespecífico, sin ser en este último caso clínicamente significativo. No obstante, no hemos hallado literatura relativa a la diferenciación entre subtipos en la gestión de la ansiedad a través de pruebas de frustración a pesar de que hay un creciente interés en la comunidad científica por explorar las relaciones entre el TDAH y la ansiedad (Jarrett & Ollendick,

2008).

En la dimensión relativa a la conducta inhibitoria, sólo se observaron diferencias significativas entre grupos clínicos en la prueba Go/Nogo. En este caso, el grupo TDAH-inatento obtuvo Tiempos de Reacción inferiores tras un ensayo diana tanto respecto al grupo TDAH-combinado como al grupo TDAH-inespecífico, y en el Tiempo de Reacción total respecto al grupo TDAH-combinado. Además, el grupo TDAH-inatento cometió significativamente menos errores que los otros dos grupos, que no se diferenciaron significativamente entre ellos. Es decir, el grupo TDAH-inatento fue más eficiente, equivocándose en menos ocasiones, y tardando menos tiempo en emitir una respuesta que el grupo TDAH-combinado de manera global y en aquellos ensayos posteriores a la aparición de un ensayo diana.

Consideramos de especial interés esta diferencia en los tiempos de reacción, ya que ciertos estudios sugieren que existe una gran variabilidad en la latencia de respuesta en los/as niños/as con TDAH (Castellanos & Tannock, 2002; DeZeeuw et al. (2008). Para investigaciones futuras podría resultar interesante valorar hasta qué punto dicha variabilidad puede deberse a un diseño de la muestra en el que se generen grupos clínicos sin diferenciar entre subtipos. De ser así, podríamos comprender la variabilidad en los tiempos de reacción dentro del grupo clínico. No obstante, de esta investigación no se desprenden datos suficientes para llegar a una conclusión en cualquiera de las direcciones.

Respecto a la dimensión de la percepción del paso del tiempo, el grupo TDAH-inatento fue más preciso que el grupo TDAH-combinado y el grupo TDAH-inespecífico. Además, la precisión en el cálculo de intervalos no se deterioraba a lo largo de la prueba ni con el aumento de los intervalos a calcular. El grupo TDAH-combinado se mostró especialmente vulnerable a estos dos últimos factores. Esta imprecisión en la percepción del paso del tiempo no se observa de manera tan acusada en el grupo TDAH-inespecífico, aunque sí se observa mayor deterioro general respecto al TDAH-inatento.

Es interesante señalar que, como recoge Quartier et al. (2010), efectivamente el estilo de respuesta en el procesamiento temporal de los/as niños/as con TDAH es variable, tendiendo a sobre-estimar periodos de tiempo cortos, y subestimar periodos de tiempo largos. Hemos observado anteriormente la diferencia de estilo de respuesta del grupo

TDAH-inatento respecto del TDAH-combinado. A pesar de no haber resultado significativa la diferencia en la percepción del tiempo entre el grupo TDAH-inatento y el grupo control, por lo que debemos atribuirlo al posible efecto del azar, nos gustaría indicar que la media del grupo TDAH-inatento en la percepción del tiempo fue superior a la del grupo control. Quizás sería interesante valorar en investigaciones futuras si, con intervalos más amplios, la diferencia podría llegar a ser significativa.

Independientemente a valorar si como grupo clínico frente a control se comporta de forma diferente, como veremos en el siguiente apartado, los datos sugieren que considerar que los subtipos TDAH-combinado y TDAH-inatento se comportan de manera semejante en las tareas que miden las diferentes áreas evaluadas es impreciso. De manera general, el grupo TDAH-inatento es más eficiente en la conducta inhibitoria, más preciso en la percepción temporal, es capaz de generar mejores estrategias para la consecución de refuerzos y tolera mejor la frustración que el grupo TDAH-combinado, y que el TDAH-inespecífico en la mayoría de las pruebas.

A priori, es comprensible que el grupo TDAH-inespecífico obtenga puntuaciones intermedias, ya que está conformado por perfiles tanto inatentos como combinados que no han cumplido todos los requisitos necesarios para ser asignados al grupo combinado o al grupo inatento. Además, consideramos este punto interesante ya que estos tres grupos se han generado a través de un proceso diagnóstico riguroso que no es generalmente el común en la práctica clínica, y tampoco lo suele ser en la investigadora. Cabría preguntarse si estas diferencias en las distintas áreas responden a la composición heterogénea del grupo TDAH-inespecífico, o a la posibilidad de que el TDAH no sea una realidad dicotómica sino que, como afirman Tillman, Eninger, Forssman, & Bohlin (2011), así como a nuestro propio juicio, los sujetos con TDAH se encuentren en un continuo en el que cada sujeto se posiciona de manera diferente según las áreas afectadas.

Otra posibilidad a valorar es que entre los casos de la muestra clínica, todos ellos diagnosticados con TDAH previamente por un profesional acreditado, no todos ellos cumplan el perfil clínico de TDAH y, sin embargo, sean englobados como tal. Numerosos investigadores considera que, efectivamente, hay un sobrediagnóstico de TDAH (Sciutto & Eisenberg, 2007; Bruchmüller, Margraf & Schneider, 2012). Podríamos considerar estos casos como falsos positivos que podrían estar “distorsionando” los resultados. Sin

embargo, esta posibilidad también puede ser muy enriquecedora, ya que a partir de ella se podría sugerir la hipótesis de que al igual que una serie de conductas semejantes a la sintomatología común del TDAH ha conducido a un diagnóstico equívoco de TDAH, estas conductas “subclínicas” podrían tener un reflejo en las áreas del Modelo de 3 vías que aunque no resulten significativas en todas las dimensiones, sí lo sean en algunas de ellas. Es decir, la posibilidad de que la afectación en las áreas del modelo de 3 vías no sea exclusiva de los casos de TDAH, sino que comprendan dimensiones que estén relacionadas en un continuo con la sintomatología propia del TDAH.

En cualquier caso, dado que según nuestros resultados hay diferencias significativas entre subtipos en las áreas del Modelo de 3 vías que, se podría contemplar la posibilidad de valorar la utilidad de estas pruebas en la categorización clínica de los sujetos diagnosticados con TDAH, especialmente en aquellos casos donde la clasificación diagnóstica del subtipo no esté clara.

12.3.Diferencias entre subtipos y grupo control

Los resultados de nuestra investigación indican que hay diferencias significativas entre los grupos clínicos diferenciados por diagnóstico y el grupo control a lo largo de las tres dimensiones medidas en el Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al., (2010), pero que estas diferencias respecto al grupo control no se dan en todos los subgrupos. En este sentido, el grupo TDAH-inatento no obtiene resultados significativamente diferentes respecto al grupo control, mientras que sí hallamos diferencias significativas entre el grupo control y los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico. Este comportamiento diferente entre grupos sugiere que generar grupos clínicos sin diferenciar entre subtipos para realizar comparaciones con un grupo control no supone que los resultados, en caso de haber diferencias significativas en las dimensiones que se han medido en esta investigación, puedan extenderse a todos los sujetos de la muestra clínica independientemente de su perfil clínico.

En la Prueba de Aversión a la Demora el grupo TDAH-combinado se comportó

de manera significativamente diferente al grupo control, con un mayor número de elecciones de refuerzo inmediato frente al demorado. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo TDAH-inatento en esta prueba. Tampoco se hallaron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo inatento en el número de repeticiones en los ensayos diana de la prueba de Frustración, sugiriendo así una tolerancia a la frustración indiferenciada entre los miembros de ambos grupos. Sin embargo, las diferencias sí fueron significativas entre el grupo control y los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico. Es decir, en la dimensión de Aversión a la Demora, los/as niños/as del grupo TDAH-inatento no se diferenciaron del grupo control, mientras que los/as niños/as de los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico sí lo hicieron, con un patrón de conducta caracterizado por una menor tolerancia a la frustración y una mayor tendencia a preferir el refuerzo inmediato pero menor que el demorado pero mayor. Ello sugiere que los niños TDAH-inatentos podrían no tener una afectación significativa en la dimensión motivacional respecto al grupo control, mientras que los grupos TDAH-combinado y TDAH-inespecífico sí muestran diferencias significativas con el grupo control y el grupo TDAH-inatento.

En la hipótesis anterior se observó que había diferencias significativas entre los subgrupos clínicos, indicando que el grupo TDAH-inatento se comportaban de manera significativamente diferente en las pruebas de control inhibitorio que los grupos TDAH-inespecífico y, sobre todo, el TDAH-combinado. En relación a esta dimensión, la tercera hipótesis se cumple en tanto que se hallaron diferencias significativas entre los diferentes grupos clínicos y el grupo control. En este sentido, el grupo TDAH-combinado y TDAH-inespecífico cometieron un mayor número de errores en todos los ensayos, bien en los ensayos diana bien en el cómputo general de ensayos, mientras que el grupo TDAH-inatento no se comportó de manera significativamente diferente respecto al grupo control, excepto que el grupo TDAH-inatento obtuvo tiempos de respuesta significativamente inferiores al grupo control.

En la dimensión relativa a la Percepción Temporal, excepto en la prueba de Free Tapping cuyas comparaciones no resultaron significativas en ningún índice entre ninguno de los grupos, el TDAH-combinado rindió de manera significativamente peor que el grupo control a lo largo de las pruebas. Este comportamiento estaba caracterizado por un cálculo deficitario de los intervalos temporales. Nuevamente, el TDAH-inatento no

obtuvo un rendimiento medio significativamente diferente al grupo control. Es más, el rendimiento del grupo TDAH-inatento en la precisión de los intervalos temporales fue de en algunos casos mejor que el del propio grupo control, a pesar de no resultar estas diferencias significativas. Ello supondría que el grupo TDAH-inatento no estaría afectado en la dimensión de Percepción Temporal.

Podemos observar que los grupos clínicos y el grupo control se comportan de manera significativamente diferente, tal y como se ha visto en la primera hipótesis, pero que esa diferencia de comportamiento a lo largo de las dimensiones del Modelo de 3 vías, no es aplicable al grupo TDAH-inatento. Éste grupo tiene un rendimiento igual, y mejor en algunas pruebas, que el grupo control. En conclusión, no sólo podemos concluir que el grupo TDAH-inatento rindió de manera diferente respecto al grupo TDAH-combinado en las diferentes pruebas, sino que su rendimiento no se diferenció significativamente del grupo control. Nuestros resultados son coherentes con otras investigaciones que sugieren que los déficits en las funciones ejecutivas de los/as niños/as están relacionadas más con el grupo TDAH combinado que en aquellos donde la única dimensión afectada es la de “inatención” (Barkley, 1998; Loo et al., 2007).

Nuestros resultados van en la línea de algunos investigadores que indican el potencial diagnóstico de las diferencias en la afectación de los déficits en las funciones ejecutivas para diferenciar entre subtipos clínicos del TDAH (Hale et al. 2009; Sullivan & Riccio, 2007). Reddy et al. (2011) sugieren que la evaluación de los déficits en las funciones ejecutivas de los niños con TDAH podría llevarse a cabo junto a otras evaluaciones de tipo conductual con el fin de realizar una diagnóstico diferencial más preciso de los subtipos de TDAH, ya que una evaluación únicamente conductual parece ser inadecuada para el diagnóstico debido a la variación en el funcionamiento de los circuitos subcorticales o la severidad de los síntomas y su ajuste (Reddy & Hale, 2007; Hale et al. 2009). De acuerdo con estos investigadores, nuestros resultados señalan un comportamiento de los subtipos clínicos significativamente diferente, con un rendimiento normal (sin diferencias significativas respecto al grupo control) del subtipo TDAH-inatento en las pruebas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías, y una rendimiento significativamente peor en los grupos TDAH-combinado y, en menor medida, TDAH-inespecífico. Es más, se hallaron más diferencias significativas en los subgrupos clínicos entre sí, que entre éstos y el grupo control, lo que aportaría un mayor

apoyo empírico a la hipótesis que sugiere la utilización de la medición de las dimensiones del Modelo de 3 vías para la clasificación de los subtipos clínicos en el TDAH.

A modo de conclusión, señalar que el Modelo de 3 vías sólo sería aplicable, teniendo en cuenta que se encuentra en proceso de validación, en aquellos/as niños/as con una implicación clínica de la dimensión hiperactiva/impulsiva, puesto que aquellos/as que sólo tienen la implicación del déficit atencional no se diferenciaban significativamente del grupo control.

12.4.Diferencias entre grupos definidos por Edad, Género y Medicación

No se hallaron diferencias significativas entre los grupos según el género. Bitsakou et al., (2006) plantearon la necesidad de valorar si la el género o la edad podría influir en los aspectos motivacionales de los/as niños/as con TDAH, a lo que Paloyelis et al., (2009) concluyen que los niños con TDAH tienen más posibilidad de obtener un rendimiento peor en tareas motivacionales respecto a las niñas con TDAH. En nuestra investigación no hemos hallado diferencias significativas en este sentido.

Tampoco se han hallado diferencias significativas entre los grupos generados según estén bajo tratamiento farmacológico o no. Shiels et al., (2009), hallaron que el metilfenidato podía producir mejorías, aunque sólo en algunas condiciones, en niños/as con TDAH en la dimensión motivacional. Dicha mejoría se limitaba a refuerzos reales, no así en los hipotéticos. Nuestros resultados serían congruentes con el trabajo de estos investigadores, ya que el refuerzo que se le devolvía al sujeto en nuestras pruebas era hipotético. Otros estudios han hallado mejorías parciales en la conducta inhibitoria (por ejemplo, Devito et al., 2009) y en los tiempos de respuesta (Spencer et al., 2009), mientras que en nuestra investigación no hemos hallado diferencias significativas entre los sujetos que tomaban medicación y los que no.

Algunas investigaciones han cuestionado que la medicación, específicamente el

metilfenidato, sea efectiva en los síntomas de tipo cognitivo y metacognitivo (por ejemplo, Hellwig-Brida, Daseking, Keller, Petermann, Goldbeck, 2011;). Hay que tener en cuenta la farmacocinética del metilfenidato, pues según la capsulación de este fármaco sus efectos pueden extenderse hasta 12 horas, y hemos de recordar que la se aplicó al sujeto tras un mínimo de 24 horas desde la última toma. No obstante, algunos investigadores sugieren que la toma prolongada del metilfenidato produce mejorías en ciertas habilidades cognitivas tales como la Memoria de Trabajo y funciones ejecutivas (Yildiz, Sismanlar, Memik, Karakaya, & Agaoglu, 2011) Según nuestros resultados, en las dimensiones que hemos evaluado, estar bajo intervención farmacológica no supone un factor discriminante en cuanto al rendimiento en las tareas. Ello da apoyo empírico al planteamiento de que la intervención del TDAH debe ser multidisciplinar, puesto que aunque la efectividad de la medicación en las áreas conductuales goza de considerable apoyo en la literatura, su efectividad en áreas cognitivas y metacognitivas es todavía objeto de estudio.

Otro aspecto que consideramos interesante respecto a la posible no afectación de la intervención farmacológica en las dimensiones evaluadas en esta investigación, es que permitiría la medición de la efectividad de intervenciones cognitivas y metacognitivas que impliquen a las áreas evaluadas independientemente de si está siendo objeto de intervención farmacológica o no. Además, y a expensas de una mayor investigación de la efectividad de la Atomoxetina en las áreas aquí evaluadas, es interesante tener en cuenta que algunos fármacos cuyo efecto es a largo plazo suelen requerir un abandono de la medicación durante un tiempo considerable para poder valorar si ciertas habilidades cognitivas y metacognitivas han variado como consecuencia de una intervención de tipo cognitiva y/o por el propio desarrollo evolutivo del menor. En aquellos casos donde la conducta del menor es muy disruptiva, podemos encontrar una resistencia por parte de la familia, y de los propios profesionales médicos, a interrumpir la intervención farmacológica para realizar evaluaciones cognitivas.

Debemos tener en cuenta la naturaleza subjetiva de las evaluaciones clínicas, lo que ha propiciado que diversos investigadores consideren que se deben utilizar simultáneamente varias escalas para realizar un diagnóstico (por ejemplo, Brookes et al, 2006). Sin embargo, una vez que comienza la medicación el efecto de ésta sobre el comportamiento puede distorsionar, sobre todo si ya se lleva un periodo largo de tiempo

de medicación, la valoración de los informadores que completan las escalas clínicas. Al igual que otras investigaciones que exploran medidas subjetivas del TDAH con fines diagnósticos, tales como por ejemplo a través de EEGG (por ejemplo, Quintana, Snyder, Purnell, Aponte, & Sita, 2007; Alexander et al., 2008), la prueba WISC-IV (Devena & Watkins, 2012; Thaler, Bello & Etkoff, 2013), disponer de herramientas objetivas que midan áreas generalmente afectadas en el TDAH y no susceptibles de verse modificadas por la toma de la medicación, no sólo aportaría información objetiva de ciertas características cognitivas y metacognitivas propias del TDAH, sino que además permitiría poder hacer un seguimiento de dichas características en sujetos bajo tratamiento farmacológico.

Por otro lado, como hemos observado en los resultados, el rendimiento de los/as niños/as con edades comprendidas entre los 6 y los 8 años es significativamente menor que en aquellos con edades superiores a éstas. Ello no invalida la aplicación de pruebas que midan las áreas del Modelo de 3 vías, sino que informa de un aspecto a tener en cuenta cuando se apliquen a niños/as con edades inferiores a 9 años. Sería objeto de futura investigación valorar hasta qué punto el desarrollo de ciertas habilidades tales como la lectura, generalmente en estadios todavía en desarrollo en esas edades, condicionan el rendimiento de estos sujetos en las pruebas utilizadas en esta investigación. El hecho de que a partir de los 8 años ya no se encuentren diferencias significativas por grupos de edad sugiere que el menor rendimiento del grupo de 6 a 8 años podría estar más relacionado con un desarrollo inmaduro de ciertas habilidades implicadas en la realización de las pruebas administradas, que con un déficit primario de las áreas evaluadas.

La ausencia de diferencias significativas entre edades, a partir de los 8 años, en el rendimiento en las pruebas administradas, es coherente con otras investigaciones que señalan que las dificultades de las áreas cognitivas y metacognitivas en los/as niños/as se extienden a lo largo del tiempo, e incluso hasta la edad adulta. (Seidman, y otros, 2004; Pazvantoglu et al., 2012).

12.5. Bondades y Limitaciones del estudio

Esta investigación tiene numerosas limitaciones, entre las que consideramos más importantes se encuentran dos. La primera de ella es que no se ha generado un grupo de TDAH-predominantemente hiperactivo/impulsivo, y la segunda es que hemos planteado nuestra tesis a partir de un modelo teórico del TDAH cuya validación todavía es objeto de estudio.

Las razones por la que se optó omitir este subgrupo clínico son de naturaleza práctica. De la muestra clínica original para la tesis, que ascendía a 148 casos, sólo tres niños cumplían con los criterios para este subgrupo clínico. Tras la segunda entrevista clínica, se observó que uno de los casos obtuvo una puntuación de Coeficiente Intelectual Total de 73 (como una puntuación en Memoria de Trabajo de 69), lo que lo situaba en el límite de los criterios de exclusión. De hecho, como se ha expuesto en el marco teórico, numerosas investigaciones fijan ese límite en 80, aunque en nuestro caso fuimos más flexibles. Otro de los casos obtuvo puntuaciones muy elevadas de Autismo de Elevado Funcionamiento (HFA), medido a través de la escala de Mayes et al. (2013) desarrollada específicamente para diferenciar TDAH de HFA, por lo que se decidió rechazar su inclusión en el grupo clínico.

La otra gran limitación es que el estudio se basa en el Modelo de 3 vías de Sonuga-Barke et al., (2010), a pesar de que el planteamiento de estos autores tiene una naturaleza exploratoria, y que sus propios resultados cuestionan algunos aspectos del modelo. En realidad, consideramos que la novedad del modelo de estos autores es la inclusión de una tercera dimensión, la percepción temporal, en el modelo dual (Sonuga-Barke et al., 2003) que ya goza de un amplio apoyo empírico, tal y como se ha ido exponiendo en el marco teórico. Por otra parte, la investigación relacionada con las dificultades en la percepción temporal en niños/as con TDAH es también sólida. Además, estos autores plantean una hipótesis basada en la probabilidad de que un sujeto con TDAH tenga una afectación significativa en cada una de las dimensiones del modelo, mientras que nosotros hemos generado grupos clínicos diferenciados. Es decir, nosotros no planteamos si cada uno de los sujetos con TDAH, indistintamente del subtipo, tiene afectada dimensión, sino que, como grupos clínicos, muestran un rendimiento diferente entre ellos, y entre el grupo

control.

Otras limitaciones son consecuencia de limitar el alcance de la investigación. Así, por ejemplo, el propio Sonuga-Barke et al., (2010), emplea dos pruebas más que las empleadas en nuestra investigación, una para la medición de la conducta inhibitoria y otra para la medición del procesamiento temporal. A pesar de que ambas pruebas se incluyeron en un diseño experimental del software previo a la fase empírica, se observó que el funcionamiento, debido a la naturaleza del soporte tecnológico, no era el más adecuado. Ante la duda de la validez de los resultados, se optó por descartarlos.

Otra limitación, y que sin duda marca una posibilidad de investigación futura, fue que en la medición no se incluyeron pruebas específicas para la medición de las Funciones Ejecutivas y de algunos componentes atencionales. No obstante, está dentro de nuestras intenciones administrar pruebas específicas de ambas funciones neurocognitivas a esta misma muestra clínica.

Por otra parte, consideramos muy interesante la diferenciación entre subtipos a la hora de realizar evaluaciones de rendimiento cognitivo y neurocognitivo en sujetos con TDAH. En esa línea se desarrolla esta investigación y, aunque sólo son resultados preliminares los obtenidos en este estudio, consideramos importante que se lleven a cabo más investigaciones bien para valorar la posible diferencia de rendimiento entre los subtipos en diferentes áreas, bien para reconsiderar y reflexionar sobre resultados de otras investigaciones donde no se ha llevado a cabo esta diferenciación. La creciente investigación que explora la naturaleza de los subtipos clínicos del TDAH puede ser ampliada a las dimensiones medidas en esta investigación.

De igual manera, creemos que es un campo de investigación muy interesante el de la aplicación de las Nuevas Tecnologías al estudio del TDAH. En el curso de la investigación hemos podido comprobar la gran aceptación del formato electrónico de las pruebas adaptadas para herramientas tecnológicas que son ya habituales en los menores a los que se les aplicaba. Dos factores han resultado especialmente importantes en esta área: el elevado valor ecológico de la herramienta y el elevado valor motivacional.

13. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio ha sido explorar el rendimiento de los subgrupos clínicos del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad en una serie de pruebas y tareas neurocognitivas que miden las tres dimensiones principales del Modelo de 3 vías de planteado por Sonuga-Barke et al. (2010). Consecuente a ese objetivo, se exploró no sólo si existían diferencias significativas en el rendimiento entre los subgrupos clínicos, sino si también las había entre éstos y un grupo control. En caso de hallarse tales diferencias, se podrían plantear futuras investigaciones que exploren el potencial como herramientas de apoyo diagnóstico de los déficits en las dimensiones del Modelo no sólo para la discriminación de un sujeto entre un grupo control y un grupo clínico, sino incluso la subclasificación diagnóstica dentro del TDAH.

A nuestro juicio, el contraste de las hipótesis consecuentes a los planteamientos anteriores puede derivar en importantes consecuencias tanto para la investigación como para la práctica clínica del TDAH. No obstante, somos conscientes de que este estudio sólo es una aportación mínima al conocimiento del objeto que nos ocupa. A pesar de ello, creemos que a partir de nuestros resultados podemos plantear algunas consideraciones a modo de conclusión.

Como se ha indicado y justificado en el marco teórico de esta investigación, el TDAH es un realidad clínica en permanente cambio, cuyos aspectos esenciales, como su definición de las dimensiones que lo componen, la base neurofisiológica que lo soporta, así como los procesos cognitivo y metacognitivos que subyacen a la expresión clínica del trastorno, son todavía objeto de estudio y de controversia en la comunidad científica. A pesar de ser el trastorno neurológico más frecuente en la infancia, y a pesar de la importante literatura que ha generado su estudio, pocas conclusiones en su estudio son unánimes para los investigadores. Ello hace que sea un objeto de estudio de gran interés, según nuestro criterio, pero también genera consecuencias que alcanzan a las personas que padecen este trastorno, y al entorno que les rodea. Se ha señalado en anteriores capítulos el importante impacto que tiene el TDAH en el propio sujeto y en su entorno. Como investigador y clínico que me considero, soy consciente de la importancia no sólo

de generar conocimiento científico sobre el TDAH, sino también de devolver ese conocimiento a la sociedad y a los/as especialistas que trabajan, y sufren, el TDAH. Siguiendo este razonamiento, nuestro objetivo tenía también un carácter práctico y social.

