

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Psicología



PREDICTORES NEUROPSICOLÓGICOS DEL PROCESO DE TOMA
DE DECISIONES EN ADOLESCENTES CON TRASTORNO
DISOCIAL

**Tesis presentada para optar por el Grado Científico de
Doctor en Ciencias Psicológicas**

Autor: Yunier Broche Pérez

Santa Clara
2016

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Psicología



PREDICTORES NEUROPSICOLÓGICOS DEL PROCESO DE TOMA
DE DECISIONES EN ADOLESCENTES CON TRASTORNO
DISOCIAL

**Tesis presentada para optar por el Grado Científico de
Doctor en Ciencias Psicológicas**

Autor: Lic., M.Sc. Yunier Broche Pérez.

Tutor: Prof. Tit., Lic. Luis Felipe Herrera Jiménez, Dr.C.

Asesor Estadístico: Prof. Aux., Lic. Boris C. Rodríguez Martín, Dr. C.

Santa Clara
2016

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

La realización de una investigación doctoral requiere no solo del esfuerzo personal del autor, sino además del apoyo de un gran número de personas que hacen posible que una vaga idea de investigación inicial, se convierta en un resultado científico serio. Sirva este espacio como muestra de gratitud a todos los que colaboraron, de una u otra manera, al resultado final que hoy presentamos.

En primer lugar debo agradecer a mi FAMILIA, quienes han financiado todo el proyecto más allá de los recursos económicos, garantizando el soporte emocional que impide que el desgaste del proceso se convierta en trauma.

A mi Rosy y mi pequeña Haydee, por ser mi inspiración constante y la razón de todos mis desvelos (en un sentido literal).

A mi Tutor por su sabia dirección desde el pregrado. Por su orientación certera y disposición constante.

A mi hermano Boris Camilo por enseñarme en la ciencia y en la vida las lecciones más importantes.

A Juan, Lily y Betty les debo agradecer por tanto que no encuentro por dónde empezar. Gracias de corazón.

A mi abuelo Arístides y a Ridiel por su amistad excepcional.

A los estudiantes del grupo científico-estudiantil que coordino (Amarys, Dayana, Rosa María, Matty, Luis y Héctor), así como a los diez diplomantes que asesoré en estos últimos tres años. Mi agradecimiento hacia ustedes no puede expresarse en tan breve espacio.

A mis colegas del Departamento de Psicología de la UCLV por todo el apoyo brindado y las sugerencias realizadas a este trabajo, especialmente a Dunia, Ena y Maydell por su incondicionalidad y tranquilizante presencia.

Al personal no docente de mi departamento, especialmente Martica, Minerva y Yoandra.

A los doctores Shane T. Mueller, Yin-Yin Tan (Universidad Tecnológica de Michigan) y Ahmed Mohamed (Universidad de Nottingham) por colaborar en la adaptación de las pruebas cognitivas empleadas en el estudio.

A la doctora Rafaela Mevis Pupo Pupo del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona” por las investigaciones a las que nos dio acceso; mi sincera gratitud.

A las direcciones provinciales del MINED y MININT en Villa Clara y Camagüey, por facilitar el acceso al campo de investigación, especialmente a la profesora Milagros.

Un agradecimiento especial a todos los adolescentes que participaron en la investigación y también a sus padres.

Por último, deseo agradecer a la doctora Lucía del Carmen Alba Pérez y al doctor Jorge Luis González Abreu por las excelentes oponentías realizadas a este trabajo y las valiosas sugerencias que me brindaron durante la predefensa.

Para concluir tomo prestada una frase de Sabina: *“Gracias a todos y no se venguen tantos olvidados”*.

SÍNTESIS

SÍNTESIS

Introducción: El Trastorno Disocial se caracteriza por un patrón desadaptativo en la toma de decisiones expresado en la violación sistemática de las normas sociales y jurídicas. Los factores sociopsicológicos que condicionan este fenómeno han sido extensamente estudiados. Sin embargo, en la actualidad existe poca claridad sobre los determinantes neuropsicológicos que guardan relación con el proceso de toma de decisiones en los adolescentes con Trastorno Disocial.