Hemos diseñado una herramienta de software que es capaz de medir de manera precisa el rendimiento de los sujetos en las diferentes dimensiones del Modelo de 3 vías. Además, ese software se desarrolla en un formato novedoso, en permanente evolución, al que podrían acceder una gran parte de la sociedad, y con rigor científico. Las nuevas tecnologías son una realidad ineludible para cualquier miembro de esta sociedad, y podemos disponer de ellas para acercar a las personas al conocimiento científico aplicado, dotándoles de una herramienta de elevado valor ecológico, gran valor motivacional para el/la menor, rigurosa científicamente y asequible para la mayor parte de las familias. Desde luego ésta no es una herramienta definitiva, ni siquiera puede ser utilizada inmediatamente después de esta investigación, pero sí creemos que sienta las bases y aporta confianza para el desarrollo futuro de herramientas semejantes que cumplan estas condiciones.

Nuestros resultados aportan evidencia a la corriente científica, ahora mayoritaria, de que el TDAH es una realidad compleja y con una gran variabilidad entre sujetos. El modelo sobre el que hemos trabajado no es excluyente, no implica que las dimensiones que lo componen son las únicas del TDAH, pero sí crea un marco teórico interesante dentro de la realidad neurocognitiva del trastorno, y además su asunción no excluye otros modelos de otras aproximaciones y disciplinas. De hecho, el propio modelo es la ampliación del modelo anterior.

Hallamos diferencias significativas entre los subgrupos clínicos en el rendimiento de las tareas que miden las dimensiones del Modelo de 3 vías del TDAH. Los resultados sugieren que esas diferencias tienen importantes consecuencias. La principal, a nuestro juicio, es que el grupo TDAH-inatento no puntuó de manera significativamente diferente al grupo control, lo que sugeriría a su vez que este subgrupo clínico del TDAH no tiene afectadas las dimensiones del modelo. Lejos de invalidarlo, a nuestro juicio, lo fortalece. La investigación relativa a la diferenciación entre subtipos del TDAH es recurrente, y desde hace unos años, numerosos investigadores han cuestionado la naturaleza de la subclasificación del TDAH. Este cuestionamiento se ha visto incrementado recientemente

con la emergencia de la variable de Tempo Cognitivo Lento. Si el subtipo TDAH predominantemente inatento es una realidad clínica diferente del TDAH, o una subcategoría con mayor entidad de la que hasta hace unos años se le ha otorgado, será objeto de futuras investigaciones. Pero a partir de nuestros resultados, en base al modelo de 3 vías, el comportamiento de ambos subgrupos es clínicamente diferente, y debemos ser conscientes de ello a la hora no sólo del diseño de la muestra sino también de las afirmaciones respecto a variables cognitivas y metacognitivas en las investigaciones en las cuales no se ha llevado a cabo una diferenciación de los subgrupos clínicos.

A partir de nuestros resultados, no podemos explorar el valor diagnóstico de las pruebas del Modelo de 3 vías, ni podemos afirmar que estas diferencias son estables en el tiempo y entre individuos de forma que deben ser tenidas en cuenta en la toma de decisiones clínicas, pero sí se inclinan hacia la corriente científica que señala la necesidad de seguir investigando las diferentes realidades que suponen los subgrupos clínicos del TDAH, y sus posibles implicaciones en diferentes niveles científicos y clínicos.

Finalmente, consideramos importante valorar el escaso impacto de la medicación en las dimensiones medidas en este estudio. De manera creciente en la investigación del TDAH se está cuestionando que, si bien los beneficios a nivel conductual y de rendimiento académico de la medicación del TDAH están ampliamente corroborados por la literatura, el impacto sobre variables cognitivas y, especialmente metacognitivas, todavía debe ser motivo de estudio. Que una disminución de la impulsividad, de las conductas disruptivas e incluso un aumento de la atención, son consecuencias absolutamente deseables de una intervención farmacológica es algo fuera de toda duda, pero de ahí a dar por válido que esa mejoría clínica alcanza a otras variables difícilmente observables, poco susceptibles de manifestaciones observables por los informantes que generalmente son los que aportan los datos para las evaluaciones clínicas, puede tener importantes consecuencias a largo plazo de las personas que padecen el TDAH.

Una de las aportaciones del nuevo DSM-V al TDAH es su proyección a largo plazo en la vida del sujeto. Efectivamente, tal y como se han planteado en capítulos anteriores, numerosos estudios alertan de la presentación de síntomas del TDAH en la vida adulta. Si pudiésemos, además de disminuir las conductas disruptivas y mejorar el rendimiento escolar, discriminar qué habilidades cognitivas y metacognitivas están

afectadas en cada uno de los/as niños/as, podríamos diseñar intervenciones terapéuticas específicas e individualizadas que estimularan aquellas áreas deficitarias que, a pesar de no generar una consecuencia inmediata y directa en la conducta del sujeto, pueden estar consolidando un estilo de respuesta, de toma de decisiones y de propios procesos básicos del pensamiento, que generarán consecuencias negativas a lo largo de la vida del sujeto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aase, H., & Sagvolden, T. (2006). Infrequent, but not frequent, reinforcers produce more variable responding and deficient sustained attention in young children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, *47*, 457–471.
- Abdekhodaie, Z., Tabatabaei, S. M., & Gholizadeh, M. (2012). The investigation of ADHD prevalence in kindergarten children in northeast Iran and a determination of the criterion validity of Conners' questionnaire via clinical interview. *Research in Developmental Disabilities* *33*(2), 357-361.
- Adesman, A., & Scaffidi, F. (2011). Attention-deficit hyperactivity disorder and high intelligence quotient. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, *32*(4), 344-344.
- Alderman, N., Burgess, P., Emslie, H., & Evans, J. (1996). *Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS)*. Flempton: Thames Valley Test.
- Alderson, R. M., Rapport, M. D., Hudec, K. L., Sarver, D. E., & Kofler, M. J. (2010). Competing core processes in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Do working memory deficiencies underlie behavioral inhibition deficits? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *38*(4), 497–507.
- Alexander, D. M., Hermens, D. F., Keage, H. A., RichardClark, C., Williams, L. M., Kohn, M. R., . . . Gordon, E. (2008). Event-related wave activity in the EEG provides new marker of ADHD. *Clinical Neurophysiology*, *119*(1), 163-179.
- Álvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, *16*(1), 17-42.
- Ames, C. S., & White, S. J. (2011). Brief report: Are ADHD traits dissociable from the autistic profile? links between cognition and behaviour. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *41*(3), 357-363.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, *8*, 71-82.
- Anderson, V. A., 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.
- Andreou, P., Neale, B. M., Chen, W., Christiansen, H., Gabriels, I., & Heise, A. K. (2007). Reaction time performance in ADHD: Improvement under fast-incentive condition and familial effects. *Psychological Medicine*, *37*(12), 1703-1715.
- Anna, M. R., Pedron, M., & Cornoldi, C. (2007). Expressive writing in children with ADHD symptoms. *The ADHD Report*, *15*(6), 10-16.
- Antrop, I., Stock, P., Verte, S., RoeltWiersema, J., Baeyens, D., & Roeyers, H. (2006).

- ADHD and delay aversion : The influence of non-temporal stimulation on choice for delayed rewards. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 47(11), 1152-1158.
- Antshel, K. M., Faraone, S. V., Maglione, K., Doyle, A., Fried, R., Seidman, L. J., & Biederman, J. (2010). Executive functioning in high-IQ adults with ADHD. *Psychological Medicine*, 40, 1909-1918.
- Antshel, K. M., Faraone, S. V., Maglione, K., Doyle, A., Fried, R., Seidman, L., & Biederman, J. (2008). Temporal stability of ADHD in the high-IQ population: Results from the MGH longitudinal family studies of ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47(7), 817-825.
- Antshel, K. M., Faraone, S. V., Stallone, K., Nave, A., Kaufmann, F. A., Doyle, A., . . . Biederman, J. (2007). Is attention deficit hyperactivity disorder a valid diagnosis in the presence of high IQ? Results from the MGH Longitudinal Family Studies of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 687-694.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 8(1), 92-99.
- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2009). Correlations between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15, 31-36.
- Ardilla, A., & Surloff, C. (2004). *Dysexecutive syndromes*. San Diego: Arbor Publishing Co.
- Armstrong, G. T., Liu, Q., Yasui, Y., Huang, S., Ness, K. K., Leisenring, W., . . . Packer, R. J. (2009). Long-term outcomes among adult survivors of childhood central nervous system malignancies in the childhood cancer survivor study. *Journal of the National Cancer Institute*, 101(13), 946-958.
- Arnett, A. B., Pennington, B. F., Willcutt, E., Dmitrieva, J., Byrne, B., Samuelsson, S., & Olson, R. K. (2012). A cross-lagged model of the development of ADHD inattention symptoms and rapid naming speed. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(8), 1313-1326.
- Aron, A., Robbins, T., & Poldrack, R. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 170-177.
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83(1), 33-42.
- Artigás-Pallarés, J. (2009). Modelos cognitivos en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 49(11), 587-593.
- Asato, M. R., Sweeney, J. A., & Luna, B. (2006). Cognitive processes in the development of TOL performance. *Neuropsychologia*, 44(12), 2259-2269.
- Babinski, D. E., Pelham, W. E., Molina, B. S., Gnagy, E. M., Waschbusch, D. A., Yu, J., . . . Sibley, M. (2011). Late adolescent and young adult outcomes of girls diagnosed with ADHD in childhood: An exploratory investigation. *Journal of Attention Disorders*, 15(3), 204-214.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of*

- Experimental Psychology*, 49A(1), 5-28.
- Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? *American Psychologist*, 56(11), 851-864.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience*, 4, 829–839.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1973). Working memory. En G. Bower, *Recent advances in learning and motivation*. New York: Academic.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Recent advances in learning and motivation. En G. Bower, *Working memory* (pág. vol. 8). New York: Academic.
- Baeyens, D., Roeyers, H., & Vande, J. (2006). Subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Distinct or related disorders across measurement levels? *Child Psychiatry and Human Development*, 36(4), 403-417.
- Baldwin, R. L., Chelonis, J. J., Flake, R. A., Edwards, M. C., Feild, C. R., Meaux, J. B., & Paule, M. G. (2004). Effect of methylphenidate on time perception in children with attention-Deficit/Hyperactivity disorder. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 12(1), 57-64.
- Banaschewski, T., Neale, B. M., Rothenberger, A., & Roessner, V. (2007). Comorbidity of tic disorders & ADHD : Conceptual and methodological considerations. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 16, I5-I14.
- Barbarese, W., Katusic, S., Colligan, R., Weaver, A., Pankratz, V., Mrazek, D., & Jacobsen, S. (2004). How common is attention-deficit/hyperactivity disorder?. Towards resolution of the controversy: results from a population-based study. *Acta Paediatrica*, 93, 55-59.
- Barkley, R. A. (1990). *Attention deficit hyperactivity disorders: A handbook for diagnosis and treatment*. Nueva York: Guilford.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.
- 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. (1998a). *Attention-deficit hyperactivity disorder: a handbook for diagnosis and treatment. 2nd ed.* New York: Guilford.
- Barkley, R. A. (1998b). Time perception application (version 1.0 software).
- Barkley, R. A. (2001). Executive functions and self-regulation: An evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11, 1-29.
- Barkley, R. A. (2003). Attention-deficit/hyperactivity disorder. En E. Mash, & R. Barkley, *Child Psychopathology, 2nd ed.* (págs. 75-143). New York: Guilford.
- Barkley, R. A. (2003). Issues in the diagnosis of attentiondeficit/hyperactivity disorder in children. *Brain and Development*, 25, 77–83.
- Barkley, R. A. (2006a). The relevance of the still lectures to attention-Deficit/Hyperactivity disorder: A commentary. *Journal of Attention Disorders*,

10(2), 137-140.

- Barkley, R. A. (2006b). *Attention deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment (3rd ed.)*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de Neurología*, 48 (Supl 2), S101-S106.
- Barkley, R. A., Fischer, M., Smallish, L., & Fletcher, K. (2006). Young adult outcome of hyperactive children : Adaptive functioning in major life activities. . *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 45(2), 192-202.
- Barnard-Brak, L., Sulak, T. N., & Fearon, D. D. (2011). Coexisting disorders and academic achievement among children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15(6), 506-515.
- Barroso-Martín, J., & León-Carrión, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicada*, 55(1), 27-44.
- Barry, T., Lyman, R., & Klinger, L. (2002). Academic underachievement and attention-deficit/hyperactivity disorder: The negative impact of symptom severity on school performance. *Journal of School Psychology*, 40, 259–283.
- Bauermeister, J. J., Matos, M., Reina, G., Salas, C. C., Martínez, J. V., Cumba, E., & Barkley, R. A. (2005a). Comparison of the DSM-IV combined and inattentive types of ADHD in a school-based sample of Latino/Hispanic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 46(2), 166-179.
- Bauermeister, J. J., Shrout, P. E., Ramírez, R., Bravo, M., Alegría, M., Martínez-Taboas, A., . . . Canino, G. (2007). ADHD correlates, comorbidity, and impairment in community and treated samples of children and adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(6), 883-98.
- Bauermeister, J., Barkley, R., Martínez, J., Cumba, E., Ramírez, R., Reina, G., . . . Salas, C. (2005b). Time estimation and performance on reproduction tasks in subtypes of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34(1), 151-162.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295-295.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A., & Lee, G. (1999). Different contributions of the human amygdale and ventromedial prefrontal cortex to decision-making . *Journal of Neuroscience*, 19, 5473-5481.
- Bener, A., Qahtani, R. A., & Abdelaal, I. (2006). The prevalence of ADHD among primary school children in an arabian society. *Journal of Attention Disorders*, 10(1), 77-82.
- Ben-Pazi, H., Gross-Tsur, V., Bergman, H., & Shalev, R. S. (2003). Abnormal rhythmic motor response in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(11), 743-45.
- Ben-Pazi, H., Shalev, R. S., Gross-Tsur, V., & Bergman, H. (2006). Age and medication effects on rhythmic responses in ADHD: Possible oscillatory mechanisms?

Neuropsychologia, 44(3), 412-416.

- Berlin, L., Bohlin, G., & Rydell, A. (2004). Relations between inhibition, executive functioning, and ADHD symptoms: A longitudinal study from age 5 to 8 1/2 years. *Child Neuropsychology*, 9(4), 255-266.
- Bernstein, J. H., & Waber, D. P. (2007). Executive capacities from a developmental perspective. En L. Meltzer, *Executive function in education: From theory to practice* (págs. 39-54). New York: Guilford Press.
- Best, J., Miller, P., & Jones, L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Development Review*, 19, 180-200.
- Biederman, J. (2004). Impact of comorbidity in adults with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 65, 3-7.
- Biederman, J. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder: A selective overview. *Biological Psychiatry*, 57, 1215–1220.
- Biederman, J., Mick, E., & Faraone, S. V. (2000). Age-dependent decline of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder: Impact of remission definition and symptom type. *The American Journal of Psychiatry*, 157(5), 816-8.
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Doyle, A. E., Seidman, L. J., Wilens, T. E., Ferrero, F., & Faraone, S. V. (2004). Impact of executive function deficits and attention-Deficit/Hyperactivity disorder (ADHD) on academic outcomes in children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(5), 757-766.
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T. E., Klein, K. L., & Faraone, S. V. (2006). Psychopathology in females with attention-Deficit/Hyperactivity disorder: A controlled, five-year prospective study. *Biological Psychiatry*, 60(10), 1098-1105.
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T. E., Silva, J. M., & al., e. (2006). Young adult outcome of attention deficit hyperactivity disorder: A controlled 10-year follow-up study. *Psychological Medicine*, 36(2), 167-179.
- Biederman, J., Petty, C. R., Doyle, A. E., Spencer, T., Henderson, C. S., Marion, B., & Faraone, S. V. (2008). Stability of executive function deficits in girls with ADHD: A prospective longitudinal followup study into adolescence. *Developmental Neuropsychology*, 33(1), 44-61.
- Biederman, J., Petty, C. R., Fried, R., Doyle, A. E., Spencer, T., Seidman, L. J., & Faraone, S. V. (2007). Stability of executive function deficits into young adult years: A prospective longitudinal follow-up study of grown up males with ADHD. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 116(2), 129-136.
- Biederman, J., Petty, C., Ball, S., Fried, R., Doyle, A., Cohen, D., . . . Faraone, S. (2009). Are cognitive deficit in attention deficit/hyperactivity disorder related to the course of the disorder? A prospective controlled follow-up study of grown up boys with persistent and remitting course. *Psychiatry research*, , 170, 177-182.
- Biederman, J., Petty, C., Fried, R., Fontanella, J., Doyle, A., Seidman, L., & al., e. (2006). Impact of psychometrically-defined executive function deficits in adults with ADHD. . *American Journal of Psychiatry*, 163, 1730–1738.
- Bitsakou, P., Antrop, I., Wiersma, J. R., & Sonuga-Barke, E. (2006). Probing the limits

- of delay intolerance: Preliminary young adult data from the delay frustration task (DeFT). *Journal of Neuroscience Methods*, 151(1), 38-44.
- Bitsakou, P., Psychogiou, L., Thompson, M., & Sonuga-Barke, E. (2008). Inhibitory deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder are independent of basic processing efficiency and IQ. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 261-8.
- Bitsakou, P., Psychogiou, L., Thompson, M., & Sonuga-Barke, E. (2009). Delay aversion in attention Deficit/Hyperactivity disorder : An empirical investigation of the broader phenotype. *Neuropsychologia*, 47(2), 446-456.
- Blair, C. (2006). How similar are fluid cognition and general intelligence? A developmental neuroscience perspective on fluid cognition as an aspect of human cognitive ability. *Behavioral and Brain Sciences*, 29, 109–125 [discussion 125–60].
- Boonstra, A., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A., & Buitelaar, J. K. (2005). Executive functioning in adult ADHD: A meta-analytic review. *Psychological Medicine*, 35(8), 1097-108.
- Brigman, J., Graybeal, M., & Holmes, A. (2010). Predictably irrational: Assaying cognitive inflexibility in mouse models of schizophrenia. *Frontiers in Neuroscience*, 4(1), 19-28.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2006). Developmental change in the relation between executive functions and symptoms of ADHD and co-occurring behaviour problems. . *Infant and Child Development*, , 15(1), 19-40.
- Brocki, K. C., Nyberg, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2007). Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD : Relations to different types of inhibitory control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines* , 48(10), 1033-1041.
- Brocki, K. C., Randall, K. D., Bohlin, G., & Kerns, K. A. (2008). Working memory in school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder combined type: Are deficits modality specific and are they independent of impaired inhibitory control? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(7), 749-759.
- Brooks, B. L., Iverson, G. L., Sherman, E. M., & Holdnack, J. A. (2009). Healthy children and adolescents obtain some low scores across a battery of memory tests. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(4), 613-617.
- Brown, R. T., Freeman, W. S., Perrin, J. M., Stein, M. T., Amler, R. W., Feldman, H. M., . . . Wolraich, M. L. (2001). Prevalence and assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder in primary care settings. *Pediatrics*, 107(3), 1-E43.
- Brown, T. (2006). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *International Journal of Disability, Development and Education*, 53(1), 35-46.
- Bruchmüller, K., Margraf, J., & Schneider, S. (2012). Is ADHD diagnosed in accord with diagnostic criteria? overdiagnosis and influence of client gender on diagnosis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 80(1), 128-138. .
- Buchmann, J., Gierow, W., Reis, O., & Haessler, F. (2011). Intelligence moderates impulsivity and attention in ADHD children: An ERP study using a go/nogo

- paradigm. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 12, 35-39.
- Bühler, E., Bachmann, C., G. H., Heinzl-gutenbrunner, M., & Kamp-becker, I. (2011). Differential diagnosis of autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder by means of inhibitory control and theory of mind. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(12), 1718-1726.
- Bullard, S. E., Fein, D., Gleeson, M. K., Tischer, N., Mapou, R. L., & Kaplan, E. (2004). The Biber Cognitive Estimation Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 835-846.
- Burgess, P. (1997). Theory and methodology in executive function research. En P. Rabbitt, *Methodology of frontal and executive function* (págs. 81-111). Hove: Psychology Press.
- Burgess, P. W., Dumontheil, I., & Gilbert, S. J. (2007). The gateway hypothesis of rostral prefrontal cortex (area 10) function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(7), 290-298.
- Burgess, P. W., Gilbert, S. J., & Dumontheil, I. I. (2007). Function and localization within rostral prefrontal cortex (area 10). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, , 362(1481), 887-899. .
- Buzy, W. M., Medoff, D. R., & Schweitzer, J. B. (2009). Intra-individual variability among children with ADHD on a working memory task: An ex-gaussian approach. *Child Neuropsychology*, 15(5), 441-459.
- Campbell, A., Davalos, D., McCabe, D., & Troup, L. (2011). Personality and Individual Differences. *Personality and Individual Differences*, 51(6), 720-725.
- Campbell, S. B., & von Stauffenberg, C. (2009). Delay and inhibition as early predictors of ADHD symptoms in third grade. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(1), 1-15. .
- Canino, G., Shrout, P., Rubio-Stipec, M., Bird, H., Bravo, M., Ramirez, R., . . . Martinez-Taboas, A. (2004). The DSM-IV rates of child and adolescent disorders in Puerto Rico: prevalence, correlates, service use, and the effects of impairment. *Achieves of General Psychiatry*, 61, 85-93.
- Capul, M. (1966). Étude des difficultés temporelles chez des enfants inadaptés [A study of temporal difficulties in maladjusted children]. *Revue de Neuropsychiatrie Infantile et d'Hygiène Mentale de l'Enfance*, 14, 19-39.
- Cardo, E., & Servera, M. (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 15 (Supl 1), S11-S15.
- Cardo, E., & Servera, M. (2008). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: estado de la cuestión y futuras líneas de investigación. *Revista de Neurología*, 46 (6), 365-372.
- Cardo, E., Servera, M., & Llobera, J. (2007). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. *Revista de Neurología*, 44, 10-14.
- Carelli, M. G., Forman, H., & Mantyla, T. (2008). Sense of time and executive functioning in children and adults. *Child Neuropsychology*, 14, 372-386.
- Carr, L. A., Nigg, J. T., & Henderson, J. M. (2006). Attentional versus motor inhibition

- in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 20(4), 430-441.
- Casey, B. J., Nigg, J. T., & Durston, S. (2007). New potential leads in the biology and treatment of attention deficit-hyperactivity disorder. *Current Opinion in Neurology*, 20(2), 119-124.
- Casey, B., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: What have we learned about cognitive development? . *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 104-110.
- Castellanos, F. X., & Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Neuroscience*, 3(8), 617-28.
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E., Scheres, A., Di Martino, A., Hyde, C., & Walters, J. R. (2005). Varieties of attention-deficit/hyperactivity disorder-related intra-individual variability. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1416-1423.
- Castellanos, F., Sonuga-Barke, E., Milham, M., & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Science*, 10(3), 117-123.
- Catroppa, C., Anderson, V., Morse, S., Haritou, F., & Rosenfeld, J. (2007). Childrens attentional skills 5 years post-TBI. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(3), 354-369.
- Catroppa, C., Godfrey, C., & Rosenfeld, J. (2011). Attentional skills 10 years post-paediatric traumatic brain injury (TBI). *Brain Injury*, 25(9), 858-869.
- Chan, R. C., Shum, D., Toulopoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions : Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chan, R. C., Wang, Y., Deng, Y., Zhang, Y., Yiao, X., & Zhang, C. (2008). The development of a Chinese equivalence version of Letter-Number Span Test. *Clinical Neuropsychologist*, 22(1),112-121.
- Chen, Y., Liaw, L., Liang, J., Hung, W., Guo, L. Y., & Wu, W. (2012). Timing perception and motor coordination on rope jumping in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Physical Therapy in Sport*, doi:10.1016/j.ptsp.2012.03.012.
- Chhabildas, N., Pennington, B. F., & Willcutt, E. G. (2001). A comparison of the neuropsychological profiles of the DSM-IV subtypes of ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(6), 529-40.
- Cho, S., Moody, T. D., Fernandino, L., Mumford, J. A., Poldrack, R. A., Cannon, T. D., & Holyoak, K. J. (2010). Common and dissociable prefrontal loci associated with component mechanisms of analogical reasoning. *Cerebral Cortex*, 20(3), 524-533.
- Ciairano, S., Visu-Petra, L., & Settanni, M. (2007). Executive inhibitory control and cooperative behavior during early school years: A follow-up study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(3), 335-45.
- CinnamonBidwell, L., Willcutt, E. G., Defries, J. C., & Pennington, B. F. (2007). Testing for neuropsychological endophenotypes in siblings discordant for attention-