Objetivo: Caracterizar los predictores neuropsicológicos del proceso de toma de decisiones en adolescentes con Trastorno Disocial.

Método: La investigación fue concebida desde un enfoque cuantitativo, con un diseño *ex post facto* retrospectivo con dos grupos. En las primeras etapas del estudio se caracterizó el proceso de toma de decisiones y el funcionamiento ejecutivo en adolescentes con trastorno disocial y un grupo de control no-experimental. En etapas posteriores se determinaron las interrelaciones entre las variables neuropsicológicas con la toma de decisiones, se establecieron los predictores ejecutivos del proceso de selección de opciones y se comprobaron las interacciones entre las pruebas neurocognitivas empleadas.

Resultados: Los adolescentes con trastorno de disocial mostraron mayor preferencia por las decisiones con elevados riesgos, eligiendo las opciones con altos beneficios inmediatos pero con grandes consecuencias en el mediano y largo plazo. Además presentaron mayor dificultad en los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, flexibilidad mental y planificación de acciones en comparación con el grupo de control. El control inhibitorio demostró una elevada capacidad predictiva de las dificultades encontradas en la toma de decisiones en el grupo de estudio.

Palabras clave: Trastorno Disocial; Adolescentes; Toma de decisiones; Funciones Ejecutivas; Predictores Neuropsicológicos; Psicopatología

ABSTRACT

ABSTRACT

Introduction: Conduct disorder is characterized by persistent and repetitive pattern of behavior which are violated the basic social standards and basic rights of others, showing aggressive behavior toward people and animals, destruction of property, deceitfulness or theft, and serious violation of the rules. It is a disorder that causes significant clinical alterations in social, academic and occupational functioning.

Objective: To characterize the neuropsychological predictors of decision-making process in adolescents with Dissocial disorder.

Methods: The research was conceived from a quantitative approach with a retrospective *ex post facto* design with two groups. In the first stage of the study the process of decision making and executive functioning in adolescents with conduct disorder and a group of non-experimental control were characterized. In the second phase neuropsychological correlations between executive functions variables and decisions were determined. Additionally neuropsychological predictors of decision-making were determined.

Results: Adolescents with Conduct Disorder showed greater preference for high-risk decisions, choosing options with high immediate benefits but with great consequences in the medium and long term. Also present greater difficulty in executive processes studied in comparison with the control group. The analysis confirmed the existence of correlations between the processes of mental flexibility, inhibitory control and decision-making. Inhibitory control was the only detected predictor of the decision-making difficulties.

Key words: Conduct Disorder; Adolescence; Decision-making, Executive Functions; Neuropsychological Predictors; Psychopathology

ÍNDICE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
1.1. Neuropsicología de la Toma de Decisiones	10
1.1.1. Teorías Neurocognitivas de la Toma de Decisiones.....	10
1.1.2. Teoría de la Utilidad Esperada (<i>Expected Utility Theory</i>)	10
1.1.3. Teoría Prospectiva (<i>Prospect Theory</i>)	11
1.1.4. Modelos de Toma de Decisiones de Base Emocional.....	12
1.1.5. Influencias Sociales y Ambientales sobre la Toma de Decisiones	13
1.2. Bases Neurales de la Toma de Decisiones.....	14
1.2.1. Exploración neuropsicológica de la toma de decisiones	15
1.3. Toma de Decisiones y Adolescencia.....	17
1.3.1. Cambios neuroanatómicos durante la adolescencia	19
1.3.2. El “Modelo del Sistema Dual” del Neurodesarrollo	20
1.3.3. Evidencias sobre la validez del Modelo de Sistema Dual.....	22
1.4. Funciones Ejecutivas	25
1.4.1. Definición	25
1.4.2. Modelos de Funciones Ejecutivas	26
1.4.3. Procesos Ejecutivos: Definición y Bases Neurales.....	30
1.5. Trastorno Disocial	35
1.5.1. Definición del Trastorno Disocial y Factores de Riesgo.....	36
1.5.2. Prevalencia y Evolución.....	37
1.6. Funciones Ejecutivas y Trastorno Disocial.....	39
1.6.1. Toma de Decisiones y Trastorno Disocial	43
2. METODOLOGÍA.....	48