- deficit/ hyperactivity disorder. . *Biological Psychiatry (1969)*, 62(9), 991-998.
- Closson, M. S. (2010). Investigating the role of executive function in social decision making in children with ADHD. Hofstra University: ProQuest Dissertations and Theses.
- Coghill, D., Nigg, J., Rothenberger, A., Sonuga-Barke, E., & Tannock, R. (2005). Whither causal models in the neuroscience of ADHD? *Developmental Science*, 8(2), 105-114.
- Cohen, J. (1969). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York, NY: Academic Press.
- Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Research*, 166, 210-222.
- Cornejo, J. W., Osío, ,, Sánchez, ,, Carrizosa, J., Sánchez, ,, Grisales, H., . . . Holguín, ,, (2005). Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad. *Revista De Neurologia*, 40(12), 71.
- Costa, J. J. (2010). Neurocognitive effects of childhood cancer treatment. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 678, 26-32.
- Crichton, A. (1798). *An inquiry into the nature and origin of mental derangement: comprehending a concise system of the physiology and pathology of the human mind and a history of the passions and their effects*. Londres.
- Crosbie, J., Pérusse, D., Barr, C. L., & Schachar, R. J. (2008). Validating psychiatric endophenotypes: Inhibitory control and attention deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(1), 40-55.
- Cubillo, A., Halari, R., Giampietro, V., Taylor, E., & Rubia, K. (2011). Fronto-striatal underactivation during interference inhibition and attention allocation in grown up children with attention deficit/hyperactivity disorder and persistent symptoms. *Psychiatry Research*, 193, 17–27.
- Cubillo, A., Halari, R., Smith, A., Taylor, E., & Rubia, K. (2011). A review of fronto-striatal and fronto-cortical brain abnormalities in children and adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and new evidence for dysfunction in adults with ADHD during motivation and attention. *Cortex*, Doi:10.1016/ j.cor.
- Cubillo, A., Halari, R., Smith, A., Taylor, E., & Rubia, K. (2012). A review of fronto-striatal and fronto-cortical brain abnormalities in children and adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and new evidence for dysfunction in adults with ADHD during motivation and attention. *Cortex*, 48(2), 194-215.
- Cuffe, S. P., Moore, C. G., & McKeown, R. E. (2005). Prevalence and correlates of ADHD symptoms in the national health interview survey. *Journal of Attention Disorders*, 9(2), 392-401.
- Cummings, J., & Miller, B. (2007). *Conceptual and clinical aspects of the frontal lobes. The human frontal lobes: Functions and disorders. 2nd ed.* New York: Guilford Press.
- Dalen, L., Sonuga-Barke, E., Hall, M., & Remington, B. (2004). Inhibitory deficits, delay

- aversion and preschool AD/HD: Implications for the dual pathway model. *Neural Plasticity*, 11(1-2), 1-11.
- Daley, D. (2006). Attention deficit hyperactivity disorder: A review of the essential facts. *Child: Care, Health and Development*, 32(2), 193-204.
- De Noreña, D., Ríos, M., Bombín, I., Sánchez, I., García, A., & Tirapu, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Revista de Neurología*, 51(11), 687-698.
- Desman, C., Petermann, F., & Hampel, P. (2008). Deficit in response inhibition in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Impact of motivation? . *Child Neuropsychology*, 14(6), 483-503.
- Devena, S., & Watkins, M. (2012). Diagnostic Utility of WISC-IV General Abilities Index and Cognitive Proficiency Index Difference Scores Among Children With ADHD. *Journal of Applied School Psychology*, 28(2), 133-154.
- Devito, E. E., Blackwell, A. D., Clark, L., Kent, L., Dezsery, A. M., Turner, D. C., & Sahakian, B. J. (2009). Methylphenidate improves response inhibition but not reflection-impulsivity in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Psychopharmacology*, 202(1-3), 531-539.
- DeZeeuw, P., Aarnoudse-moens, C., Bijlhout, J., KÖnig, C., PostUiterweer, A., Papanikolau, A., & al., e. (2008). Inhibitory performance, response speed, intraindividual variability, and response accuracy in ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47(7), 808-816.
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/ hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and Psychopathology*, 17(3), 807-25.
- Dickstein, S. G., Bannon, K., Castellanos, F. X., Milham, M. P., & Frith, C. D. (2006). The neural correlates of attention deficit hyperactivity disorder : An ALE meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 47(10), 1051-1062.
- Díez-Suárez, A., Figueroa-Quintana, A., & Soutullo-Esperón, C. (2006). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): comorbilidad psiquiátrica y tratamiento farmacológico alternativo al metilfenidato. *Revista Pediatría Atención Primaria*, 8 Supl 4:S135-55.
- Dopfner, M., Breuer, D., Wille, N., Erhart, M., & Ravens-Sieberer, U. (2008). How often do children meet ICD-10/DSM-IV criteria of attention deficit-/hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder? Parent-based prevalence rates in a national sample—results of the BELLA study. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 17 (Suppl. 1).
- Douglas, V. (1983). Attention and cognitive problems. En M. Rutter, *Developmental neuropsychiatry* (págs. 280-329). New York: Guilford.
- Douglas, V. I. (1984). The psychological processes implicated in ADD. En L. Bloomingdale, *Attention deficit disorder: Diagnostic, cognitive, and therapeutic understanding* (págs. 147-162). New York: Guilford.

- Douglas, V. I. (1989). Can skinnerian theory explain attention deficit disorder –a reply to Barkley. En L. Bloomingdale, & J. Swanson, *Attention deficit disorder: Current concepts and emerging trends in attentional and behavioral disorders of childhood*. (págs. 235-254.). Oxford: Pergamon.
- Douglas, V. I., & Parry, P. A. (1983). Effects of reward on delayed reaction time task performance of hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 11,313–326.
- Doyle, A. E., & Biederman, J. (2006). Executive functions in attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, Supplement, 67(8), 21-26.
- Doyle, A. E., Biederman, J., Seidman, L., Weber, W., & Faraone, S. (2000). Diagnostic efficiency of neuropsychological test scores for discriminating boys with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 477–488.
- Doyle, A. E., Seidman, L. J., Biederman, J., Chouinard, V. V., & Faraone, S. V. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder endophenotypes. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1324-1335.
- Dramsahl, M., Westerhausen, R., Haavik, J., Hugdahl, K., & Plessen, J. (2011). Cognitive control in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 188, 406-410.
- Duncan, J., Seitz, R. J., Kolodny, J., & Bor, D. (2000). A neural basis for general intelligence. *Science*, 289(5478), 457-60.
- DuPaul, G., Power, J., & Anastopoulos, A. &. (1998). *ADHD-Rating Scales DSM-IV for parents and teachers*. New York: Guilford Press.
- Durston, S., de Zeeuw, P., & Staal, W. G. (2009). Imaging genetics in ADHD: A focus on cognitive control. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 33(5), 674-689.
- Elazary, A., Attia, R., Bergman, H., & Ben-pazi, H. (2003). Age-related accelerated tapping response in healthy population. *Perceptual and Motor Skills*, 96(1), 227-235. .
- Elia, J., Ambrosini, P., & Berrettini, W. (2008). ADHD characteristics: I. Concurrent comorbidity patterns in children & adolescents. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 2(15), 1-9.
- Engelhardt, P. E., Nigg, J. T., Carr, L. A., & Ferreira, F. (2008). Cognitive inhibition and working memory in attention-Deficit/Hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology (1965)*, 117(3), 591-605.
- Epstein, J. N., Langberg, J. M., Rosen, P. J., Graham, A., Narad, M. E., Antonini, T. N., & al., e. (2011). Evidence for higher reaction time variability for children with ADHD on a range of cognitive tasks including reward and event rate manipulations. *Neuropsychology*, 25(4), 427-441.
- Ersan, E., Dogan, O., Dogan, S., & Sümer, H. (2004). The distribution of symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and oppositional defiant disorder in school age children in turkey. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13(6), 354-61.
- Estévez, A., García, C., & Barraquer, L. (2000). Los lóbulos frontales del cerebro. *Revista*

de neurología, 31(6), 566-577.

- Fair, D. A., Bathula, D., Nikolas, M. A., & Nigg, J. T. (2012). Distinct neuropsychological subgroups in typically developing youth inform heterogeneity in children with ADHD. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(17), 6768-6774.
- Faraone, S. V., Biederman, J., & Mick, E. (2006). The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: A meta-analysis of follow-up studies. *Psychological Medicine*, 36(2), 159-65.
- Fernández, A. (2006). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y retraso mental. *Revista de Neurología*, 42(Suple 2), S25-S27.
- 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.
- Forbes, E. E., Brown, S. M., Kimak, M., Ferrell, R. E., Manuck, S. B., & Hariri, A. R. (2009). Genetic variation in components of dopamine neurotransmission impacts ventral striatal reactivity associated with impulsivity. *Molecular Psychiatry*, 14(1), 60-7.
- Franco, M., & Bueno, Y. (2002). Uso de las nuevas tecnologías como instrumentos de intervención en programas de psicoestimulación. En L. Agüera, M. Martín, & J. Cervilla, *Psiquiatría Geriátrica* (págs. 665-677.). Barcelona: Masson.
- Friedman, N. P., Haberstick, B. C., Willcutt, E. G., Miyake, A., Young, S. E., Corley, R. P., & Hewitt, J. (2007). Greater attention problems during childhood predict poorer executive functioning in late adolescence. *Psychological Science*, 18(10), 893-900.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., Defries, J. C., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology.General*, 137(2), 201-225.
- Garner, A., Marceaus, J., Mrug, S., Patterson, C., & Hodgins, B. (2010). Dimensions and Correlates of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Sluggish Cognitive Tempo. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(8), 1097-1107.
- Garon, N., Bryson, S., & Smith, I. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, 134 (1), 31-60.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18(1), 1-16.
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., & Thorn, A. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: A longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 46(6), 598-611.
- Gazzaley, A., D'Esposito, M., Miller, B., & Cummings, J. (2007). Unifying prefrontal cortex function: Executive control, neural networks, and top-down modulation. En L. M. Bruce, *The human frontal lobes: Functions (2nd edition)* (págs. 187-206). New York: Guilford Press.

- Geurts, H. M., Grasman, R. P., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., van Kammen, S. M., & Sergeant, J. A. (2005). Intra-individual variability in ADHD, autism spectrum disorders and tourette's syndrome. *Neuropsychologia*, 46(13), 3030-3041.
- Geurts, H., Verte, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., & Sergeant, J. (2005). ADHD subtypes: Do they differ in their executive functioning profile? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(4), 457-477.
- Gibello, B. (1976). Dysharmonie cognitive: Dyspraxie, dysgnosie, dyschronie. Des anomalies de l'intelligence qui permettent de lutter contre l'angoisse dépressive [Dyspraxia, dysgnosia, dyschronia: Anomalies of thought which make it possible to combat depressive anxiety]. *Revue de Neuropsychiatrie Infantile et d'Hygiène Mentale de l'Enfance*, 24, 439-452.
- Gilden, D. L., & Marusich, L. R. (2009). Contraction of time in attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 23(2), 265-269.
- Gillberg, C., & Kadesjo, B. (2003). Why bother about clumsiness? The implications of having developmental coordination disorder (DCD). *Neural Plasticity*, 10, 59-68.
- Gillberg, C., Gillberg, I. C., Rasmussen, P., Kadesjö, B., Söderström, H. R., Johnson, M., . . . Niklasson, L. (2004). Co-existing disorders in ADHD - implications for diagnosis and intervention. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13, 180-92.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., & Guy, S. C. (2001). Assessment of executive function in children with neurological impairments. En R. Rosenthal, & S. Simeonsson, *Psychological and Developmental Assessment* (págs. 317-356). New York: The Guilford Press.
- Gioia, G., Isquith, P., Guy, S., & Kenworthy, L. (2000). *BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function – Professional Manual*. Odessa: FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Golden, C. J. (1978). *Stroop Color and Word Test*. Chicago: Stoelting.
- Golden, M., Montare, A., & Bridger, W. (1997). Verbal control of delay behavior in two-year-old boys as a function of social class. *Child Development*, 48(3), 1107-1111.
- Gómez, R., & Hafetz, N. (2011). DSM-IV ADHD: Prevalence based on parent and teacher ratings of malaysian primary school children. *Asian Journal of Psychiatry*, 4(1), 41-44.
- Gonzalez-Garrido, A. A., Gomez-Velazquez, F. R., Zarabozo, D., Lopez-Elizalde, R., Ontiveros, A., M.-C. H., & al., e. (2008). Time reproduction disturbances in ADHD children: an ERP study. *International Journal of Neuroscience*, 118, 119-135.
- Gooch, D., Snowling, M., & Hulme, C. (2011). Time perception, phonological skills and executive function in children with dyslexia and/or ADHD symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 52(2), 195-203.
- Goodman, D. W. (2009). ADHD in adults: Update for clinicians on diagnosis and assessment. *Primary Psychiatry*, 16(11), 38-47.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, (38), 581-586.

- Goos, L. M., Crosbie, J., Payne, S., & Schachar, R. (2009). Validation and extension of the endophenotype model in ADHD patterns of inheritance in a family study of inhibitory control. *The American Journal of Psychiatry*, 166(6), 711-717.
- Gottesman, I. I., & Gould, T. D. (2003). The endophenotype concept in psychiatry: Etymology and strategic intentions. *The American Journal of Psychiatry*, 160(4), 636-45.
- Grafman, J., & Litvan, J. (1999). Importance of deficits in executive functions. *The Lancet*, 354, 1921-1923.
- Greimel, E., Herpertz-Dahlmann, B., Günther, T., Vitt, C., & Konrad, K. (2008). Attentional functions in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder with and without comorbid tic disorder. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 191-200.
- Greimel, E., Wanderer, S., Rothenberger, A., Herpertz-dahlmann, B., Konrad, K., & Roessner, V. (2011). Attentional performance in children and adolescents with tic disorder and co-occurring attention-Deficit/Hyperactivity disorder: New insights from a 2x2 factorial design study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39(6), 819-828.
- Gropper, R. J., & Tannock, R. (2009). A pilot study of working memory and academic achievement in college students with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 12(6), 574-581.
- Grzadzinski, R., Di Martino, A., Brady, E., Mairena, M. A., Oneale, M., Petkova, E., . . . Castellanos, F. X. (2011). Examining autistic traits in children with ADHD: Does the autism spectrum extend to ADHD? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(9), 1178-1191.
- Hale, J. B., Reddy, L. A., Decker, S., Thompson, R., Henzel, J., Teodori, A., & Denckla, M. B. (2009). Development and validation of a 15-minute executive function and behavior rating screening battery for children with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1, 1-16.
- Halliday, L., & Bishop, D. (2006). Auditory frequency discrimination in children with dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 29, 213-228.
- Halperin, J., Trampush, J., Miller, C., Marks, D., & Newcorn, J. (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.
- Harlow, J. (1868). Recovery from the passage of an iron bar through the head. *Bulletin of the Massachusetts Medical Society. Reprint in: History of Psychiatry*, 4, 274-281.
- Harrington, D. L., Haaland, K. Y., & Hermanowicz, N. (1998). Temporal processing in the basal ganglia. *Neuropsychology*, 12, 3-12.
- Harrington, K. M., & Waldman, I. D. (2010). Evaluating the utility of sluggish cognitive tempo in discriminating among DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(2), 173-84.
- Hart, H., Radua, J., Mataix-Cols, D., & Rubia, K. (2012). Meta-analysis of fMRI studies of timing in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Neuroscience and*

Biobehavioral Reviews, 36(10), 2248-2256.

- Hartman, C. A., Willcutt, E. G., Rhee, S. H., & Pennington, B. F. (2004). The relation between sluggish cognitive tempo and DSM-IV ADHD. . *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(5), 491-503.
- Hellwig-Brida, S., Daseking, M., Keller, F., Petermann, F., & Goldbeck, L. (2011). Effects of methylphenidate on intelligence and attention components in boys with attention-Deficit/Hyperactivity disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 21(3), 245-253.
- Hervey, A. S., Epstein, J. N., Curry, J. F., Tonev, S., Arnold, L. E., Conners, C. K., & al., e. (2006). Reaction time distribution analysis of neuropsychological performance in an ADHD sample. *Child Neuropsychology*, 12(2), 125-140. .
- Himle, M. B., & Woods, D. W. (2005). An experimental evaluation of tic suppression and the tic rebound effect. *Behaviour Research and Therapy*, 43(11), 1443-1451.
- Hinshaw, S. P., & Blachman, D. R. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder. En D. Bell-Dolan, S. Foster, & E. Mash, *Handbook of behavioral and emotional problems in girls* (págs. 117–147). New York: Kluwer Academic/Plenum.
- Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Fan, C., Jassy, J. S., & Owens, E. B. (2007). Neuropsychological functioning of girls with attention-deficit/hyperactivity disorder followed prospectively into adolescence : Evidence for continuing deficits? *Neuropsychology*, 21(2), 263-273.
- Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Sami, N., Treuting, J. J., & Zupan, B. A. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: II. neuropsychological performance in relation to subtypes and individual classification. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(5), 1099-1111.
- Hinshaw, S. P., Owens, E. B., Sami, N., & Fargeon, S. (2006). Prospective follow-up of girls with attention-deficit/hyperactivity disorder into adolescence: Evidence for continuing cross-domain impairment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(3), 489-499.
- Hipócrates. (2000). *Tratados hipocráticos*. Madrid: Gredos.
- Hoerger, M. L., & Mace, F. C. (2006). A computerized test of self-control predicts classroom behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 39(2), 147-159.
- Hoffmann, H. (1858). *Lustige Geschichten und drollige Bilder für Kinder von 3–6 Jahren*. Frankfurt: Rütten & Loening Verlag.
- Holmes, J., Alloway, T., Gathercole, S., Hilton, K., Place, M., & Elliott, J. (2008). Working memory and executive function profiles of children with low working memory and children with ADHD. . Manuscript submitted.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., Place, M., Alloway, T. P., Elliott, J. G., & Hilton, K. A. (2010). The diagnostic utility of executive function assessments in the identification of ADHD in children. . *Child and Adolescent Mental Health*, 15(1), 37-43. .
- Hoogman, M., Aarts, E., Zwiers, M., Slaats-Willems, D., Naber, M., Onnink, M., . . . Franke, B. (2011). Nitric oxide synthase genotype modulation of impulsivity and ventral striatal activity in adult ADHD patients and healthy comparison subjects.

- The American Journal of Psychiatry*, 168(10), 1099-1106.
- Huang, J., Yang, B., Zou, X., Jing, J., Pen, G., McAlonan, G. M., & Chan, R. C. (2012). Temporal processing impairment in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 538-548.
- Huang-Pollock, C., & Nigg, J. T. (2003). Searching for the attention deficit in attention deficit hyperactivity disorder: The case of visuospatial orienting. *Clinical Psychology Review*, 23(6), 801-830.
- Huang-Pollock, C., Karalunas, S. L., Tam, H., & Moore, A. N. (2012). Evaluating vigilance deficits in ADHD: A meta-analysis of CPT performance. *Journal of Abnormal Psychology (1965)*, 121(2), 360-371.
- Huizinga, M., & VanDerMolen, M. W. (2007). Age-group differences in set-switching and set-maintenance on the wisconsin card sorting task. *Developmental Neuropsychology*, 31(12), 193-215.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & Molen, M. (2006). Age-related change in executive function : Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017-2036.
- Hurks, P. P., & Hendriksen, J. G. (2011). Retrospective and prospective time deficits in childhood ADHD: The effects of task modality, duration, and symptom dimensions. *Child Neuropsychology*, 17(1), 34-50.
- Huss, M., Hölling, H., Kurth, B., & Schlack, R. (2008). How often are German children and adolescents diagnosed with ADHD? Prevalence based on the judgment of health care professionals: results of the German health and examination survey (KiGGS). *European Child & Adolescent Psychiatry*, [Suppl 1], 17, 52-58.
- Hwang, S., Gau, S. S., Hsu, W., & Wu, Y. (2010). Deficits in interval timing measured by the dual-task paradigm among children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 51(3), 223-232.
- Hyman, S. (2010). The diagnosis of mental disorders: The problem of reification. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 155-179.
- Isquith, P., Goia, G. A., & Espy, K. (2004). Executive function in preschool children: Examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology*, 26, 403-422.
- Jarrett, M., & Ollendick, T. H. (2008). A conceptual review of the comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder and anxiety: Implications for future research and practice. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1266-1280. .
- Jarvis, H. L., & Gathercole, S. E. (2003). Verbal and non-verbal working memory and achievements on national curriculum tests at 11 and 14 years of age. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 123-140. .
- Johnson, K. A., Kelly, S. P., Bellgrove, M. A., Barry, E., Cox, M., Gill, M., & al., e. (2007). Response variability in attention deficit hyperactivity disorder : Evidence for neuropsychological heterogeneity. *Neuropsychologia*, 45(4), 630-638.
- Jonsdottir, S., Bouma, A., Sergeant, J., & Scherder, E. (2006). Relationships between neuropsychological measures of executive function and behavioral measures of

- ADHD symptoms and comorbid behavior. *Archives of clinical Neuropsychology*, 21(5), 383-394.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 231-233.
- Kaland, N., Smith, L., & Mortensen, E. L. (2008). Brief report: Cognitive flexibility and focused attention in children and adolescents with asperger syndrome or high-functioning autism as measured on the computerized version of the wisconsin card sorting test. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 38(6), 1161-1165.
- Kalff, A. C., De Sonneville, L., Hurks, P. P., Hendriksen, J. G., Kroes, M., Feron, F. J., & Jolles, J. (2005). Kalff, A. C., De Sonneville, L., M.J., Hurks, P. P. M., Hendriksen, J. G. M., Kroes, M., Feron, F. J. M., . . . Jolles, J. (2005). Speed, speed variability, and accuracy of information processing in 5 to 6-year-old children at risk of ADHD. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(2), 173-83.
- Kane, M. J., Hambrick, D., Tuholski, S., Wilhelm, O., Payne, T., & Engle, R. (2004). The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 189-217. .
- Kane, M., & Engle, R. (2000). Working-memory capacity, proactive interference, and divided attention: Limits on long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(2), 336-358.
- Karatekin, C. (2004). A test of the integrity of the components of baddeley's model of working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(5), 912-926.
- Karatekin, C., Markiewicz, S. W., & Siegel, M. A. (2003). A preliminary study of motor problems in children with attention-Deficit/Hyperactivity disorder. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3), 1267-1280.
- Kasper, L., Alderson, R., & Hudec, K. (2012). Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clinical psychology review*, 32, 605-617.
- Katusic, M. Z., Voigt, R. G., Colligan, R. C., Weaver, A. L., Homan, K. J., & Barbaresi, W. J. (2011). Attention-deficit hyperactivity disorder in children with high intelligence quotient: Results from a population-based study. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(2), 103-109.
- Kessler, R. C., Adler, L., Barkley, R., Biederman, J., Conners, C., Demler, O., . . . Zaslavsky, A. (2006). The prevalence and correlates of adult ADHD in the united states: Results from the national comorbidity survey replication. *The American Journal of Psychiatry*, 163(4), 716-723.
- Kibby, M. Y., & Cohen, M. J. (2008). Memory functioning in children with reading disabilities and/or attention deficit/ hyperactivity disorder: A clinical investigation of their working memory and long-term memory functioning. *Child Neuropsychology*, 14(6), 525-546.
- Kieling, C., Goncalves, R. R., Tannock, R., & Castellanos, F. X. (2008). Neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*

- of *North America*, 17(2), 285-307.
- Kinsella, G., Storey, E., & Crawford, J. (2007). Executive function and Its assessment. En A. Schapira, *Neurology and clinical neuroscience* (págs. 83-95). Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Klein, C., Wendling, K., Huettner, P., Ruder, H., & Peper, M. (2006). Intra-subject variability in attention-deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 60(10), 1088-1097.
- Knowlton, B., & Holyoak, K. (2009). Prefrontal substrate of human relational reasoning. En M. Gazzaniga, *The cognitive neurosciences IV*. Cambridge: MIT Press.
- Kochanska, G., K., M., Jacques, T., Koenig, A., & Vandegeest, A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490-507.
- Kofler, M. J., Rapport, M. D., & MattAlderson, R. (2008). Quantifying ADHD classroom inattentiveness, its moderators, and variability : A meta-analytic review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 49(1), 59-69. .
- Kofler, M., Rapport, M., Bolden, J., Sarver, D., & Raiker, J. (2010). ADHD and working memory: the impact of central executive deficits and exceeding storage/rehearsal capacity on observed inattentive behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38, 149-161.
- Kramer, F. &. (1932). Über eine hyperkinetische Erkrankung im Kindesalter. *Monatsschrift für Psychiatric und Neurologie*, 82, 21–40.
- Kramer, M. E., Chiu, C., Walz, N., Holland, S., Yuan, W., Karunanayaka, P., & Wade, S. L. (2008). Long-term neural processing of attention following early childhood traumatic brain injury: fMRI and neurobehavioral outcomes. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(3), 424-35.
- Kratz, O., Studer, P., Malchereck, S., Erbe, K., Moll, G., & Heinrich, H. (2011). Attentional processes in children with ADHD: An event-related potential study using the attention network test. *International journal of Psychophysiology*, 81, 82-90.
- Kuntsi, J., Andreou, P., Ma, J., Borger, N. A., & van der Meere, J. (2005). Testing assumptions for endophenotype studies in ADHD: reliability and validity of tasks in a general population sample. *BMC Psychiatry* , 5(40), 1-11.
- Kuntsi, J., Oosterlaan, J., & Stevenson, J. (2001). Psychological mechanisms in hyperactivity: I response inhibition deficit, working memory impairment, delay aversion, or something else? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 199-210.
- Kuntsi, J., Rogers, H., Swinard, G., Boerger, N., Meere, J., Rijdsdigk, F., & Asherson, P. (2006). Reaction time, inhibition, working memory and 'delay aversion' performance: Genetic influences and their interpretation. *Psychological Medicine*, 36(11), 1613.
- Kuntsi, J., Stevenson, J., Oosterlaan, J., & Sonuga-barke, E. (2001). Test-retest reliability of a new delay aversion task and executive function measures. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 339-348.

- Kuntsi, J., Wood, A. C., Van der Meere, J., & Asherson, P. (2009). Why cognitive performance in ADHD may not reveal true potential: Findings from a large population-based sample. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(4): 570–579.
- Lambek, R., Tannock, R., Dalsgaard, S., Trillingsgaard, A., Damm, D., & Thomsen, P. (2011). Executive dysfunction in school-age children with ADHD. *Journal of attention disorders.*, 15(8), 646-655.
- Lambek, R., Tannock, R., Dalsgaard, S., Trillingsgaard, A., Damm, D., & Thomsen, H. (2010). Validating neuropsychological subtypes of ADHD: How do children with and without an executive function deficit differ? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 51(8), 895-904.
- Lange, K. W., Reichl, S., Lange, K. M., Tucha, L., & Tucha, O. (2010). The history of attention deficit hyperactivity disorder. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 2(4), 241-255.
- Lee, D., Riccio, C. A., & Hynd, G. W. (2004). The role of executive functions in attention deficit hyperactivity disorder: Testing predictions from two models. . *Canadian Journal of School Psychology*, 19(1-2), 167-189.
- Lemiere, J., Wouters, H., Sterken, C., Lagae, L., Sonuga-Barke, E., & Danckaerts, M. (2010). Are children with ADHD predominantly inattentive and combined subtypes different in terms of aspects of everyday attention? *European Child & Adolescent Psychiatry*, 19(8), 679-685.
- Leth-Steensen, C., King-Elbaz, Z., & Douglas, V. (2000). Mean response times, variability, and skew in the responding of ADHD children: a response time distributional approach. *Acta Psychologica*, 104, 167-190.
- Leung, P. W., Hung, S., Ho, T., Lee, C., Liu, W., Tang, C., & Kwong, S. (2008). Prevalence of DSM-IV disorders in chinese adolescents and the effects of an impairment criterion. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(7), 452-61.
- Levine, M., & Spivack, G. (1959). Incentive, time conception, and self-control in a group of emotionally disturbed boys. *Journal of Clinical Psychology*, 8, 110–113.
- Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- Lezak, M. (1983). *Neuropsychological assessment (2nd de.)*. New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. (1987). Relationship between personality disorders, social disturbances and psysical disability following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 2, 57-59.
- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment (3^a edición)*. Oxford: University Press.
- Lijffijt, M., Kenemans, J. L., Verbaten, M. N., & vanEngeland, H. (2005). A meta-analytic review of stopping performance in attention-deficit/hyperactivity disorder: Deficient inhibitory motor control? *Journal of Abnormal Psychology*, 114, 216-222.
- Lockwood, K. A., Marcotte, A. C., & Stern, C. (2001). Differentiation of attention-

- deficit/hyperactivity disorder subtypes : Application of a neuropsychological model of attention. *europsychology, Development, and Cognition*, 23(3), 317-330.
- Logan, G. D., Cowan, W. B., & Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: A model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(2), 276-291.
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8(1), 60-64.
- Loo, S. K., Humphrey, L. A., Tapio, T., Moilanen, I. K., Mcgough, J. J., & Mccracken, J. T. (2007). Executive functioning among finnish adolescents with attention-Deficit/Hyperactivity disorder : ADHD in an adolescent finnish population. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(12), 1594-1604.
- Lora-Muñoz, J., & Moreno-García, I. (2010). Prevalencia del trastorno por Déficit de AtenciÓón en escolares: ComparaciÓón entre criterios DiagnÓsticos y criterios Clínicos. *Psicología Conductual*, 18(2), 365-384.
- Losier, B. J., McGrath, P. J., & Klein, R. M. (1996). Error patterns on the 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 and Allied Disciplines*, 37, 971-987.
- Luman, M., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. (2005). The impact of reinforcement contingencies of AD/HD: A review and theretical appraisal. *Clinical Psychology Review*, 25, 183-213.
- Luman, M., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. A. (2008). Modulation of response timing in ADHD, effects of reinforcement valence and magnitude. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(3), 445-56.
- Luman, M., VanMeel, C. S., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A., & Geurts, H. M. (2009). Does reward frequency or magnitude drive reinforcement-learning in attention-deficit/hyperactivity disorder? *Psychiatry Research*, 168(3), 222-229. .
- Luria, A. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Book.
- Luria, A. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Lynn, R., Meisenberg, G., Mikk, J., & Williams, A. (2007). National iqs predict differences in scholastic achievement in 67 countries. *Journal of Biosocial Science*, 39(6), 861-74.
- Mackeith, R., & Bax, M. (1963). Minimal cerebral dysfunction. Papers from the International Study Group held at Oxford, September 1962. *Little Club Clinics in Development Medicine*, n° 10. London: Heinemann.
- Mangeot, S., Armstrong, K., Colvin, A. N., Yeates, K. O., & Taylor, H. G. (2002). Long-term executive function deficits in children with traumatic brain injuries: Assessment using the behavior rating inventory of executive function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, 8(4), 271-284.
- Manor, I., Vurembrandt, N., Rozen, S., Gevah, D., Weizman, A., & Zalsman, G. (2012). Low self-awareness of ADHD in adults using a self-report screening

- questionnaire. *European Psychiatry*, 27(5):314-320.
- Marchetta, N. M., P.P., H., Krabbendam, L., & Jolles, J. (2008). Interference control, working memory, concept shifting, and verbal fluency in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Neuropsychology*, 22(1), 74-84.
- Marco, R., Miranda, A., Schlotz, W., Melia, A., Mulligan, A., Müller, U., . . . Songa-Barke, E. J. (2009). Delay and reward choice in ADHD: An experimental test of the role of delay aversion. *Neuropsychology*, 23(3), 367-380.
- Martel, M. M., Roberts, B., Gremillion, M., von Eye, A., & Nigg, J. T. (2011). External validation of bifactor model of ADHD: Explaining heterogeneity in psychiatric comorbidity, cognitive control, and personality trait profiles within DSM-IV ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39(8), 1111-1123.
- Martel, M., Nikolas, M., & Nigg, J. T. (2007). Executive function in adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(11), 1437-1444.
- Martel, M., von Eye, A., & Nigg, J. (2010). Revisiting the latent structure of ADHD: is there a “g” factor? . *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 905-914.
- Martínez-León, N. (2006). Psicopatología del trastorno por déficit atencional e hiperactividad. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6(2), 379-399.
- Martínez-Navarro (2009). Procesos cognitivos y ejecutivos en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Una investigación empírica. Tesis doct. Universidad de Complutense de Madrid. Facultad de Educación.
- Martinussen, R., & Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language learning disorders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(7), 1073-1094.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.
- Marx, I., Hübner, T., Herpertz, S. C., Berger, C., Reuter, E., Kircher, T., & Konrad, K. (2010). Cross-sectional evaluation of cognitive functioning in children, adolescents and young adults with ADHD. *Journal of Neural Transmission*, 117(3), 403-19.
- Masunami, T., Okazaki, S., & Maekawa, H. (2009). Decision-making patterns and sensitivity to reward and punishment in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Psychophysiology*, 72(3), 283-288.
- Mates, J. J. (1990). A system of personal computer control programs for tapping experiments. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 33(1), 43-48.
- McClure SM, Laibson DI, Loewenstein G, Cohen JD.(2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*; 306, 503-507.
- McClure SM, Ericson KM, Laibson DI, Loewenstein G, Cohen JD (2007). Time

- discounting for primary rewards. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27, 5796-5804.
- McGuinness, T. M. (2008). Helping parents decide on ADHD treatment for their children. *Journal of Psychosocial Nursing & Mental Health Services*, 46(8), 23-7.
- McInerney, R. J., & Kerns, K. A. (2003). Time reproduction in children with ADHD: Motivation matters. *Child Neuropsychology*, 9(2), 91-108.
- McLoughlin, G., Albrecht, B., Banaschewski, T., Rothenberger, A., Brandeis, D., Aherson, P., & Kuntsi, J. (2010). Electrophysiological evidence for abnormal preparatory states and inhibitory processing in adult ADHD. *Behavioral and Brain Functions*, 6(66), 1-12.
- Mcpartland, J. C., Webb, S. J., Keehn, B., & Dawson, G. (2011). Patterns of visual attention to faces and objects in autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(2), 148-57.
- Meaux, J. B., & Chelonis, J. J. (2003). Time perception differences in children with and without ADHD. *Journal of Pediatric Health Care*, 17(2), 64-71.
- Metin, B., Roeyers, H., Wiersema, J., van der Meere, J., & Sonuga-Barke, E. (2012). Meta-Analytic Study of Event Rate Effects on Go/No-Go Performance in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*, 72(12), 990-996.
- Miguel-Montes, L. E., Allen, D., Puente, A., & Neblina, C. (2010). Validity of the WISC–IV Spanish for a clinically referred sample of Hispanic children. *Psychological Assessment*, 22(2), 465-469.
- Milich, R., Balentine, A. C., & Lynam, D. R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8(4), 463-463.
- Miller, G. (2010). Psychiatry. Beyond DSM: Seeking a brain-based classification of mental illness. *Science*, 327, 1537.
- Miller, M., & Hinshaw, S. P. (2010). Does childhood executive function predict adolescent functional outcomes in girls with ADHD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(3), 315-26.
- Miller, M., Ho, J., & Hinshaw, S. P. (2012). Executive functions in girls with ADHD followed prospectively into young adulthood. *Neuropsychology*, 26(3), 278-287.
- Miller, M., Nevado-Montenegro, A., & Hinshaw, S. P. (2012). Childhood executive function continues to predict outcomes in young adult females with and without childhood-diagnosed ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(5), 657-68.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks : A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 134-140.
- Montiel-Nava, C., Peña, .., López, .., Salas, M., Zuruga, J. R., Montiel-Barbero, I., . . .

- Cardozo, J. J. (2002). Estimaciones de la prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños marabinos. *Revista De Neurologia*, 35(11), 1019-1024.
- Morrison, R. G., Krawczyk, D. C., Holyoak, K. J., Hummel, J. E., Chow, T. W., Miller, B. L., & Knowlton, B. J. (2004). A neurocomputational model of analogical reasoning and its breakdown in frontotemporal lobar degeneration. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(2), 260-271.
- Mullins, C., Bellgrove, M. A., Gill, M., & Robertson, I. H. (2005). Variability in time reproduction: Difference in ADHD combined and inattentive subtypes. . *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(2), 169-176.
- Naidoo, R. B. (2007). Fluid reasoning, working memory and written expression of 9 to 14 year old children with attention Deficit/Hyperactivity disorder. Texas: ProQuest Dissertations and Theses.
- Najafi, S., Sadeghi, V., Molazade, J., Goodarzi, M., & Taghavi, M. (2010). Brain cognitive functions in normal, ADHD and RD (reading disable) children (a comparative study). . *Procedia social and behavioral science*, 5, 1849-1853.
- Navarro-González, M. (2009). *Procesos cognitivos y ejecutivos en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Una investigación empírica*. Madrid: Universidad Complutense.
- Newcorn, J., Halperin, J., Schwartz, S., Pascualvaca, D., Wolf, L., Schmeidler, J., & Sharma, V. (1994). Parent and teacher ratings of attention-deficit hyperactivity disorder symptoms: implications for case identification. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 15:86-91.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. New York: Prentice Hall.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? . *Psychological Bulletin*, 127(5), 571-598.
- Nigg, J. T. (2005). Neuropsychologic theory and findings in attention-deficit/hyperactivity disorder : The state of the field and salient challenges for the coming decade. *Biological Psychiatry (1969)*, 57(11), 1424-1435.
- Nigg, J. T. (2006). *What causes ADHD? Understanding what goes wrong and why*. New York: Guilford.
- Nigg, J. T., & Casey, B. J. (2005). An integrative theory of attention-deficit/ hyperactivity disorder based on the cognitive and affective neurosciences. . *Development and Psychopathology*, 17(3), 785-806.
- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. . *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41(1), 59-66.
- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Stawicki, J. A., & Sachek, J. (2004). Evaluating the endophenotype model of ADHD neuropsychological deficit: Results for parents and siblings of children with ADHD combined and inattentive subtypes. *The Journal of Abnormal Psychology*, 113(4), 614-625.
- Nigg, J. T., Butler, K. M., Huang-Pollock, C., & Henderson, J. M. (2002). Inhibitory processes in adults with persistent childhood onset ADHD. *Journal of Consulting*

- and *Clinical Psychology*, 70(1), 153-157.
- Nigg, J. T., Goldsmith, H. H., & Sachek, J. (2004). Temperament and attention deficit hyperactivity disorder: The development of a multiple pathway model. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 33(1), 42-53.
- Nigg, J. T., Willcutt, E. G., Doyle, A. E., & Sonuga-Barke, E. (2005). Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: Do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biological Psychiatry*, 57(11), 1224-1230.
- Nigg, J. (2005). Attention, task difficulty, and ADHD. *The British Journal of Developmental Psychology*, 23, 513-516.
- Noreika, V., Falter, C., & Rubia, K. (2012). Timing deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Evidence from neurocognitive and neuroimaging studies. *Neuropsychologia*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012-09-036>.
- Norman, D., & Shallice, T. (1980). *Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behaviour*, CHIP Report 99. San Diego: University of California.
- O'Brien, J. W., Dowell, L. R., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25, 656-670.
- Oberauer, K., Süß, H., Schulze, R., Wilhelm, O., & Wittmann, W. W. (2000). Working memory capacity : Facets of a cognitive ability construct. *Personality and Individual Differences*, 29(6), 1017-1045.
- Oberauer, K., Süß, H., Wilhelm, O., & Wittman, W. W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. *Intelligence*, 31(2), 167-193.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Science*, 9, 242-249.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2008). Cognitive emotion regulation: Insights from social cognitive and affective neuroscience. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 153-158.
- Ochsner, K. N., Ray, R. R., Hughes, B., McRae, K., Cooper, J. C., Weber, J., . . . Gross, J. J. (2009). Bottom-up and top-down processes in emotion generation: Common and distinct neural mechanisms. *Psychological Science*, 20, 1322-1331.
- Paloyelis, Y., Asherson, P., & Kuntsi, J. (2009). Are ADHD symptoms associated with delay aversion or choice impulsivity? A general population study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 48(8), 837-846.
- Paloyelis, Y., Mehta, M. A., Kuntsi, J., & Asherson, P. (2007). Functional MRI in ADHD: A systematic literature review. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 7(10), 1337-56.
- Pasini, A., Paloscia, C., Alessandrelli, R., Porfirio, M. C., & Curatolo, P. (2007). Attention and executive functions profile in drug naive ADHD subtypes. *Brain & Development*, 29(7), 400-408.

- Pastor, P. N., & Reuben, C. A. (2008). Diagnosed attention deficit hyperactivity disorder and learning disability: United states, 2004-2006. Vital and Health Statistics.Series 10. *National Health Survey*, (237), 1-14.
- Patten, E., & Watson, L. R. (2011). Interventions targeting attention in young children with autism. *American Journal of Speech - Language Pathology*, 20(1), 60-69A.
- Pauli-Pott, U., & Becker, K. (2011). Neuropsychological basic deficits in preschoolers at risk for ADHD: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 31, 626-637.
- Pazvantoglu, o., Alptekin-Aker, A., Karabekiroglu, K., Akbas, S., Sarisoy, G., Baykal, S., . . . Rifat-Sahin, A. (2012). Neuropsychological weakness in adult ADHD; cognitive Functions as Core Deficit and Roles of Them in Persistence to Adulthood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18, 819-826.
- Pelham, W. E., Fabiano, G. A., & Massetti, G. M. (2005). Evidence-based assessment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34(3), 449-476.
- Penn, D. C., Holyoak, K. J., & Povinelli, D. J. (2008). Darwin's mistake: Explaining the discontinuity between human and nonhuman minds. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(2), 109-30; discussion 130-178.
- Pennington, B. F. (2005). Toward a new neuropsychological model of attention-Deficit/Hyperactivity disorder: Subtypes and multiple deficits. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1221-1223.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), 385-413.
- Piek, J. P., & Skinner, R. A. (1999). Timing and force control during a sequential tapping task in children with and without motor coordination problems. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(4), 320-329.
- Piguet, O., Grayson, D. A., Broe, G. A., Tate, R. L., Bennett, H. P., Lye, T. C., . . . Ridley, L. (2002). Normal aging and executive functions in old-old community dwellers: Poor performance is not an inevitable outcome. *International Psychogeriatrics*, 14(2), 139-159.
- Pineda, D. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30(8), 764-768.
- Pineda, D. A., Lopera, F., Palacio, J. D., Ramirez, D., & Henao, G. C. (2003). Prevalence estimations of attention-deficit/hyperactivity disorder: Differential diagnoses and comorbidities in a colombian sample. *The International Journal of Neuroscience*, 113(1), 49-71.
- Pineda, D. A., Puerta, I. C., Aguirre, D. C., Garcia-barrera, M., & Kamphaus, R. W. (2007). The role of neuropsychologic tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder . *Pediatric Neurology*, 36(6), 373-381.
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Barrett, N. C. (2002). Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: Subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 21(5-6), 919-945.
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with

- ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(8), 525-35.
- Plessen, K. J., Bansal, R., Zhu, H., Whiteman, R., Amat, J., Quackenbush, G. A., . . . Peterson, B. S. (2006). Hippocampus and amygdala morphology in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 63, 795–807.
- Plummer, C., & Humphrey, N. (2009). Time perception in children with ADHD: The effects of task modality and duration. *Child Neuropsychology*, 15(2), 147-162. .
- Polanczyk, G., Silva, D. L., Bernardo, L. H., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, 164(6), 942-8.
- Preston, A. S., Heaton, S. C., McCann, S. J., Watson, W. D., & Selke, G. (2009). The role of multidimensional attentional abilities in academic skills of children with ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 42(3), 240-9.
- Pritchard, V., Neumann, E., & Rucklidge, J. (2008). Selective attention and inhibitory deficits in ADHD: Does subtype or comorbidity modulate negative priming effects? *Brain and Cognition*, 67, 324-339.
- Psiquiatría, A. E. (2000). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (4ª ed., Texto rev.)*. Washington, D.C.: Elsevier.
- Quartier, V., Zimmermann, G., & Nashat, S. (2010). Sense of time in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A comparative study. *Swiss Journal of Psychology*, 69(1), 7-14.
- Quintana, H., Snyder, S. M., Purnell, W., Aponte, C., & Sita, J. (2007). Comparison of a standard psychiatric evaluation to rating scales and EEG in the differential diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 152(2-3), 211-222.
- Radonovich, K. J., & Mostofsky, S. H. (2004). Duration judgments in children with ADHD suggest deficient utilization of temporal information rather than general impairment in timing. *Child Neuropsychology*, , 10(3), 162-172.
- Rapport, M. D., Alderson, R. M., Kofler, M. J., Sarver, D. E., Bolden, J., & Sims, V. (2008). Working memory deficits in boys with attention-deficit/Hyperactivity disorder (ADHD): The contribution of central executive and subsystem processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(6), 825-837.
- Rapport, M. D., Chung, K. M., Shore, G., & Isaacs, P. (2001). A conceptual model of child psychopathology: Implications for understanding attention deficit hyperactivity disorder and treatment efficacy. *Journal of Clinical Child Psychology*, 30(1), 48-58.
- Rapport, M., Kofler, M., Alderson, R., & Raiker, J. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder. En M. Hersen, & D. (. Reitman, *Handbook of psychological assessment, case conceptualization and treatment, volume 2: Children and adolescents* (págs. 349-404). New Jersey: Wiley.
- Raven, J. (1936). *Mental tests used in genetic studies: The performance of related individuals on tests mainly educative and mainly reproductive*. . Londres: MSc Thesis, University of London.
- Re, A. A., De Franchis, V., & Cornoldi, C. C. (2010). Working memory control deficit in

- kindergarten ADHD children. *Child Neuropsychology*, 16(2), 134-144. .
- Reddy, L. A., & Hale, J. (2007). Inattentiveness. En A. Eisen, *Treating childhood behavioral and emotional problems: A step-by-step evidence based approach* (págs. 156-211). New York: Guilford Press.
- Reddy, L. A., Hale, J. B., & Brodzinsky, L. K. (2011). Discriminant validity of the behavior rating inventory of executive function parent form for children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *School Psychology Quarterly*, 26(1), 45-55.
- Reed, P., & Mccarthy, J. (2012). Cross-modal attention-switching is impaired in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 947-953.
- Reiersen, A. M., & Todd, R. D. (2008). Co-occurrence of ADHD and autism spectrum disorders: Phenomenology and treatment. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(4), 657-669.
- Riccio, C., Homack, S., Pizzitola, K., & Wolfe, M. (2006). Differences in academic and executive function domains among children with ADHD Predominantly Inattentive and Combined Types. . *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 657-667.
- Riggs, N. R., Blair, C. B., & Greenberg, M. T. (2003). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. . *Child Neuropsychology*, 9(4), 267-276.
- Rinsky, J. R., & Hinshaw, S. P. (2011). Linkages between childhood executive functioning and adolescent social functioning and psychopathology in girls with ADHD. *Child Neuropsychology*, 17(4), 368-390.
- Ríos, M., Muñoz, J., & Paúl, N. (2007). Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación. *Revista de Neurología*, 44(5), 291-297.
- Robbins, T. W., Weinberger, D., Taylor, J. G., & Morris, R. (1996). Dissociating executive functions of the prefrontal cortex [and Discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351, 1463-1471.
- Roessner, V., Becker, A., Banaschewski, T., & Rothenberger, A. (2007). Psychopathological profile in children with chronic tic disorder and co-existing ADHD: Additive effects. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(1), 79-85.
- Rohlf, H., Jucksch, V., Gawrilow, C., Huss, M., Hein, J., Lehmkuhl, U., & Salbach-andrae, H. (2012). Set shifting and working memory in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neural Transmission*, 119(1), 95-106.
- Romine, C. B., & Reynolds, C. R. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: Findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190-201.
- Rommelse, N. N., Altink, M. E., Fliers, E. A., Martin, N. C., Buschgens, C. J., Hartman, C. A., . . . Oosterlaan, J. (2009). Comorbid problems in ADHD: Degree of association, shared endophenotypes, and formation of distinct subtypes. implications for a future DSM. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(6), 793-804.

- Rommelse, N. N., Geurts, H. M., Franke, B., Buitelaar, J. K., & Hartman, C. A. (2011). A review on cognitive and brain endophenotypes that may be common in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder and facilitate the search for pleiotropic genes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(6), 1363-1396.
- Rommelse, N. N., Marieke, E. A., Oosterlaan, J., Buschgens, C. J., Buitelaar, J., Leo MJ De, S., & Joseph, A. S. (2007). Motor control in children with ADHD and non-affected siblings: Deficits most pronounced using the left hand. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(11), 1071-1079.
- Rommelse, N. N., Oosterlaan, J., Buitelaar, J., Faraone, S. V., & Sergeant, J. A. (2007). Time reproduction in children with ADHD and their nonaffected siblings. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46, 582-590.
- Rosenthal, E. N., Riccio, C. A., Gsanger, M., K., & Jarratt, K. P. (2006). Digit span components as predictors of attention problems and executive functioning in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(2), 131-139.
- Ross, D., & Ross, S. (1976). *Hyperactivity: research, theory and action*. New York: Wiley.
- Rosselli, M., Beatriz-Jurado, M., & Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Roth, R. M., Isquith, P. K., & Gioia, G. A. (2005). *Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version*. FL: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Rothenberger, A., & Neumärker, K. (2005). *Wissenschaftsgeschichte der ADHS. Kramer-Pollnow im Spiegel der Zeit*. Darmstadt: Steinkopff.
- Rothenberger, A., Roessner, V., Banaschewski, T., & Leckman, J. F. (2007). Co-existence of tic disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder-recent advances in understanding and treatment. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 16, 1-4.
- Rowland, A. S., Skipper, B., Rabiner, D. L., Umbach, D. M., Stallone, L., Campbell, R. A., . . . Sandler, D. P. (2008). The shifting subtypes of ADHD: Classification depends on how symptom reports are combined. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(5), 731-743.
- Rubia, K. (2002). The dynamic approach to neurodevelopmental psychiatric disorders: Use off MRI combined with neuropsychology to elucidate the dynamics of psychiatric disorders, exemplified in ADHD and schizophrenia. *Behavioral Brain Research*, 130, 47-56.
- Rubia, K. (2006). The neural correlates of timing functions. En J. Glicksohn, & M. (. Myslobodsky, *Timing thefuture: The case for a time-based prospective memory* (págs. 213-238). Hackensack: World Scientific Publishing.
- Rubia, K. (2011). "Cool" inferior frontostriatal dysfunction in attention-deficit/hyperactivity disorder versus "hot" ventromedial orbitofrontal-limbic dysfunction in conduct disorder: A review. *Biological Psychiatry*, 69(12), e69-e87.
- Rubia, K. T. (1999). Synchronization, anticipation, and consistency in motor timing of

- children with dimensionally defined attention deficit hyperactivity behaviour. *Perceptual and Motor Skills*, 89(3), 1237-1258.
- Rubia, K., & Smith, A. (2004). The neural correlates of cognitive time management: A review. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 64(3), 329-340.
- Rubia, K., Halari, R., Christakou, A., & Taylor, E. (2009). Impulsiveness as a timing disturbance: Neurocognitive abnormalities in attention-deficit hyperactivity disorder during temporal processes and normalization with methylphenidate. *Biological Sciences*, 364(1525), 1919-1931.
- Rubia, K., Noorloos, J., Smith, A., Gunning, B., & Sergeant, J. (2003). Motor timing deficits in community and clinical boys with hyperactive behavior: the effect of methylphenidate on motor timing. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 301-313.
- Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore, E. T., Sharma, T., . . . Taylor, E. (2001). Mapping motor inhibition: Conjunctive brain activations across different versions of go/no-go and stop tasks. *NeuroImage*, 13(2), 250-261.
- Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M., Bullmore, E., Sharma, T., . . . Taylor, E. (2001). Mapping motor inhibition: conjunctive brain activations across different versions of go/no-go and stop task. *Neuroimage*, 13, 250-261.
- Rubia, K., Smith, A. B., Brammer, M. J., & Taylor, E. (2007). Temporal lobe dysfunction in medication-naïve boys with attention-deficit/hyperactivity disorder during attention allocation and its relation to response variability. *Biological Psychiatry*, 62(9), 999-1006.
- Rubia, K., Smith, A., & Taylor, E. (2007). Performance of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) on a test battery of impulsiveness. *Child Neuropsychology*, 13(3), 276-304.
- Rubia, K., Taylor, A., Taylor, E., & Sergeant, J. A. (1999). Synchronization, anticipation, and consistency in motor timing of children with dimensionally defined attention deficit hyperactivity behaviour. *Perceptual and Motor Skills*, 89(3), 1237-1258.
- Rucklidge, J. J. (2006). Gender differences in neuropsychological functioning of new zealand adolescents with and without attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Disability, Development and Education*, 53(1), 47-66.
- Rucklidge, J. J. (2008). Gender differences in ADHD: Implications for psychosocial treatments. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(4), 643-55.
- Ruggieri, V. (2006). Procesos atencionales y trastornos por déficit de atención en el autismo. *Revista de Neurología*, 42(Supl3), S51-S56.
- Russell, A., & Fischer, M. (2011). Predicting impairment in Major life activities and occupational functioning in hyperactive children as adults: Self-reported executive function (EF) deficits versus EF test. *Developmental Neuropsychology*, 36(2), 137-161.
- Russell, J. (1999). Cognitive development as an executive process—in part: A homeopathic dose of piaget. *Developmental Science*, 2(3), 247-295.
- Rylander, G. (1939). Personality changes after operation on the frontal lobes, a clinical study of 32 cases. *Acta Psychiatrica et Neurologica*, 30, 3-327.

- Sagvolden, T., Johansen, E. B., Aase, H., & Russell, V. A. (2005). A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 397-419.
- Sanders, A. F. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica*, 53(1), 61-97.
- Schafer, V., & Semrud-Clikeman, M. (2008). Neuropsychological functioning in subgroups of children with and without social perception deficits and/or hyperactivity--impulsivity. *Journal of Attention Disorders*, 12(2), 177-190.
- Scheres, A., Dijkstra, M., Ainslie, E., Balkan, J., Reynolds, B., & Sonuga-barke, E. (2006). Temporal and probabilistic discounting of rewards in children and adolescents. *Neuropsychologia*, 44, 2092–2103.
- Scheres, A., Milham, M. P., Knutson, B., & Castellanos, F. X. (2007). Ventral striatal hyporesponsiveness during reward anticipation in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 61, 720–724.
- Scheres, A., Tontsch, C., Thoeny, A. L., & Kaczkurkin, A. (2010). Temporal reward discounting in attention-deficit/hyperactivity disorder: the contribution of symptom domains, reward magnitude, and session length. *Biological Psychiatry*, 67, 641–648.
- Schmidt, S., Schüßler, G., & Petermann, F. (2012). ADHD across the lifespan - an update on research and practice. *Zeitschrift Für Psychosomatische Medizin Und Psychotherapie*, 58(3), 236-256.
- Schneider, J., Gadow, K. D., Crowell, J. A., & Sprafkin, J. (2009). Anxiety in boys with attention-Deficit/Hyperactivity disorder with and without chronic multiple tic disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 19(6), 737-748.
- Schott, B. H., Minuzzi, L., Krebs, R. M., Elmenhorst, D., Lang, M., & Winz, O. H. (2008). Mesolimbic functional magnetic resonance imaging activations during reward anticipation correlate with reward-related ventral striatal dopamine release. *Journal of Neuroscience*, 28(52), 14311–14319.
- Schweitzer, J. B., Hanford, R. B., & Medoff, D. R. (2006). Working memory deficits in adults with ADHD: Is there evidence for subtype differences? *Behavioral and Brain Functions*, 2, 43.
- Scime, M., & Norvilitis, J. M. (2006). Task performance and response to frustration in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychology in the Schools*, 43(3), 377-386.
- Sciotto, M. J., & Eisenberg, M. (2007). Sciotto, M. J., & Eisenberg, M. (2007). Evaluating the evidence for and against the overdiagnosis of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 11(2), 106-113.
- Seidman, L. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 26, 466-485.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Valera, E., Doyle, A. E., Faraone, S. V., & Weyandt. (2005). Impact of gender and age on executive functioning: Do girls and boys with and without attention deficit hyperactivity disorder differ

- neuropsychologically in preteen and teenage years. *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 79-105.
- Seidman, L. J., Doyle, A., Fried, R., Valera, E., Crum, K., & Matthews, L. (2004). Neuropsychological function in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatric Clinics of North America*, 27, 261-282.
- Senn, T. E., Espy, K. A., & Kaufmann, P. M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 445-464. .
- Sergeant, J. (2000). The cognitive-energetic model: An empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24(1), 7-12.
- Sergeant, J. (2005). Modeling Attention-Deficit/Hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57, 1248-1255.
- Sergeant, J. (2005). Modeling Attention-Deficit/Hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57, 1248-1255.
- Sergeant, J. (2005). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder : A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1248-1255.
- Sergeant, J., Geurts, H., Huijbregts, S., Scheres, A., & Oosterlaan. (2003). The top and the bottom of ADHD: A neuropsychological perspective. *Neuroscience and biobehavioral*, 27, 583-592.
- Sergeant, J., Oosterlaan, J., & Van der Meere, J. (1999). Information processing and energetic factors in attention-deficit/hyperactivity disorder. En C. Herbert, & A. Hogan, *Handbook of disruptive behavior disorders* (págs. 75-104). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Servera-Barceló, M., & Cardó, E. (2007). ADHD Rating Scale-IV en una muestra escolar española: datos normativos y consistencia interna para maestros, padres y madres. *Revista de Neurología*, 45(7), 393-399.
- Servera-Barceló, M. (2005). Modelo de autorregulación de Barkley aplicado al trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Revista de Neurología*, 40 (6), 358-368.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298, 199-209.
- Shanahan, M. A., Pennington, B. F., & Willcutt, E. W. (2008). Do motivational incentives reduce the inhibition deficit in ADHD? *Developmental Neuropsychology*, 33(2), 137-159.
- Shanahan, M. A., Pennington, B. F., Yerys, B. E., Scott, A., Boada, R., Willcutt, E. G., & et al. (2006). Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. . *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34(5), 585-602.
- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharp, W., Blumenthal, J., Lerch, J., Greenstein, D., . . . Rapoport, J. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proceedings of the National Academy of Science of the United State of America*, 104, 19649-19654.

- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharpt, W., Blumenthal, J., & Greenstein, D. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(49), 19649.
- Shiels, K., & Hawk, L. (2010). Self-regulation in ADHD: The role of error processing. *Clinical Psychological Review*, 30(8), 951-961.
- Shiels, K., Hawk, L. W., Reynolds, B., Mazzullo, R. J., Rhodes, J. D., Pelham, W. E., . . . Gangloff, B. P. (2009). Effects of methylphenidate on discounting of delayed rewards in attention deficit/hyperactivity disorder. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17(5), 291-301.
- Shimoni, M., Engel, B., & Tirosh, E. (2012). Executive dysfunctions among boys with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Performance-based test and parents report. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 858-865.
- Sholberg, M., & Mateer, C. (1989). Remediation of executive functions impairments. En M. Sholberg, & C. Mateer, *Introduction to cognitive rehabilitation*. New York: Guilford Press.
- Sinzig, J., Morsch, D., & Lehmkuhl, G. (2008). Do hyperactivity, impulsivity and inattention have an impact on the ability of facial affect recognition in children with autism and ADHD? *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(2), 63-72.
- Skounti, M., Philalithis, A., Mpitzaraki, K., Vamvoukas, M., & Galanakis, E. (2006). Attention-deficit/hyperactivity disorder in schoolchildren in crete. *Acta Paediatrica*, 95(6), 658-663.
- Skounti, M., Philatithis, A., & Galanakis, E. (2007). Variations in prevalence of ADHD worldwide. *European Journal Pediatric*, 166, 117-123.
- Slomine, B. S., Grados, M. A., Vasa, R. A., Christensen, J. R., & Gerring, A. J. (2005). Differences in attention, executive functioning, and memory in children with and without ADHD after severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(5), 645-653.
- Smith, A., Taylor, E., Brammer, M., Halari, R., & Rubia, K. (2008). Reduced activation in right lateral prefrontal cortex and anterior cingulate gyrus in medication-naive adolescents with attention deficit hyperactivity disorder during time discrimination. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49, 977-985.
- Smith, A., Taylor, E., Rogers, J. W., Newman, S., & Rubia, K. (2002). Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 43(4), 529-542. .
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657-1661.
- Solanto, M. V., Abikoff, H., Sonuga-Barke, E., Schachar, R., Logan, G. W., Hinshaw, S., & Turker, E. (2001). The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: A supplement to the NIMH multimodal treatment study of AD/HD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(3), 215-28.
- Solanto, M. V., Gilbert, S. N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B., & al., e. (2007).

- Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattentive and combined subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(5), 729-44.
- Solanto, M. V., Gilbert, S. N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B., . . . Newcorn, J. H. (2008). Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattentive and combined subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(1), 129-129.
- Soma, Y., Nakamura, K., Oyama, M., Tsuchiya, Y., & Yamamoto, M. (2009). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in preschool children : Discrepancy between parent and teacher evaluations. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 14(2), 150-154.
- Sonuga-Barke, E. (2002). Psychological heterogeneity in AD/HD--a dual pathway model of behaviour and cognition. *Behavioural Brain Research*, 130(1-2), 29-36.
- Sonuga-Barke, E. (2003). The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neurodevelopmental characteristics. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 593-604.
- Sonuga-Barke, E. (2005). Causal models of attention -deficit/hyperactivity disorder : From common simple deficits to multiple developmental pathways. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1231-1238.
- Sonuga-Barke, E., Bitsakou, P., & Thompson, M. (2010). Beyond the dual pathway model: Evidence for the dissociation of timing, inhibitory, and delay-related impairments in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child, 49(4), 345-355.*
- Sonuga-Barke, E., Dalen, L., & Remington, B. (2003). Do executive Deficits and Delay Aversion make independent contribution to preschool attention-deficit/hyperactivity Disorder Symptoms? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42 (11), 1335-1342.
- Sonuga-Barke, E., Sergeant, J., Nigg, J., & Willcut, E. (2008). Executive Dysfunction and Delay Aversion in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Nosologic and Diagnostic Implications. *Child and Adolescent Psychiatric clinics of North America*, 17, 367-384.
- Sonuga-Barke, E., Taylor, E., Sembi, S., & Smith, J. (1992). Hyperactivity and delay aversion: I. the effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(2), 387-398.
- Sonuga-Barke, E., Wiersema, J. R., van der Meere, J., & Roeyers, H. (2010). Context-dependent dynamic processes in attention deficit/hyperactivity disorder: Differentiating common and unique effects of state regulation deficits and delay aversion. *Neuropsychology Review*, 20(1), 86-102.
- Sonuga-Barke, S., E. J., De Houwer, J., De Ruiter, K., Azensten, M., & Holland, S. (2004). ADHD and the capture of attention by briefly exposed delay-related cues. Evidence from a conditioning paradigm. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 274-28.
- Spencer, S. V., Hawk, L. W., Richards, J. B., Shiels, K., Pelham, W. E., & Waxmonsky, J. G. (2009). Stimulant treatment reduces lapses in attention among children with ADHD: The effects of methylphenidate on intra-individual response time distributions. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(6), 805-816.

- Spencer, T. (2006). ADHD and comorbidity in childhood. *Journal Clinical Psychiatry*, 67 (Suppl 8), S27-S31.
- Spencer, T. J., Biederman, J., & Mick, E. (2007). Attention-Deficit/Hyperactivity disorder: Diagnosis, lifespan, comorbidities, and neurobiology. *Ambulatory Pediatrics*, 7(1), 73-81.
- Stavro, G. M., Ettenhofer, M. L., & Nigg, J. T. (2007). Executive functions and adaptive functioning in young adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(2), 324-34.
- Stefanatos, G., & Baron, I. (2007). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A neuropsychological Perspective Towards DMS-V. *Neuropsychological Review*, 17, 35-38.
- Stevenson, J., Asherson, P., Hay, D., Levy, F., Swanson, J., Thapar, A., & E., W. (2005). Characterizing the ADHD phenotype for genetic studies. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 8, 115–121.
- Still, G. (1902). Some abnormal psychical conditions in children; The Goulstonian lectures. *Lancet*, 1, 1008-1012.
- Strohle, A., Stoy, M., Wrase, J., Schwarzer, S., Schlagenhauf, F., Huss, M et al. (2008). Reward anticipation and outcomes in adult males with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuroimage*;39, 966–972.
- Stroop, J. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Stuss, D. (1991). Self, awareness and the frontal lobes: A neuropsychological perspective. En J. Strauss, & G. Goethals, *The self: Interdisciplinary approaches* (págs. 255-278). New York: Springer-Verlag.
- Stuss, D. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20(1), 8-23.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63(3-4), 289-98.
- Stuss, D., & Benson, D. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Suchy, Y. (2009). Executive functioning: Overview, assessment, and research issues for non-neuropsychologists. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 106-116.
- Sullivan, J. R., & Riccio, C. A. (2007). Diagnostic group differences in parent and teacher ratings on the BRIEF and conners' scales. *Journal of Attention Disorders*, 11(3), 398-406.
- Swanson, J. M., Kinsbourne, M., Nigg, J., Lanphear, B., Stefanatos, G. A., & Volkow, N. (2007). Swanson, J. M., Kinsbourne, M., Nigg, J., Lanphear, B., Stefanatos, G. A., Volkow, N. et al., (2007). Etiologic subtypes of attention-Deficit/Hyperactivity disorder: Brain imaging, molecular genetic and environmental factors and the dopamine hypothesis. *Neuropsychology Review*, 17(1), 39-59.
- Swentosky, A. (2012). *An exploration of the construct of executive function using a latent variable approach*. University of Rhode Island: ProQuest Dissertations and Theses, 71.

- Tabori-Kraft, J., Dalsgaard, S., Obel, C., Thomsen, P. H., Henriksen, T. B., & Scahill, L. (2012). Prevalence and clinical correlates of tic disorders in a community sample of school-age children. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 21(1), 5-13.
- Tai, Y. M., & Chiu, H. W. (2009). Comorbidity study of ADHD: Applying association rule mining (ARM) to national health insurance database of taiwan. *International Journal of Medical Informatics*, 78(12), e75-e83.
- Takeda, T., Ambrosini, P. J., Deberardinis, R., & Elia, J. (2012). What can ADHD without comorbidity teach us about comorbidity? *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 419-425.
- Tamm, L., & Juranek, J. (2012). Fluid reasoning deficits in children with ADHD: evidence from fMRI. *Brain research*, 1465, 48-56.
- Thaler, N. S. (2013). WISC-IV profiles are associated with differences in symptomatology and outcome in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 291-301.
- Thaler, N., Bello, D., & Etcoff, L. (2012). WISC-IV profiles are associated with differences in symptomatology and Outcome in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 291-301.
- Thapar, A., Langley, K., Asherson, P., & Gill, M. (2007). Gene–environment interplay in attention-deficit hyperactivity disorder and the importance of a developmental perspective. *British Journal of Psychiatry*, 190, 1-3.
- Thorell, L. B. (2007). Do delay aversion and executive function deficits make distinct contributions to the functional impact of ADHD symptoms? A study of early academic skill deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 48(11):1061-70.
- Thorell, L. B., & Wåhlstedt, C. (2006). Executive functioning deficits in relation to symptoms of ADHD and/or ODD in preschool children. *Infant and Child Development*, 15(5), 503-518.
- Tiemeier, H., Lenroot, R. K., Greenstein, D. K., Tran, L., Pierson, R., & Giedd, J. N. (2010). Cerebellum development during childhood and adolescence: A longitudinal morphometric MRI study. *NeuroImage*, 49(1), 63-70.
- Tiffin-Richards, M., Hasselhorn, M., Richards, M. L., Banaschewski, T., & Rothenberger, A. (2004). Time reproduction in finger tapping tasks by children with attention-deficit hyperactivity disorder and/or dyslexia. *Dyslexia*, 10(4), 299-315.
- Tiffin-Richards, M., Hasselhorn, M., Woerner, W., Rothenberger, A., & Banaschewski, T. (2008). Phonological short-term memory and central executive processing in attention-deficit/hyperactivity disorder with/without dyslexia - evidence of cognitive overlap. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 227-34.
- Tirapu-Ustárroz, J., & Luna-Lario, P. (2012). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu-Ustárroz, A. García-Molina, M. Ríos-Lago, & A. Ardila, *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (págs. 221-259). Barcelona: Viguera.
- Todd, R. D., Rasmussen, E. R., Wood, C., Levy, F., & Hay, D. A. (2004). Should sluggish cognitive tempo symptoms be included in the diagnosis of attention-

- deficit/hyperactivity disorder? . *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 43(5), 588-597.
- Toplak, M. E., & Tannock, R. (2005). Tapping and anticipation performance in attention deficit hyperactivity disorder. *Perceptual and Motor Skills*, 100(3), 659-675.
- Toplak, M. E., & Tannock, R. (2005). Time perception: Modality and duration effects in attention-Deficit/Hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33(5), 639-54.
- Toplak, M. E., Bucciarelli, S. M., Jain, U., & Tannock, R. (2009). Executive functions: Performance-based measures and the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 15(1), 53-72.
- Toplak, M. E., Dockstader, C., & Tannock, R. (2006). Temporal information processing in ADHD: Findings to date and new methods. *Journal of Neuroscience Methods*, 151(1), 15-29.
- Toplak, M. E., Pitch, A., Flora, D. B., Iwenofu, L., Ghelani, K., Jain, U., & Tannock, R. (2009). The unity and diversity of inattention and Hyperactivity/Impulsivity in ADHD: Evidence for a general factor with separable dimensions. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(8), 1137-50.
- Toplak, M. E., Rucklidge, J. J., Hethedngton, R., John, S. C., & Tannock, R. (2003). Time perception deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder and comorbid reading difficulties in child and adolescent samples. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 44(6), 888-903.
- Tredgold, A. F. (1908). *Mental Deficiency (Amentia)*. New York: W Wood.
- Tripp, G., & Wickens, J. R. (2008). Research review: Dopamine transfer deficit: A neurobiological theory of altered reinforcement mechanisms in ADHD. . *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 49(7), 691-704.
- Turgay, A., Goodman, D. W., Asherson, P., Lasser, R. A., Babcock, T. F., Pucci, M. L., & Barkley, R. (2012). Lifespan persistence of ADHD: The life transition model and its application. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 73(2), 192-201. .
- Uebel, H., Albrecht, B., Asherson, P., BÖrger, N., Butler, L., WaiChen, & et al. (2010). Performance variability, impulsivity errors and the impact of incentives as gender-independent endophenotypes for ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 51(2), 210-218.
- Ullebø, A. K., Posserud, M., Heiervang, E., Obel, C., & Gillberg, C. (2012). Prevalence of the ADHD phenotype in 7- to 9-year-old children: Effects of informant, gender and non-participation. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 47(5), 763-9.
- Ullebø, A., Posserud, M., Heiervang, E., & Gillberg, C. &. (2011). Screening for the attention deficit hyperactivity disorder phenotype using the strength and difficulties questionnaire. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 20, 451–458.
- Valera, E., Faraone, S., Murray, K., & Seidman, L. (2007). Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological*

- Psychiatry*, 61: 1361–1369.
- Van Meel, C. S., Oosterlaan, J., Heslenfeld, D. J., & Sergeant, J. A. (2005a). Telling good from bad news: ADHD differentially affects processing of positive and negative feedback during guessing. *Neuropsychologia*, 43(13), 1946-1954.
- VanMeel, C. S., Oosterlaan, J., Heslenfeld, D. J., & Sergeant, J. A. (2005b). Motivational effects on motor timing in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(5), 451-460.
- VanPutten, M. M. (2010). Examining academic functioning in young women with ADHD: How do girls diagnosed in childhood fare across development? University of California, Berkeley: ProQuest Dissertations and Theses.
- Vaquerizo, J., Estévez, F., & Díaz-Maíllo, I. (2006). Revisión de alerta e intervención psicolingüística en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 42 (Supl. 2), S53-S61.
- Vaurio, R. G., Simmonds, D. J., & Mostofsky, S. H. (2009). Increased intra-individual reaction time variability in attention-deficit/hyperactivity disorder across response inhibition tasks with different cognitive demands. *Neuropsychologia*, 47(12), 2389-2.
- Vélez-Van-Meerbeke, A., Zamora, I. G., Figueroa, B., López Cabra, C., & Talero-Gutiérrez, Y. (2012). Evaluación de la función ejecutiva en una población escolar con síntomas de déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, (In Press).
- Vloet, T. D., Marx, I., Kahraman-lanzerath, B., Zepf, F. D., Herpertz-dahlmann, B., & Konrad, K. (2010). Neurocognitive performance in children with ADHD and OCD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(7), 961-969.
- Vloet, T., Gilsbach, S., Neufang, S., Fink, G., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2010). Neural mechanisms of interference control and time discrimination in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49(4), 356.
- Voigt, R. G., Barbaresi, W. J., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Katusic, S. K. (2006). Developmental dissociation, deviance, and delay: Occurrence of attention-deficit-hyperactivity disorder in individuals with and without borderline-to-mild intellectual disability. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(10), 831-835.
- Wåhlstedt, C., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2008). ADHD symptoms and executive function impairment: Early predictors of later behavioral problems. *Developmental Neuropsychology*, 33(2), 160-178.
- Wåhlstedt, C., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2009). Heterogeneity in ADHD : Neuropsychological pathways, comorbidity and symptom domains. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(4), 551-564.
- Walcott, C., & Landau, S. (2004). The relation between disinhibition and emotion regulation in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 33, 772–782.
- Welchsler, D. (2011). *WISC-IV escala de inteligencia de Welchsler para niños. Manual*

técnico y de interpretación. Madrid: Pearson.

- Weinberg, W., & Harper, C. (1993). Vigilance and its disorders. *Behavioral Neurology*, 11, 59–78.
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4, 199–230.
- Westerberg, H., Hirvikoski, T., Forssberg, H., & Klingberg, T. (2004). Visuospatial working memory: a sensitive measurement of cognitive deficits in ADHD. *Child Neuropsychology*, 10, 155–61.
- Weyandt, L. L. (2005). Executive function in children, adolescents, and adults with attention deficit hyperactivity disorder: Introduction to the special issue. *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 1–10.
- Wiersema, J. R., van der Meere, J. J., & Roeyers, H. (2005). ERP correlates of impaired error monitoring in children with ADHD. *Journal of Neural Transmission*, 112(10), 1417–30.
- Wiersema, R., Roeyers, H., Van, C. R., & Baeyens, D. (2006). Event rate and event-related potentials in ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 47(6), 560–567.
- Willcutt, E. G., Betjemann, R. S., McGrath, L. M., Chhabildas, N. A., Olson, R. K., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2010). Etiology and neuropsychology of comorbidity between RD and ADHD: The case for multiple-deficit models. *Cortex*, 46(10), 1345–1361.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336–1346.
- Willcutt, E. G., Sonuga-Barke, E. J., Nigg, J. T., & Sergeant, J. A. (2008). Recent developments in neuropsychological models of childhood psychiatric disorders. In T. Banaschewski, & L. Rhode, *Biological child psychiatry. Recent trends and developments. Advances in biological psychiatry*. Basel, Switzerland: Karger.
- Willcutt, E. G., Wadsworth, S. J., Samuelsson, S., Corley, R., Defries, J. C., & al., e. (2007). Preschool twin study of the relation between attention-deficit/hyperactivity disorder and prereading skills. *Reading and Writing*, 20(1–2), 103.
- Willcutt, E., Pennington, B., Chhabildas, N., Olson, R., & Hulslander, J. (2005). Neuropsychological analyses of comorbidity between RD and ADHD: In search of the common deficit. *Developmental Neuropsychology*, 27, 35–78.
- Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P., Emslie, H., & Evans, J. (1996). *Behavioral assessment of the dysexecutive syndrome*. Bury St. Edmunds, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Wolraich, M. L., Lambert, E. W., Bickman, L., Simmons, T., Doffing, M. A., & Worley, K. A. (2004). Assessing the impact of parent and teacher agreement on diagnosing attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 25, 41–47.

- Woods, S., Moore, D., Weber, E., & Grant, I. (2009). Cognitive neuropsychology of HIV-Associated neurocognitive disorders. *Neuropsychology Review*, 19, 152-168.
- Wu, S.-Y., & Shur-Fen Gau, S. (2013). Correlates for academic performance and school functioning among youths with and without persistent attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 505-515.
- Yanga, B., Chana, R., Zouc, X., Jingd, J., Maie, J., & Lif, J. (2007). Time perception deficit in children with ADHD. *Brain Research*, 1170, 90-96.
- Yildiz, O., Sismanlar, S. G., Memik, N. C., Karakaya, I., & Agaoglu, B. (2011). Atomoxetine and methylphenidate treatment in children with ADHD: The efficacy, tolerability and effects on executive functions. *Child Psychiatry and Human Development*, 42(3), 257-69.
- Zelaznik, H. N., Vaughn, A. J., Green, J. T., Smith, A. L., Hoza, B., & Linnea, K. (2012). Motor timing deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Human Movement Science*, 31(1), 255-265.
- Zelazo, P., Craik, F., & Booth, L. (2004). Executive functions across the lifespan. *Acta Psychologica*, 115, 167-183.

ANEXOS

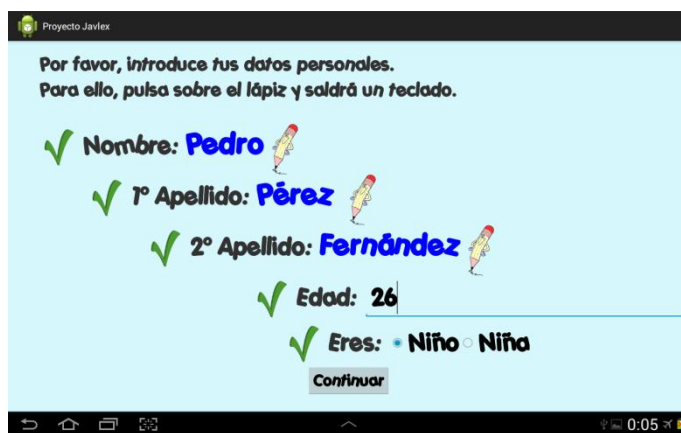
ANEXO I: Diseño de la Aplicación JAVLEX.

I. IDENTIFICACIÓN DEL PARTICIPANTE

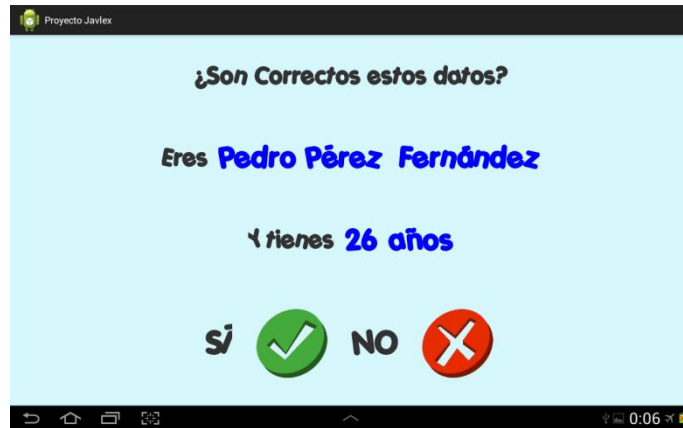
En primer lugar aparece una pantalla con el nombre del programa y una instrucción de tocar la pantalla para comenzar.



A continuación, se pide al usuario que introduzca sus datos personales: nombre, apellido, edad y género. Una vez introducidos todos los datos, aparece un botón con la palabra “continuar”.

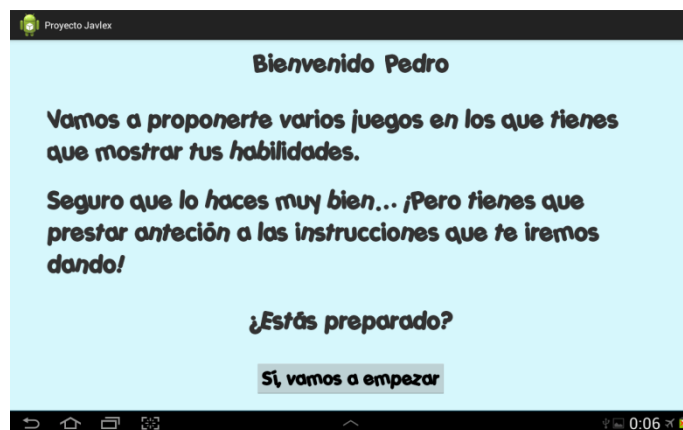


En la siguiente pantalla, aparecen los datos del usuario, y se le solicita que los confirme.



En caso de que pulse la opción de “No”, se volverá a la pantalla inicial y aparecerá la información que ha introducido con la opción de variar alguno de los datos. En caso contrario, el programa guarda los datos y genera una carpeta donde se almacenarán los datos. En ese momento, el programa genera aleatoriamente un orden de pruebas, con el fin de evitar que el efecto cansancio altere el rendimiento siempre de las mismas pruebas. Ese orden se guarda en un fichero de texto dentro de la carpeta del usuario.

A continuación aparece una pantalla en el que se le informa de que va a realizar una serie de pruebas para valorar ciertas habilidades, y se le solicita su atención a lo largo de las pruebas.



II. DESARROLLO / EJECUCIÓN DE LAS TAREAS

A partir de ahora, y por cuestiones de sencillez, se va a proceder a explicar las pruebas en un orden coherente con las dimensiones medidas. No obstante, recordemos que el orden de presentación de las diferentes tareas fue aleatorio para cada uno de los participantes. Al terminar cada una de las pruebas, aparece una pantalla donde se indica que ha finalizado esa prueba, y que puede acceder a la siguiente.

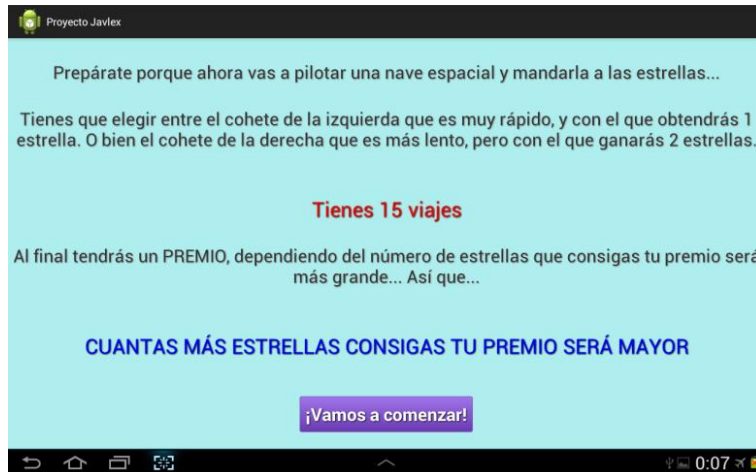


Pruebas de Motivación y Frustración

Las pruebas que se han desarrollado para medir la motivación y la frustración han sido dos: "*Prueba de aversión a la Demora*" y "*Prueba de Frustración*".

- "*Prueba de Aversión a la Demora*"

- *Instrucciones*: se le indica al comienzo que va a realizar un juego en el que tendrá que escoger entre dos cohetes. Uno de ellos, el de la izquierda, es más rápido pero consigue una sola estrella (*elección de refuerzo inmediato*), mientras que el de la derecha es más lento pero con él consigue dos estrellas (*elección de refuerzo demorado*). Se le informa de que tiene 15 opciones de respuesta, y que cuantas más estrellas consiga, el premio posterior será mayor.



- *Descripción de la tarea:* El usuario tiene que elegir el cohete pulsando sobre él. El cohete de la izquierda tarda 2 segundos en llegar hasta la parte superior de la pantalla, donde está la estrella. El cohete de la derecha tarda 30 segundos en llegar a las dos estrellas que se sitúan también en la parte superior. El tiempo está reflejado en el desplazamiento del cohete desde su posición inicial hasta las estrellas. En la parte central de la pantalla se contabilizan las estrellas y el número de intentos que le quedan.

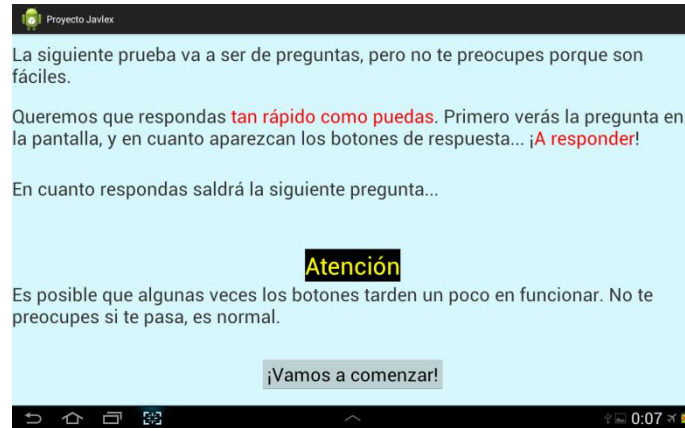


- *Rendimiento del participante:* el programa registra cada elección otorgando un “1” a la opción de refuerzo inmediato y un “2” a la de refuerzo demorado.

- "Prueba de Frustración".

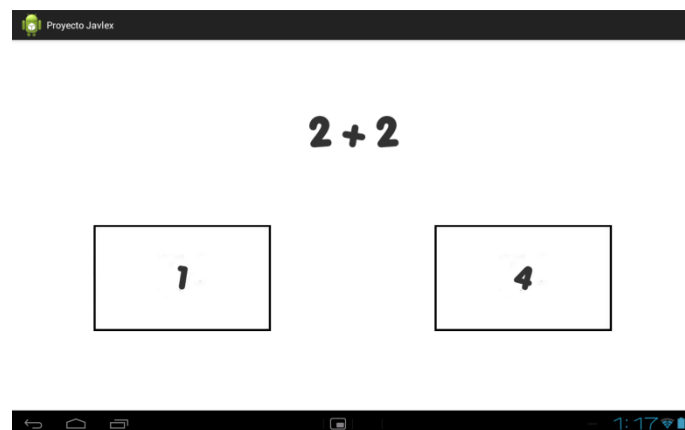
- *Instrucciones:* se indica al participante que van a aparecer una serie de preguntas

muy sencillas en pantalla y que tendrá que elegir tan rápido como pueda entre dos opciones de respuesta. También se le indica la posibilidad de que algún botón no responda de manera inmediata, pero que no debe preocuparse porque es normal.



- *Descripción de la tarea:* El programa realiza 45 preguntas (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), de las cuales la mitad son de cálculo matemático, y cuya solución está repartida al 50% en botones de izquierda y derecha. Las preguntas en las que el botón se atasca, con una espera de 10 segundos hasta que pasa a la siguiente pregunta, son 7, y sus posiciones son: puesto 12, 17, 23, 27, 34, 39 y 44.

Por ejemplo, a continuación se añaden dos pantallas de la prueba:



¿El gato tiene bigotes o cuernos?

Bigotes

Cuernos



Tabla 26.

Preguntas de la Prueba de Frustración.

Pregunta (por orden de aparición)	Alternativa 1	Alternativa 2
2+2	1	4
El cielo es de color	Azul	Negro
El mar es de color	Rojo	Azul
1+4	2	5
3-2	1	6
2X3	2	6
1+1	2	4
9+1	10	3
¿Vuelan los caballos?	Sí	No
¿La almohada es blanda o dura?	Blanda	Dura
¿En una biblioteca hay silencio o ruido?	Ruido	Silencio
¿En Verano hace frío o calor?	Calor	Frío
¿En Invierno hace frío o calor?	Carlo	Frío
¿Si enfermo voy al colegio o al médico?	Colegio	Médico
3+3	2	6
¿Una bicicleta tiene ruedas o ventanas?	Ruedas	Ventanas
¿Un coche tiene volante o riendas?	Riendas	Volante
¿Las personas ven con los ojos o con las orejas?	Orejas	Ojos
2-5	7	4
5+5	3	10
¿Comemos por la boca o por el brazo?	Boca	Brazo
¿Escuchamos por los oídos o por las piernas?	Oídos	Piernas
8-1	7	3
6-1	5	9
2x4	3	8
9-9	4	0
1+5	8	6
¿Las vacas vuelan?	No	Sí
5+2	7	1
3x3	9	2
7-2	1	5
¿Una persona es más grande que un camión o que un ratón?	Camión	Ratón

1+3	4	7
5+2	5	7
2x2	4	9
¿Cuántas lunas hay en el cielo?	1	5
¿El gato tiene bigotes o cuernos?	Bigotes	Cuernos
¿La luna sale de día o de noche?	Día	Noche
6+6	12	3
9-9	0	4
2x4	5	8
¿Qué hace más ruido: una nube o una orquesta?	Una nube	Una orquesta
¿Es bueno beber agua de un charco del suelo?	Sí	No
¿Es más lenta una liebre o una tortuga?	Una liebre	Una tortuga
¿Después de llover sale el arco-iris o la nieve?	Arco-iris	Nieve

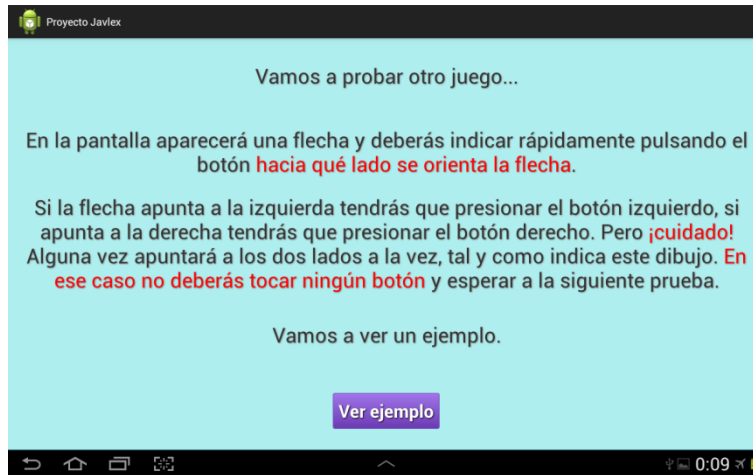
- *Rendimiento del participante*: el programa recoge el tiempo de respuesta en cada una de las preguntas, así como si ha respondido correctamente. En las preguntas diana, además de recoger el tiempo de reacción, recoge también las veces que pulsa sobre los botones y los intervalos entre estas pulsaciones, así como si lo hace de manera correcta o incorrecta en cada una de ellas.

Pruebas de Control Inhibitorio

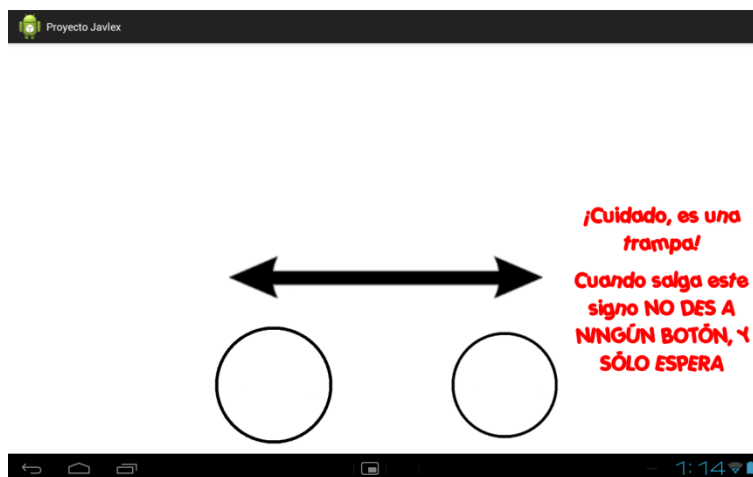
Las pruebas de Control Inhibitorio se han desarrollado en base a las clásicas "*Pruebas Go/Nogo*" y "*MStroop*" explicadas en el marco teórico.

- "*Prueba Go/Nogo*".

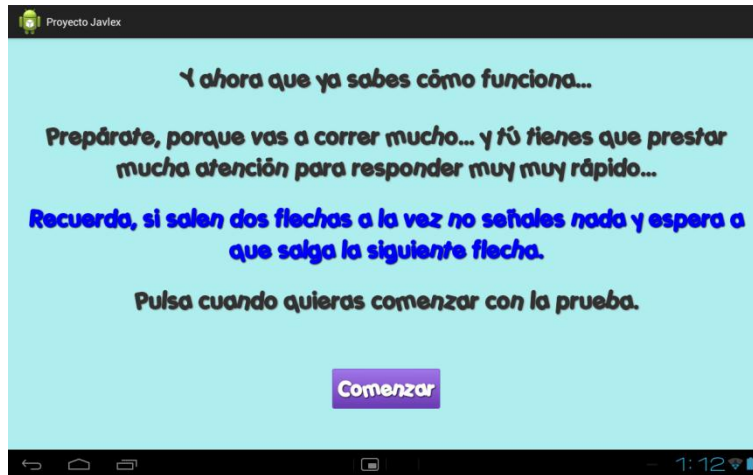
- *Instrucciones*: El usuario tiene que responder hacia qué lado se orienta una flecha de color negro que se orienta, o bien hacia la izquierda o hacia la derecha pulsando en uno de los círculos que hay en la parte inferior de la pantalla y que corresponden a la orientación, o bien, en el caso de la flecha doble, no pulsar la pantalla (*flechas diana*).



Dada la complejidad de la prueba, antes de comenzar, se lleva a cabo un ejemplo con una flecha por cada alternativa de respuesta. A través del ejemplo, se le recuerda al usuario qué debe hacer en cada caso.

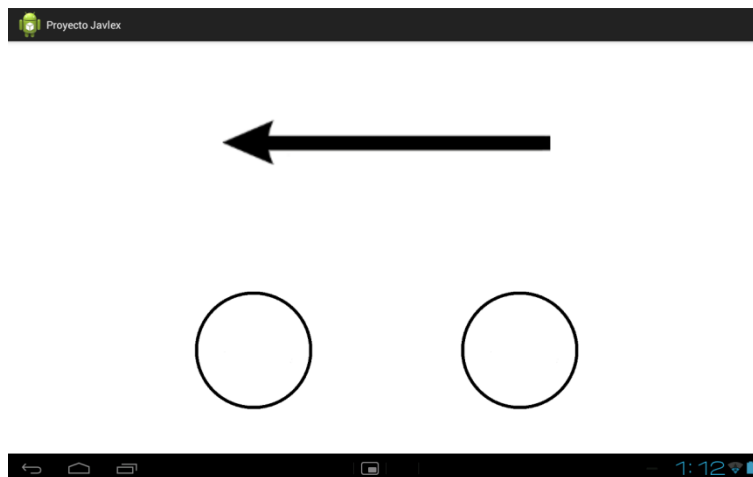


Una vez que ha finalizado el ejemplo, aparece una pantalla donde se le recuerdan las normas y se le indica que puede empezar en cuanto pulse el botón de inicio.



- *Descripción de la tarea:* A continuación se comienza la tarea. La prueba consta de una sucesión de 88 flechas de color negro que se orientan, o bien hacia la izquierda o hacia la derecha, de manera aleatoria y repartida equitativamente en cuanto a su orientación a lo largo de 74 flechas, o bien a ambos lados a la vez en 14 ocasiones. Las flechas se reparten de manera aleatoria pero sin que pueda repetirse de forma consecutiva dos flechas orientadas hacia ambos lados a la vez.

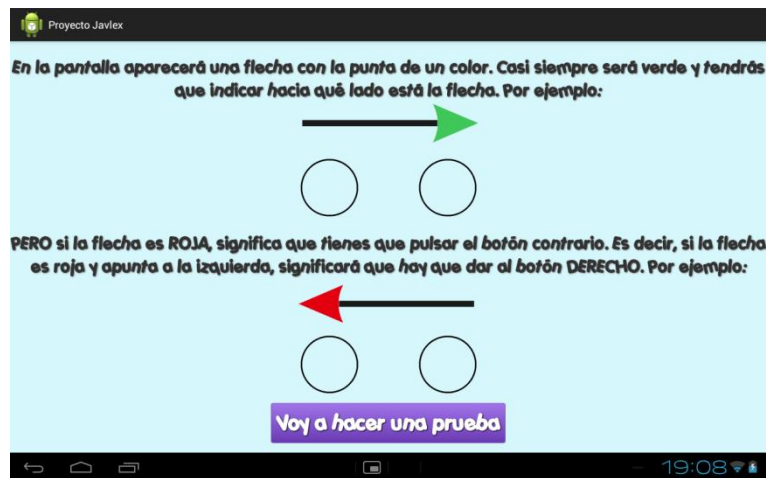
A continuación se puede observar una imagen durante la realización de la tarea:



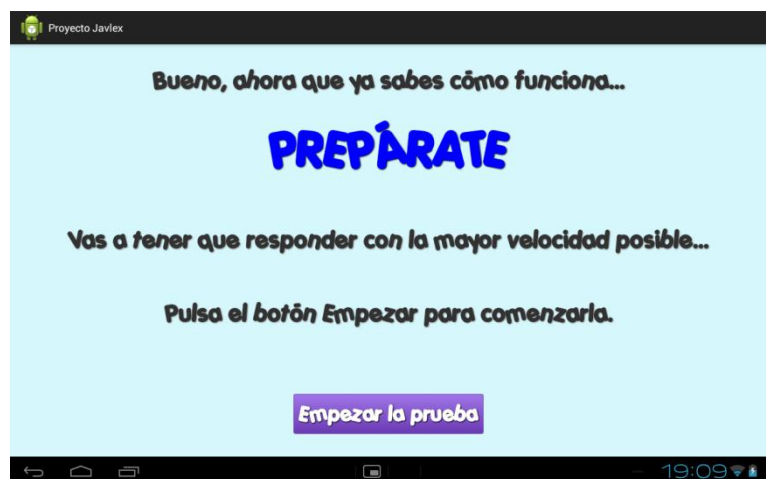
- *Rendimiento del participante:* El programa recoge el tiempo de respuesta y la eficacia en la respuesta, así como la secuencia de presentación de las flechas.

- "Pruebas MStroop".

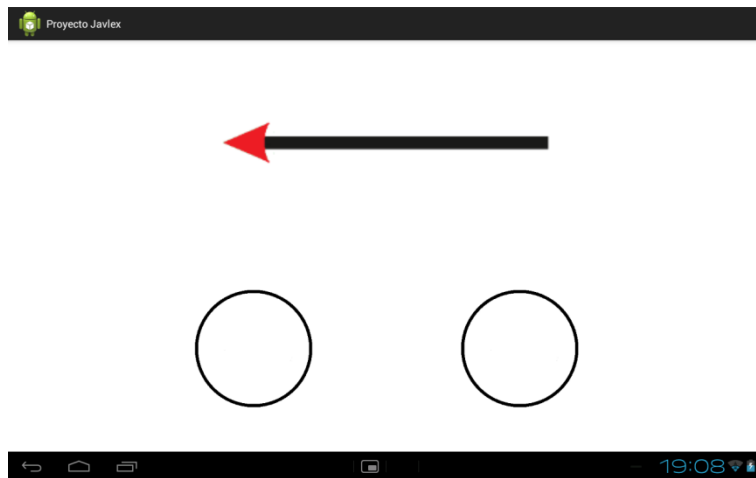
- *Instrucciones:* Para la prueba MStroop, se han empleado flechas con la punta de diferentes colores. Al comienzo se le indica al niño que va a realizar una tarea en la que tiene que responder hacia qué lado se orienta la flecha que aparecerá en pantalla, pero que tendrá que tener en cuenta que si la punta de la flecha es verde tendrá que responder indicando el lado al que se orienta, pero que si la punta es roja, deberá indicar el lado contrario.



Igual que en la prueba Go/Nogo, dada la complejidad de la prueba, se le solicita al usuario que realice antes una prueba. En ella, se le dan las 4 opciones de respuesta (hacia ambos lados, y con ambos colores). Una vez realizado el ejemplo, se le solicite que se prepare para empezar y que rinda a la mayor velocidad posible.



- *Descripción de la tarea:* La prueba consta de 100 flechas sucesivas presentadas aleatoriamente y repartidas equitativamente respecto a la orientación. De ellas, un 25 son diana, es decir, con la punta de color roja. Estas flechas se reparten de manera aleatoria y también equilibradamente respecto a su orientación. El programa recoge el orden de aparición de las flechas, la orientación y el color de la punta de la flecha.



- *Rendimiento del participante:* el programa registra el tiempo Tiempo de Respuesta y si ha sido eficaz en cada una de las respuestas.

Pruebas de Percepción Temporal

Las pruebas de percepción temporal que se han elaborado para la aplicación están adaptadas de pruebas de: "Free Tapping", "Estimación de la Duración" y "Reproducción Sensoriomotora".

- *"Prueba de Free Tapping"*.

- *Instrucciones:* se le explica al participante que va a aparecer una piedra en pantalla y tiene que golpear suavemente con el dedo sobre ella hasta que se rompa, para ello deberá escoger el ritmo que prefiera, con la condición de que una vez escogido el ritmo éste no cambie a lo largo de la prueba.



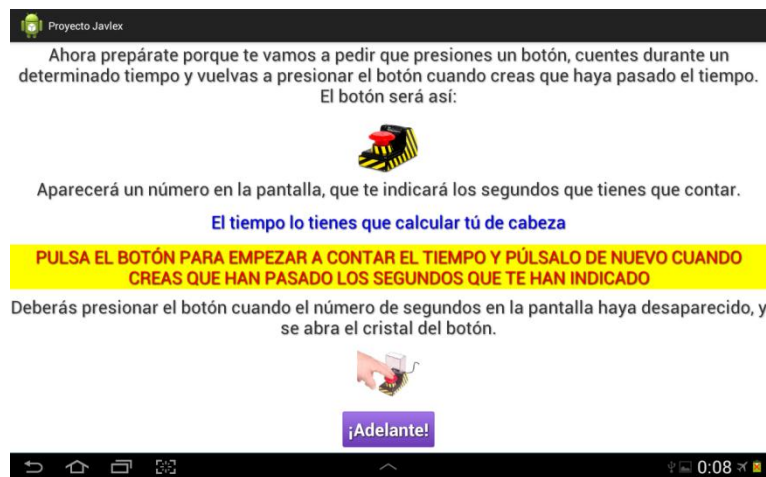
- *Descripción de la tarea:* Una vez que pulsa el botón de “Pulsa AQUÍ para empezar”, aparece la imagen de la piedra de la pantalla anterior y el usuario debe comenzar a golpear suavemente sobre ella. Se precisan 100 golpes sobre ella para que acabe rompiéndose.



- *Rendimiento del participante*: El programa recoge todos los intervalos entre las pulsaciones, medidos en milisegundos.

- *"Prueba de Estimación de la duración"*.

- *Instrucciones*: se le solicita al usuario que calcule de memoria un tiempo determinado que aparecerá en pantalla. Para ello, tendrá que pulsar un botón para que comience a contar el tiempo y, cuando considere que ha pasado el tiempo solicitado, volver a pulsar el botón para el siguiente ensayo.



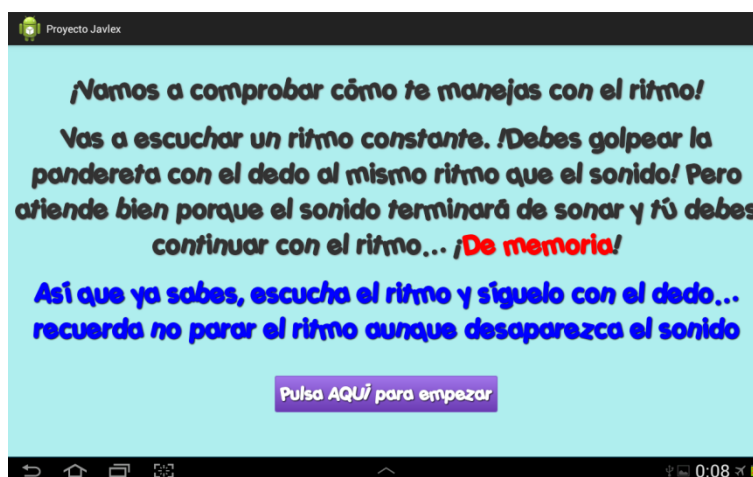
- *Descripción de la tarea*: Una vez que pulsa el botón “Adelante”, aparece únicamente la imagen del pulsador rojo que se le ha mostrado y, de forma sucesiva y en

orden aleatorio, se le solicita que calcule: 2000, 5000, 9000, 12000, 15000, 20000 y 25000 milisegundos.

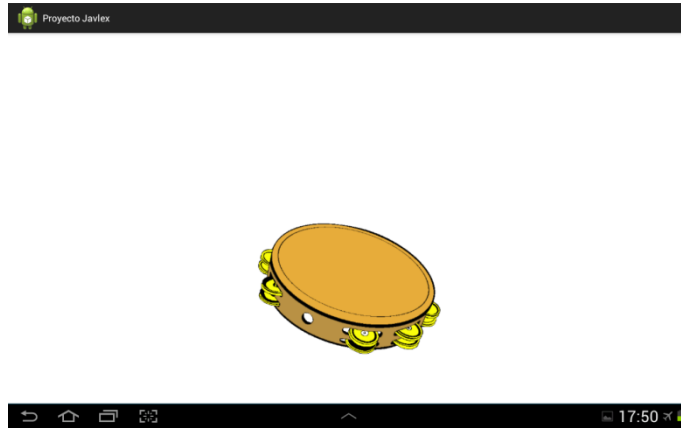
- *Rendimiento del participante*: El programa graba el tiempo solicitado y el tiempo que ha calculado el usuario comprendido entre la pulsación de inicio y la de finalizado. El programa graba el orden en el que se le ha solicitado los diferentes intervalos.

- *"Prueba de Reproducción Sensoriomotora"*.

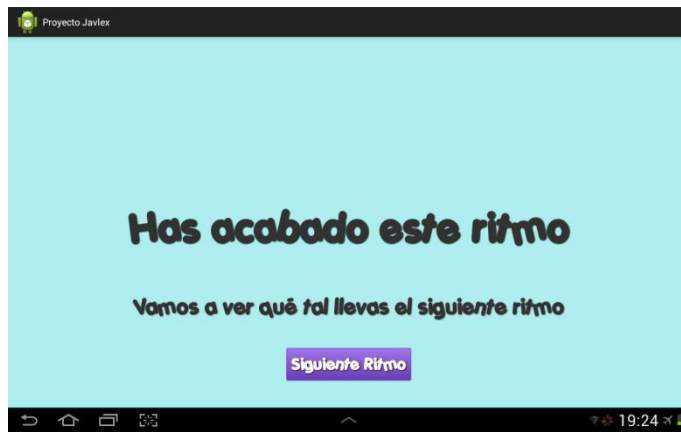
- *Instrucciones*: se le explica al usuario que va a aparecer la imagen de una pandereta, y que escuchará un ritmo constante que deberá memorizar, ya que al cabo de un tiempo, el ritmo desaparecerá y él deberá continuarlo hasta que se le indique.



- *Descripción de la tarea*: Los diferentes ritmos que se van solicitando sucesivamente son presentados en orden aleatorio, y su duración determina el número de pulsaciones que debe hacer el usuario para pasar al siguiente ritmo. Las pulsaciones que sirven de guía al usuario al comienzo de la prueba representan el 10% de todas las pulsaciones solicitadas en cada ritmo. Los intervalos de los ritmos constantes son de 300, 500, 800, 1000 y 1270 milisegundos, para pasar al siguiente ritmo deben realizar 104, 87, 61, 51 y 51 pulsaciones respectivamente.



Al acabar cada uno de los ritmos aparece la siguiente pantalla:



- *Rendimiento del participante*: El programa genera un archivo Excel con 5 hojas, donde se recogen los intervalos de tiempo entre pulsaciones en cada uno de los ritmos, y el orden de presentación de los ritmos.

III. FINALIZACIÓN DE LA PRUEBA Y DESPEDIDA

Al acabar todas las pruebas, aparece una pantalla en la que le agradece su participación. Una vez aparece esa pantalla, el programa se cierra.



ANEXO II: Carta de información a los padres de niños/as con TDAH y grupo control.

CARTA A LAS FAMILIAS DEL GRUPO CONTROL

Estimados padres/tutores:

Nos ponemos en contacto con ustedes para solicitar su colaboración en la investigación que estamos llevando a cabo desde la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia relacionada con el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).

Como tendrán conocimiento por diferentes fuentes, el TDAH es una realidad a la que se ven expuestos una cantidad significativa de niños y niñas, que puede tener consecuencias negativas para su desarrollo académico, personal y social. Desde la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia llevamos años estudiando el TDAH con el fin de ampliar el conocimiento científico y generar herramientas que sirvan para mejorar el pronóstico y calidad de vida de las personas con esta problemática.

En estos momentos estamos llevando a cabo una investigación, a través de tecnologías de la información y comunicación (TIC), en niños y niñas con y sin TDAH, que busca comparar el rendimiento de ambos grupos en una serie de pruebas de carácter psicológico y, de este modo, poder determinar con cierta precisión algunas de las áreas afectadas en aquellos que presentan este trastorno.

Nos gustaría contar con su colaboración en este estudio, que consistiría en:

1. Rellenar unas preguntas breves que corresponden a la escala SDQ.
2. Firmar el consentimiento informado para la participación de su hijo/a en la investigación.

Posteriormente, un miembro de nuestro equipo de investigación realizará en el propio colegio a los niños/as seleccionados una prueba de lápiz y papel, que mide inteligencia, y otra prueba en soporte informático, que evalúa una serie de capacidades psicológicas generalmente afectadas en la población con TDAH. Las pruebas se pasarán una única vez y tendrán una duración total menor a una hora. Si lo desea, podrá recibir un informe con los resultados de la evaluación de su hijo/a.

Puesto que los datos obtenidos de esta investigación se podrán publicar en revistas científicas, congresos y otros cauces comunes del conocimiento científico, necesitamos un "consentimiento informado" (siguiente página) donde nos den su permiso expreso para poder utilizar dichos datos. Por supuesto, los resultados obtenidos de forma individual por su hijo/a, así como los ofrecidos por Vd. y su profesor/a tienen un carácter totalmente confidencial. Las publicaciones que se obtengan siempre serán utilizadas en términos de grupos de referencia (resultados obtenidos por el grupo con/sin TDAH) y nunca de forma individual.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciban un cordial saludo.

Murcia, 8 de abril de 2013

Fdo.: Dra. Julia García Sevilla

Profesora Titular de Psicología

CARTA A LAS FAMILIAS DEL GRUPO CLÍNICO

Estimados padres/tutores:

Antes de comenzar a explicar el proyecto para el que solicitamos su colaboración, queremos agradecer el interés que han mostrado ustedes y la asociación a la que pertenecen. Como investigadores y clínicos del TDAH, somos muy conscientes de las dificultades que entraña la realidad cotidiana en la convivencia con el TDAH, por lo que reconocemos el sobreesfuerzo que supone participar en una actividad más. Por esta razón, hemos diseñado la investigación para que suponga un mínimo esfuerzo a la familia y al propio niño/a, de forma que los investigadores del proyecto se adaptarán por completo a cada situación particular con el fin de alterar lo mínimo la rutina familiar.

Ustedes mejor que nadie son conscientes de la necesidad de avanzar en el conocimiento del TDAH para poder realizar evaluaciones cada vez más precisas, que detecten exactamente cuáles son las dificultades específicas de cada niño/a, y poder elaborar así intervenciones clínicas y psicopedagógicas que respondan realmente a sus necesidades. Además, también somos conscientes de las dificultades a las que habitualmente se enfrentan las familias para acceder a toda la atención que sería deseable para poder desarrollar al máximo el potencial de los/as niños/as con TDAH.

En base a todo lo anterior, el Departamento de Psicología Básica y Metodología de la Universidad de Murcia en colaboración con la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada, ha elaborado una herramienta tecnológica para ser utilizada en tabletas electrónicas táctiles que es capaz de realizar, en cualquier entorno y con una base científica sólida (avalada por dos grupos de investigación de dos universidades), una evaluación minuciosa de las dificultades específicas de niños/as con TDAH, para luego facilitar una intervención en base a esas dificultades halladas.

La investigación se va a realizar con niños y niñas de entre 7 y 13 años de diferentes partes de España, que hayan sido diagnosticados/as de TDAH en cualquiera de sus subtipos.

Los padres y los/as tutores/as deberán responder a tres breves cuestionarios (5 minutos uno de ellos, y menos de 10 minutos los otros dos). Posteriormente, uno de los investigadores del proyecto realizará una minuciosa evaluación de las habilidades cognitivas generales del niño/a (1 hora de duración aprox.) que se llevará a cabo en el lugar donde prefiera la familia (en la asociación, centro escolar, domicilio familiar, etc.). Finalmente, en un segundo día (o con suficientes horas de diferencia) se le administrará al niño/a la prueba tecnológica que hemos diseñado para formato tableta electrónica (40 minutos).

Una vez acabado este proceso se le facilitará a la familia un informe amplio de toda la evaluación, donde se detallará las dificultades específicas de su hijo/a, los aspectos donde muestre mayor habilidad y capacidad, así como algunas claves para facilitar la modificación de conducta.

Si desean participar en este proyecto, les rogamos que firmen el consentimiento informado que se adjunta a esta carta, y rellenen los breves cuestionarios de los anexos I, II y III. Pasados unos días del envío de esta carta, los investigadores se pondrán en contacto con ustedes a través de la asociación de su localidad para que nos trasladen cómo les resultaría más cómoda su participación en el proceso a seguir.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciban un cordial saludo.

Murcia, 8 de Abril de 2013

Fdo: Dra. Julia García Servilla

Profesora Titular de Psicología Básica y Metodología

ANEXO III: Consentimiento informado de Grupo Control y Grupo Clínico.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, D/Dña _____ con DNI, _____ padre/
madre/ tutor del alumno/a _____, doy mi consentimiento para
que los resultados obtenidos en las pruebas psicológicas realizadas puedan ser utilizados
y/o divulgados con fines de investigación, en el marco global de la investigación y no con
carácter individual.

Autorizo a que se entregue información de tipo académica o psicopedagógica
relativa a mi hijo/a por parte del centro escolar en caso de que sea solicitada por el equipo
de investigación.

En _____, a fecha _____ del año 201

ANEXO IV: Tablas de variables evaluadas por pruebas.

Tabla 27.

Índices de la Prueba de Aversión a la Demora.

Refuerzo_inmediato	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 1 (refuerzo inmediato)
Refuerzo_demorado	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 2 (refuerzo demorado)
Refuerzo_inmediato_tercio_1	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 1 (refuerzo inmediato) en el Primer tercio.
Refuerzo_demorado_tercio_1	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 2 (refuerzo demorado) en el Primer tercio.
Refuerzo_inmediato_tercio_2	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 1 (refuerzo inmediato) en el Segundo tercio.
Refuerzo_demorado_tercio_2	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 2 (refuerzo demorado) en el Segundo tercio.
Refuerzo_inmediato_tercio_3	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 1 (refuerzo inmediato) en el Tercer tercio.
Refuerzo_demorado_tercio_3	Número de veces que el sujeto selecciona la opción 2 (refuerzo demorado) en el Tercer tercio.

Tabla 28.

Índices de la Prueba de Frustración.

Repeticiones_diana_1	Número de repeticiones en la primera pregunta diana
Repeticiones_diana_2	Número de repeticiones en la segunda pregunta diana
Repeticiones_diana_3	Número de repeticiones en la tercera pregunta diana
Repeticiones_diana_4	Número de repeticiones en la cuarta pregunta diana
Repeticiones_diana_5	Número de repeticiones en la quinta pregunta diana
Repeticiones_diana_6	Número de repeticiones en la sexta pregunta diana
Repeticiones_diana_7	Número de repeticiones en la séptima pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_1	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la primera pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_2	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la segunda pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_3	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la tercera pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_4	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la cuarta pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_5	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la quinta pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_6	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la sexta pregunta diana
Tiempo_reacción_diana_7	Tiempo de reacción media en las repeticiones de la séptima pregunta diana
Número_repeticiones_global	Número de repeticiones global de todas las preguntas diana
Tiempo_reacción_diana_global	Tiempo de reacción media en las repeticiones global en las preguntas diana

Tabla 29.

Índices de la Prueba Go/Nogo

Errores_Totales	Número de errores totales en la prueba
Error_flechas_Diana	Número de errores en las flechas diana
Error_flecha_izquierda	Número de errores en las flechas orientadas a la izquierda
Error_flecha_derecha	Número de errores en las flechas orientadas a la derecha
Media_Tiempo_reacción_total	Tiempo de reacción medio en el rendimiento global de la prueba
Media_Tiempo_reacción_derecha	Tiempo de reacción medio en las flechas orientadas a la derecha
Medio_Tiempo_reacción_izquierda	Tiempo de reacción medio en las flechas orientadas a la izquierda
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	Tiempo de reacción medio tras la aparición en el ensayo anterior de una flecha diana

Tabla 30.

Índice de las prueba MStroop.

Número_Errores_flecha_Dcha	Número de errores cometidos en las flechas orientadas a la derecha
Número_Errores_flecha_Izqu	Número de errores cometidos en las flechas orientadas a la izquierda
Número_Errores_Diana	Número de errores totales en las flechas diana
Media_Diana_correcto	Tiempo de reacción medio en las flechas diana correctas
Mediana_Diana_correcto	Mediana del tiempo de reacción en las flechas diana correctas
Media_Diana_error	Tiempo de reacción medio en las flechas diana incorrectas
Mediana_Diana_error	Mediana del tiempo de reacción en las flechas diana incorrectas
Mediana_tras_fallo	Mediana del tiempo de reacción tras un ensayo diana incorrecto
Media_flechas_no_diana	Tiempo de reacción medio en las flechas no diana
Mediana_no_flechas_diana	Mediana del tiempo de reacción en las flechas no diana
Media_cuartil_1	Media de tiempo de reacción en el primer cuartil
Media_cuartil_2	Media de tiempo de reacción en el segundo cuartil
Media_cuartil_3	Media de tiempo de reacción en el tercer cuartil
Media_cuartil_4	Media de tiempo de reacción en el cuarto cuartil
Media_global	Media global del tiempo de reacción a lo largo de la prueba
Mediana_cuartil_1	Mediana de tiempo de reacción en el primer cuartil
Mediana_cuartil_2	Mediana de tiempo de reacción en el segundo cuartil
Mediana_cuartil_3	Mediana de tiempo de reacción en el tercer cuartil
Mediana_cuartil_4	Mediana de tiempo de reacción en el cuarto cuartil
Media_TR_flecha_Dcha	Media de tiempo de reacción en las flechas orientadas a la derecha
Mediana_TR_Dcha	Mediana de tiempo de reacción en las flechas orientadas a la derecha
Media_TR_Izq	Media de tiempo de reacción en las flechas orientadas a la izquierda
Mediana_TR_Izq	Mediana de tiempo de reacción en las flechas orientadas a la izquierda

Tabla 31.

Índices de la Prueba de Free Tapping

Ritmo_elegido	Media aritmética del ritmo elegido
SD_global	Desviación estándar respecto a la media del ritmo elegido
Media_cuartil_1	Media del ritmo elegido del primer cuartil
SD_cuartil_1	Desviación estándar del ritmo elegido del primer cuartil
Media_cuartil_2	Media del ritmo elegido del segundo cuartil
SD_cuartil_2	Desviación estándar del ritmo elegido del segundo cuartil
Media_cuartil_3	Media del ritmo elegido del tercer cuartil
SD_cuartil_3	Desviación estándar del ritmo elegido del tercer cuartil
Media_cuartil_4	Media del ritmo elegido del cuarto cuartil
SD_cuartil_4	Desviación estándar del ritmo elegido del cuarto cuartil

Tabla 32.

Índices de la Prueba Reproducción Sensoriomotora.

Media_300_cuartil_1	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
SD_300_cuartil_1	Desviación estándar en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
Media_500_cuartil_1	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
SD_500_cuartil_1	Desviación estándar en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
Media_800_cuartil_1	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
SD_800_cuartil_1	Desviación estándar en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
Media_1000_cuartil_1	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
SD_1000_cuartil_1	Desviación estándar en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
Media_1270_cuartil_1	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
SD_1270_cuartil_1	Desviación estándar en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
Media_300_cuartil_2	Media aritmética en el primer cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
SD_300_cuartil_2	Desviación estándar en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
Media_500_cuartil_2	Media aritmética en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
SD_500_cuartil_2	Desviación estándar en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
Media_800_cuartil_2	Media aritmética en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
SD_800_cuartil_2	Desviación estándar en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
Media_1000_cuartil_2	Media aritmética en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
SD_1000_cuartil_2	Desviación estándar en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
Media_1270_cuartil_2	Media aritmética en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
SD_1270_cuartil_2	Desviación estándar en el segundo cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
Media_300_cuartil_3	Media aritmética en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
SD_300_cuartil_3	Desviación estándar en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
Media_500_cuartil_3	Media aritmética en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
SD_500_cuartil_3	Desviación estándar en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
Media_800_cuartil_3	Media aritmética en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
SD_800_cuartil_3	Desviación estándar en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
Media_1000_cuartil_3	Media aritmética en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos

SD_1000_centil_3	Desviación estándar en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
Media_1270_cuartel_3	Media aritmética en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
SD_1270_cuartil_3	Desviación estándar en el tercer cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
Media_300_cuartil_4	Media aritmética en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
SD_300_cuartil_4	Desviación estándar en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
Media_500_cuartil_4	Media aritmética en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
SD_500_cuartil_4	Desviación estándar en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
Media_800_cuartil_4	Media aritmética en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
SD_800_cuartil_4	Desviación estándar en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
Media_1000_cuartil_4	Media aritmética en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
SD_1000_cuartil_4	Desviación estándar en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
Media_1270_cuartil_4	Media aritmética en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
SD_1270_cuartil_4	Desviación estándar en el cuarto cuartil del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
Media_300	Media aritmética global del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
Media_500	Media aritmética global del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
Media_800	Media aritmética global del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
Media_1000	Media aritmética global del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
Media_1270	Media aritmética global del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos
SD_300	Desviación estándar global del ritmo sensoriomotor de 300 milisegundos
SD_500	Desviación estándar global del ritmo sensoriomotor de 500 milisegundos
SD_800	Desviación estándar global del ritmo sensoriomotor de 800 milisegundos
SD_1000	Desviación estándar global del ritmo sensoriomotor de 1000 milisegundos
SD_1270	Desviación estándar global del ritmo sensoriomotor de 1270 milisegundos

Tabla 33.

Índices de la Prueba de la Estimación de la Duración

Intervalo_2000_ms	Valor relativo del primer intervalo temporal de 2000 ms
Intervalo_5000_ms	Valor relativo del segundo intervalo temporal de 5000 ms
Intervalo_9000_ms	Valor relativo del tercer intervalo temporal de 9000 ms
Intervalo_12000_ms	Valor relativo del cuarto intervalo temporal de 12000 ms
Intervalo_15000_ms	Valor relativo del quinto intervalo temporal de 15000 ms
Intervalo_20000_ms	Valor relativo del sexto intervalo temporal 20000 ms
Intervalo_25000_ms	Valor relativo del séptimo intervalo temporal 25000 ms
Media_geométrica	Media geométrica de los valores relativos de los siete intervalos temporales.

ANEXO V: Tablas de resultados de la Hipótesis 1: Diferencias de rendimiento entre Grupo Clínico y Grupo Control.

Tabla 34.

Resultados de la Prueba Aversión a la Demora entre Grupo Clínico y Grupo Control (Descriptivo y ANOVA)

		Media	Desviación típica	Error típico	F	Sig.	d
Refuerzo_inmediato_Total	Grupo Clínico	8.39	3.943	.360	13.33	.000	0.57
	Grupo Control	6.05	4.456	.561			
Refuerzo_inmediato_tercio_1	Grupo Clínico	2.74	1.199	.109	19.48	.000	1,74
	Grupo Control	1.89	1.321	.166			
Refuerzo_inmediato_tercio_2	Grupo Clínico	2.93	1.597	.146	9.45	.002	0
	Grupo Control	2.13	1.845	.232			
Refuerzo_inmediato_tercio_3	Grupo Clínico	2.72	1.788	.163	5.94	.016	0
	Grupo Control	2.03	1.840	.232			

Tabla 35.

Resultados Prueba de Frustración entre Grupo Clínico y Grupo Control (Descriptivo y ANOVA)

		Media	Desviación típica	Error típico	Sig.	d
Número_repeticiones_total	Grupo Clínico	21.25	23.666	2.217	.000	0.68
	Grupo Control	9.43	10.162	1.334		

Tabla 36.

**Resultados Prueba Go/Nogo entre Grupo Clínico y Grupo Control
(descriptivos y ANOVA)**

		Media	Desviación típica	F	Sig.	d
Errores_Totales	Grupo Clínico	3.13	2.939	13.20	.000	1,26
	Grupo Control	1.58	1.976			
Error_flechas_Diana	Grupo Clínico	1.80	1.674	9.09	.002	0
	Grupo Control	1.02	1.480			
Error_flecha_izquierda	Grupo Clínico	.86	1.404	10.35	.003	0
	Grupo Control	.25	.512			
Error_flecha_derecha	Grupo Clínico	.80	1.580	5.22	.023	0
	Grupo Control	.31	.676			

Tabla 37.

**Resultados de la Prueba MStroop entre Grupo Clínico y Grupo Control
(Descriptivos y ANOVA)**

		Media	Desviación típica	F	Sig.	d
Número_Errores_Diana	Grupo Clínico	2.74	3.013	4.06	.028	0,39
	Grupo Control	1.82	2.200			

Tabla 38.

**Resultados de la Prueba Free Tapping entre Grupo Clínico y Grupo
Control (Descriptivo y ANOVA)**

		Media	Desviación típica	F	Sig.	d
Ritmo_elegido	Grupo Clínico	409.524	217.388	6.99	.009	0.43
	Grupo Control	326.483	167.220			

Tabla 39.

Resultados de la prueba de Reproducción Sensoriomotora entre el Grupo Clínico y el Grupo Control (Descriptivo y ANOVA)

		Media ³⁵	Desviación típica	F	Sig.	d
Media_500	Grupo Clínico	.862	.224	5.13	.025	0.36
	Grupo Control	.939	.196			
Media_800	Grupo Clínico	.824	.207	14.03	.000	0.62
	Grupo Control	.943	.172			
Media_1000	Grupo Clínico	.808	.293	10.69	.001	0.56
	Grupo Control	.946	.192			
Media_1270	Grupo Clínico	.856	.236	3.89	.050	0.34
	Grupo Control	.922	.133			

Tabla 40.

Resultados prueba de Estimación de la Duración entre el Grupo Clínico y el Grupo Control (descriptivo y ANOVA)

		Media	Desviación típica	F	Sig.	d ³⁶
Media_Geométrica_Total	Grupo Clínico	-.203	.262	5.13	.025	-
	Grupo Control	-.110	.188			

³⁵ La puntuación directa se ha transformado en una puntuación relativa consistente en la división del tiempo efectivo respecto a tiempo diana.

³⁶ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas. No se puede convertir la puntuación relativa de la medio geométrica en puntuación directa.

ANEXO VI: Tablas de resultados de la Hipótesis 2: Diferencias de rendimiento entre subgrupos clínicos.

Tabla 41.

Resultados Prueba Aversión a la Demora por subtipos (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Refuerzo_inmediato	TDAH_combinado	TDAH_inatento	1.882	.899	.038
		TDAH_inespecífico	1.537	.829	.066
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-1.882	.899	.038
		TDAH_inespecífico	-.344	.908	.705
Refuerzo_inmediato_tercio_1	TDAH_combinado	TDAH_inatento	.242	.279	.387
		TDAH_inespecífico	.169	.257	.512
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-.242	.279	.387
		TDAH_inespecífico	-.073	.281	.797
Refuerzo_inmediato_tercio_2	TDAH_combinado	TDAH_inatento	.749	.365	.043
		TDAH_inespecífico	.497	.337	.143
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-.749	.365	.043
		TDAH_inespecífico	-.251	.369	.497
Refuerzo_inmediato_tercio_3	TDAH_combinado	TDAH_inatento	.892	.405	.030
		TDAH_inespecífico	.871	.373	.021
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-.892	.405	.030
		TDAH_inespecífico	-.020	.409	.960

Tabla 42.

Resultados de la Prueba de Frustración entre subtipos

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Número_repeticiones_global	TDAH_combinado	30.63	23.04	8.09	.001
	TDAH_inatento	9.61	16.78		
	TDAH_inespecífico	20.20	25.07		
Tiempo_reacción_diana_global	TDAH_combinado	2087.14	1330.95	3.99	.021
	TDAH_inatento	3048.00	1363.19		
	TDAH_inespecífico	2567.72	1487.80		

Tabla 43.

Resultados de Prueba de Frustración entre subtipos (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Número_repeticiones_global	TDAH_combinado	TDAH_inatento	21.015	5.257	.000
		TDAH_inespecífico	10.428	4.902	.036
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-21.015	5.257	.000
		TDAH_inespecífico	-10.587	5.339	.050
Tiempo_reacción_diana_global	TDAH_combinado	TDAH_inatento	-960.860	342.240	.006
		TDAH_inespecífico	-480.574	316.542	.132
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	960.8600	342.240	.006
		TDAH_inespecífico	480.2854	349.666	.173

Tabla 44.

Resultados prueba Go/Nogo entre subtipos

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Media_Tiempo_reacción_total	TDAH_combinado	828.88	158.40	4.24	.020
	TDAH_inatento	719.71	136.71		
	TDAH_inespecífico	792.84	173.82		
Media_Tiempo_reacción_derecha	TDAH_combinado	814.92	147.13	4.69	.012
	TDAH_inatento	704.36	138.77		
	TDAH_inespecífico	782.96	170.45		
Medio_Tiempo_reacción_izquierda	TDAH_combinado	855.91	182.72	4.15	.026
	TDAH_inatento	736.74	143.73		
	TDAH_inespecífico	812.76	186.01		
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	TDAH_combinado	858.34	208.99	5.34	.006
	TDAH_inatento	715.97	138.51		
	TDAH_inespecífico	811.44	185.06		

Tabla 45.

Resultados Prueba de Go/Nogo entre subtipos (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Media_Tiempo_reacción_total	TDAH_combinado	TDAH_inatento	109.16	37.67	.005
		TDAH_inespecífico	36.037	35.51	.312
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-109.16	37.67	.005
		TDAH_inespecífico	-73.13	38.90	.063
Media_Tiempo_reacción_derecha	TDAH_combinado	TDAH_inatento	110.56	36.46	.003
		TDAH_inespecífico	31.96	34.36	.355
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-110.56	36.46	.003
		TDAH_inespecífico	-78.59	37.65	.039
Medio_Tiempo_reacción_izquierda	TDAH_combinado	TDAH_inatento	119.16	41.44	.005
		TDAH_inespecífico	43.15	39.06	.272
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-119.16	41.44	.005
		TDAH_inespecífico	-76.01	42.79	.079
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	TDAH_combinado	TDAH_inatento	142.37	43.77	.002
		TDAH_inespecífico	46.90	41.26	.258
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-142.37	43.77	.002
		TDAH_inespecífico	-95.46	45.21	.037

Tabla 46.

Resultados Prueba MStroop entre subtipos

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Número_Errores_Diana	TDAH_combinado	3.57	3.63	3.01	.048
	TDAH_inatento	2.00	2.44		
	TDAH_inespecífico	2.32	2.36		

Tabla 47.

Resultados Prueba MStroop entre subtipos (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Número_errores_Diana	TDAH_combinado	TDAH_inatento	1.568	.708	.029
		TDAH_inespecífico	1.244	.660	.062
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	-1.568	.708	.029
		TDAH_inespecífico	-.324	.734	.659

Tabla 48.

Resultados de Prueba Reproducción Sensoriomotra por subtipos

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d ³⁷
Media_800	TDAH_combinado	TDAH_inatento	-.103	.046	.030	0.52
		TDAH_inespecífico	-.018	.044	.676	
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	.103	.046	.030	0.52
		TDAH_inespecífico	.084	.048	.084	
Media_1000	TDAH_combinado	TDAH_inatento	-.200	.065	.003	0.73
		TDAH_inespecífico	-.036	.062	.559	
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	.200	.065	.003	0.73
		TDAH_inespecífico	.163	.067	.016	
Media_1270	TDAH_combinado	TDAH_inatento	-.165	.054	.003	0.63
		TDAH_inespecífico	-.055	.052	.294	
	TDAH_inatento	TDAH_combinado	.165	.054	.003	0.63
		TDAH_inespecífico	.109	.056	.049	0.40

³⁷ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas.

Tabla 49.

Resultados en la Prueba de Estimación de la Duración entre subtipos

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Media_Geométrica	TDAH-Combinado	-0.31	0.23	9.63	.000
	TDAH-Inatento	-0.05	0.24		
	TDAH-sin especificar	-0.22	0.25		
Intervalo_9000_ms	TDAH-Combinado	-0.27	-0.27	3.89	.024
	TDAH-Inatento	0.34	-0.08		
	TDAH-sin especificar	-1.56	-0.16		
Intervalo_12000_ms	TDAH-Combinado	-0.25	0.32	3.55	.033
	TDAH-Inatento	-0.06	0.28		
	TDAH-sin especificar	-0.17	0.27		
Intervalo_15000_ms	TDAH-Combinado	-0.27	0.26	6.26	.003
	TDAH-Inatento	-0.06	0.21		
	TDAH-sin especificar	-0.20	0.23		
Intervalo_20000_ms	TDAH-Combinado	-0.29	0.29	4.02	.021
	TDAH-Inatento	-0.09	0.22		
	TDAH-sin especificar	-0.22	0.27		
Intervalo_25000_ms	TDAH-Combinado	-0.29	0.34	3.76	.027
	TDAH-Inatento	-0.07	0.31		
	TDAH-sin especificar	-0.18	0.28		

Tabla 50.

Resultados de Estimación de la duración por subtipos (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d ³⁸
Media_Geométrica	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.260	.059	.000	
		TDAH-sin especificar	-.087	.057	.129	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.260	.059	.000	
		TDAH-sin especificar	.172	.061	.006	
Intervalo_9000_ms	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.193	.070	.007	0.72
		TDAH-sin especificar	-.116	.068	.092	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.193	.070	.007	0.72
		TDAH-sin especificar	.077	.070	.274	
Intervalo_12000_ms	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.193	.072	.009	0.65
		TDAH-sin especificar	-.076	.070	.281	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.193	.072	.009	0.65
		TDAH-sin especificar	.117	.073	.114	
Intervalo_15000_ms	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.215	.061	.001	0.9
		TDAH-sin especificar	-.0712	.058	.230	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.215	.061	.001	0.9
		TDAH-sin especificar	.144	.061	.021	0.32
Intervalo_20000_ms	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.198	.070	.006	0.77
		TDAH-sin especificar	-.065	.067	.336	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.198	.070	.006	0.77
		TDAH-sin especificar	.132	.070	.062	
Intervalo_25000_ms	TDAH-Combinado	TDAH-Inatento	-.220	.080	.007	0.68
		TDAH-sin especificar	-.111	.077	.154	
	TDAH-Inatento	TDAH-Combinado	.220	.080	.007	0.68
		TDAH-sin especificar	.109	.081	.183	

³⁸ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas. No se puede convertir la puntuación relativa de la medio geométrica en puntuación directa.

ANEXO VII: Tablas de resultados de las hipótesis

3: Comparaciones entre subgrupos clínicos y Grupo Control

Tabla 51.

Resultados de Prueba de Aversión a la Demora entre subtipos clínicos y control

		Media	Desviación típica	Error típico	F	Sig.
Refuerzo_inmediato	TDAH_combinado	9.44	3.628	.541	6.15	.001
	TDAH_inatento	7.56	3.732	.660		
	TDAH_inespecífico	7.91	4.247	.648		
	Grupo Control	6.05	4.456	.561		
Refuerzo_inmediato_tercio_1	TDAH_combinado	2.87	1.057	.158	6.71	.000
	TDAH_inatento	2.63	1.185	.209		
	TDAH_inespecífico	2.70	1.355	.207		
	Grupo Control	1.89	1.321	.166		
Refuerzo_inmediato_tercio_2	TDAH_combinado	3.31	1.490	.222	4.54	.004
	TDAH_inatento	2.56	1.458	.258		
	TDAH_inespecífico	2.81	1.749	.267		
	Grupo Control	2.13	1.845	.232		
Refuerzo_inmediato_tercio_3	TDAH_combinado	3.27	1.724	.257	4.32	.006
	TDAH_inatento	2.38	1.827	.323		
	TDAH_inespecífico	2.40	1.720	.262		
	Grupo Control	2.03	1.840	.232		

Tabla 52.

Resultados de Prueba de Aversión a la Demora (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Refuerzo_inmediato_Total	Grupo Control	TDAH_combinado	-3.397	.799	.000
		TDAH_inatento	-1.515	.889	.090
		TDAH_inespecífico	-1.859	.810	.023
Refuerzo_inmediato_tercio_1	Grupo Control	TDAH_combinado	-.978	.243	.000
		TDAH_inatento	-.736	.271	.007
		TDAH_inespecífico	-.809	.247	.001
Recuerdo_inmediato_tercio_2	Grupo Control	TDAH_combinado	-1.184	.327	.000
		TDAH_inatento	-.436	.364	.233
		TDAH_inespecífico	-.687	.332	.040
Refuerzo_inmediato_tercio_3	Grupo Control	TDAH_combinado	-1.235	.348	.000
		TDAH_inatento	-.343	.387	.376
		TDAH_inespecífico	-.364	.353	.304

Tabla 53.

Resultados de Prueba de Frustración entre grupos clínicos y Grupo Control

		Media	Desviación típica	Error típico	F	Sig.
Número_repeticiones_global	TDAH_combinado	30.63	23.043	3.514	12.27	.000
	TDAH_inatento	9.61	16.782	3.014		
	TDAH_inespecífico	20.20	25.072	3.964		
	Grupo Control	9.43	10.162	1.334		

Tabla 54.

Resultados de Prueba de Frustración entre grupos clínicos y Grupo Control (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Número_repeticiones_global	Grupo Control	TDAH_combinado	-21.197	3.839	.000
		TDAH_inatento	-.182	4.245	.966
		TDAH_inespecífico	-10.769	3.921	.007

Tabla 55.

Resultados de la Prueba Go/Nogo entre grupos clínicos y Grupo Control

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Error_flechas_diana	TDAH_combinado	1.93	1.737	6.69	.003
	TDAH_inatento	1.23	1.331		
	TDAH_inespecífico	2.11	1.776		
	Grupo_control	1.02	1.480		
Errores_Totales	TDAH_combinado	3.50	3.366	4.92	.000
	TDAH_inatento	2.10	2.057		
	TDAH_inespecífico	3.56	2.893		
	Grupo_control	1.58	1.976		
Error_flecha_izquierda	TDAH_combinado	.93	1.486	6.97	.000
	TDAH_inatento	.33	.606		
	TDAH_inespecífico	1.22	1.652		
	Grupo_control	.25	.512		
Error_flecha_derecha	TDAH_combinado	.88	1.714	2.28	.045
	TDAH_inatento	.53	1.042		
	TDAH_inespecífico	.92	1.785		
	Grupo_control	.31	.676		
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	TDAH_combinado	858.34	208.999	4.33	.000
	TDAH_inatento	715.97	138.510		
	TDAH_inespecífico	811.44	185.063		
	Grupo_control	818.49	135.624		

Tabla 56.

Resultados de Prueba Go/Nogo entre grupos clínicos y Grupo Control (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d
Errores_Totales	Grupo Control	TDAH_combinado	-1.924	.526	.000	0.89
		TDAH_inatento	-.524	.584	.371	
		TDAH_inespecífico	-1.979	.551	.000	1.26
Error_flecha_izquierda	Grupo Control	TDAH_combinado	-.676	.230	.004	0
		TDAH_inatento	-.079	.257	.759	
		TDAH_inespecífico	-.962	.240	.000	0
Error_flecha_derecha	Grupo Control	TDAH_combinado	-.576	.270	.034	0
		TDAH_inatento	-.228	.300	.448	
		TDAH_inespecífico	-.614	.280	.030	0
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	Grupo Control	TDAH_combinado	-39.85	33.80	.240	0.23
		TDAH_inatento	102.51	37.80	.007	
		TDAH_inespecífico	7.053	35.35	.842	0.04

Tabla 57.

Resultados de la Prueba MStroop entre grupos clínicos y Grupo Control

		Media	Desviación típica	F	Sig
Número_Errores_Diana	TDAH_combinado	3.57	3.631	3.42	.019
	TDAH_inatento	2.00	2.449		
	TDAH_inespecífico	2.32	2.369		
	Grupo Control	1.89	2.364		

Tabla 58.

Hipótesis 3 - Resultados de Prueba MStroop (Post Hoc) entre grupos clínicos y Grupo Control

		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Grupo Control	TDAH_combinado	-1.675	.558	.003
	TDAH_inatento	-.107	.634	.866
	TDAH_inespecífico	-.431	.587	.463

Tabla 59.

Resultados Prueba de Reproducción Sensoriomotora entre grupos clínicos y Grupo Control

		Media	Desviación típica	Error típico	F	Sig.
M800	TDAH-combinado	.795	.215	.032	6.59	.000
	TDAH-inatento	.905	.196	.034		
	TDAH-inespecífico	.819	.233	.037		
	Grupo Control	.951	.148	.020		
M1000	TDAH-combinado	.756	.253	.038	9.52	.000
	TDAH-inatento	.940	.237	.041		
	TDAH-inespecífico	.790	.280	.045		
	Grupo Control	.967	.159	.021		
M1270	TDAH-combinado	.742	.288	.043	5.3	.002
	TDAH-inatento	.914	.253	.044		
	TDAH-inespecífico	.796	.297	.048		
	Grupo Control	.916	.174	.023		

Tabla 60.

Resultados de Prueba de Reproducción Sensoriomotora entre grupos clínicos y Grupo Control (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d ³⁹
M800	Grupo Control	TDAH-combinado	.155	.039	.000	0.85
		TDAH-inatento	.0462	.043	.286	
		TDAH-inespecífico	.132	.041	.001	0.68
M1000	Grupo Control	TDAH-combinado	.210	.046	.000	1
		TDAH-inatento	.027	.050	.598	
		TDAH-inespecífico	.177	.048	.000	0.78
M1270	Grupo Control	TDAH-combinado	.174	.050	.001	0.73
		TDAH-inatento	.0025	.055	.965	
		TDAH-inespecífico	.119	.052	.024	0.49

³⁹ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas.

Tabla 61.

Resultados de Estimación de la Duración entre grupos clínicos y Grupo Control

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Media_geométrica	TDAH-combinado	-.307	.232	9.37	.000
	TDAH-inatento	-.046	.243		
	TDAH-inespecífico	-.219	.252		
	Grupo Control	-.110	.188		
Intervalo_9000_ms	TDAH-combinado	-.272	.295	3.10	.029
	TDAH-inatento	-.079	.240		
	TDAH-inespecífico	-.156	.278		
	Grupo Control	-.103	.295		
Intervalo_12000_ms	TDAH-combinado	-.250	.317	2.9	.037
	TDAH-inatento	-.056	.276		
	TDAH-inespecífico	-.174	.265		
	Grupo Control	-.101	.290		
Intervalo_15000_ms	TDAH-combinado	-.273	.263	3.86	.011
	TDAH-inatento	-.058	.210		
	TDAH-inespecífico	-.202	.225		
	Grupo Control	-.158	.271		
Intervalo_20000_ms	TDAH-combinado	-.288	.291	3.46	.016
	TDAH-inatento	-.089	.220		
	TDAH-inespecífico	-.222	.270		
	Grupo Control	-.144	.217		
Intervalo_25000_ms	TDAH-combinado	-.293	.338	3.08	.026
	TDAH-inatento	-.072	.307		
	TDAH-inespecífico	-.181	.276		
	Grupo Control	-.161	.206		

Tabla 62.

Resultados de Prueba de Estimación de la Duración (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d ⁴⁰
Media_geométrica	Grupo Control	TDAH-combinado	.197	.048	.000	
		TDAH-inatento	-.063	.052	.226	
		TDAH-inespecífico	.109	.049	.029	
Intervalo_9000_ms	Grupo Control	TDAH-combinado	.169	.063	.009	0.57
		TDAH-inatento	-.024	.065	.709	
		TDAH-inespecífico	.052	.063	.408	
Intervalo_12000_ms	Grupo Control	TDAH-combinado	.149	.064	.022	0.49
		TDAH-inatento	-.044	.067	.511	
		TDAH-inespecífico	.0726	.064	.264	
Intervalo_15000_ms	Grupo Control	TDAH-combinado	.114	.056	.046	0.43
		TDAH-inatento	-.100	.060	.096	
		TDAH-inespecífico	.043	.056	.447	
Intervalo_20000_ms	Grupo Control	TDAH-combinado	.143	.059	.018	0.53
		TDAH-inatento	-.055	.062	.378	
		TDAH-inespecífico	.077	.059	.192	
Intervalo_25000_ms	Grupo Control	TDAH-combinado	.131	.063	.041	0.43
		TDAH-inatento	-.089	.067	.184	
		TDAH-inespecífico	.019	.064	.760	

⁴⁰ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas. No se puede convertir la puntuación relativa de la medio geométrica en puntuación directa.

ANEXO VIII: Tablas de resultados de la Hipótesis 4: Rendimiento entre grupos generados por diferencia de Edad. Género y Medicación

Tabla 63.

Resultados de la Prueba de Go/Nogo por grupos de Edad

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Errores_Totales	6-8 años	4.48	3.104	5.99	.003
	9-11 años	2.8	2.858		
	12-14 años	2.16	2.382		
Error_flechas_Diana	6-8 años	2.41	1.48	3.44	.035
	9-11 años	1.5	1.517		
	12-14 años	1.56	1.933		
Media_Tiempo_reacción_total	6-8 años	903.4	152.84	16.82	.000
	9-11 años	750.59	139.27		
	12-14 años	713.33	138.94		
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	6-8 años	923.58	182.19	12.66	.000
	9-11 años	773.25	189.48		
	12-14 años	718.33	137.17		

Tabla 64.

Resultados de la Prueba Go/Nogo por grupos de Edad (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d
Errores_Totales	6-8 años	9-11 años	1.68	0.64	.001	0.47
		12-14 años	2.32	0.70	.001	0.78
	9-11 años	6-8 años	-1.689	0.64	.001	0.47
		12-14 años	0.634	0.65	.338	
Error_flechas_Diana	6-8 años	9-11 años	.91	0.37	.016	1
		12-14 años	.84	0.40	.038	1
	9-11 años	6-8 años	-.91	0.37	.016	1
		12-14 años	-0.06	0.38	0.87	
Media_Tiempo_reacción_total	6-8 años	9-11 años	152.80	32.76	.000	1.04
		12-14 años	190.06	35.34	.000	1.3
	9-11 años	6-8 años	-152.80	32.76	.000	1.04
		12-14 años	37.26	33.34	.266	
Media_Tiempo_reacción_tras_diana	6-8 años	9-11 años	150.32	39.62	.000	0.81
		12-14 años	205.25	42.74	.000	1.27
	9-11 años	6-8 años	-150.32	39.62	.000	0.81
		12-14 años	54.92	40.32	.176	

Tabla 65.

Resultados de Prueba Reproducción Sensoriomotora por grupos de edad (Post Hoc)

		Media	Desviación típica	F	Sig.
Media_800	6-8 años	0.735	0.246	7.31	.001
	9-11 años	0.836	0.185		
	12-14 años	0.916	0.137		
Media_1000	6-8 años	0.619	0.339	14.77	.000
	9-11 años	0.881	0.218		
	12-14 años	0.928	0.221		
Media_1270	6-8 años	0.717	0.262	8,68	.000
	9-11 años	0.919	0.217		
	12-14 años	0.904	0.176		

Tabla 66.

Resultados de Prueba de Reproducción Sensoriomotora por grupos de edad (Post Hoc)

			Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	d ⁴¹
Media_800	6-8 años	9-11 años	-.100	.042	.021	0.46
		12-14 años	-.180	.047	.000	0.91
	9-11 años	6-8 años	.100	.042	.021	0.46
		12-14 años	-.080	.045	.079	
Media_1000	6-8 años	9-11 años	-.262	.057	.000	0.92
		12-14 años	-.309	.063	.000	1.08
	9-11 años	6-8 años	.262	.057	.000	0.92
		12-14 años	-.047	.060	.440	
Media_1270	6-8 años	9-11 años	-.201	.051	.000	0.84
		12-14 años	-.186	.056	.001	0.84
	9-11 años	6-8 años	.201	.051	.000	0.84
		12-14 años	.014	.051	.772	

⁴¹ Para poder realizar la prueba *d* de Cohen se han transformado las puntuaciones relativas a puntuaciones directas