2.1.	Diseño Metodológico.....	48
2.2.	Población y muestra.....	48
2.2.1.	Criterios para la conformación del grupo de estudio (GE).	49
2.2.2.	Criterios para la conformación del grupo de control (GC).....	50
2.3.	Selección de los instrumentos.....	52
2.3.1.	Normalización de las pruebas neuropsicológicas empleadas	53
2.4.	Métodos de nivel teórico	54
2.5.	Métodos del nivel empírico.....	55
2.6.	Operacionalización de las variables.	61
2.7.	Procedimientos.	63
2.8.	Análisis de los Datos.	65
2.8.1.	Etapas 1 y 2.....	65
2.8.2.	Etapas 3	67
2.8.3.	Etapas 4	67
2.9.	Consideraciones Éticas.....	69
3.	RESULTADOS.	71
3.1.	Resultados de la Etapa 1 (Caracterización de la muestra)	71
3.2.	Resultados de la Etapa 2 (Toma de Decisiones)	75
3.3.	Resultados de la Etapa 3 (Funciones Ejecutivas)	82
3.3.1.	Memoria de Trabajo (Cubos de Corsi).....	83
3.3.2.	Flexibilidad (Test de Cartas de Wisconsin (WCST)	85
3.3.3.	Control Inhibitorio (Tarea Go-NoGo).....	87
3.3.4.	Planificación (Torre de Londres).....	90
3.3.5.	Resumen de los resultados (Etapas 2 y 3)	92
3.4.	Resultados de la Etapa 4	95

3.4.1. Primera Parte.....	95
3.4.2. Segunda Parte.....	100
3.5. Discusión de los Resultados	104
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La habilidad de los organismos para tomar decisiones adecuadas es un aspecto fundamental en su adaptación al medio y decisivo para la supervivencia de los seres vivos de cualquier especie. Este proceso es definido como la selección de una alternativa dentro de un rango de opciones existentes, considerando los posibles resultados de las selecciones realizadas y sus consecuencias en el comportamiento presente y futuro (Kahneman, 2011).

Actualmente se reconoce que el periodo del desarrollo más complejo en la configuración de la toma de decisiones durante la ontogénesis es la adolescencia (Hartley & Somerville, 2015). Esta etapa representa un periodo crítico en la maduración cerebral con importantes implicaciones en las dimensiones afectiva, social y cognitiva (Blakemore & Choudhury, 2006; Broche-Pérez & Cruz-López, 2014; Giedd, 2004; Giedd et al., 1999; Paus, Keshavan, & Giedd, 2008; Sowell et al., 2003) que se caracteriza además, por una elevada actividad hormonal, maduración sexual y variabilidad en la dinámica intelectual, emocional y social, en la que se muestra un incremento en la influencia de los coetáneos (Forbes & Dahl, 2010; Romeo, 2013; Sisk & Zehr, 2005; Spear, 2013). En esta edad también aumentan los índices de morbilidad psicopatológica, conociéndose que uno de cada cinco adolescentes diagnosticados por algún trastorno psicológico verá afectada su salud mental en edades posteriores (Lee, et al. 2014).

Se ha demostrado que las dificultades en las decisiones durante la adolescencia incrementan el riesgo de muerte entre un 200 y un 300% en comparación con edades precedentes y posteriores (Dahl, 2004), mientras que a nivel global las alteraciones en este proceso pueden explicar el 40% de todas las muertes que ocurren anualmente en esta etapa (Broche-Pérez, Omar-Martínez, & Herrera-Jiménez, 2015; Schroeder & Shattuck, 2007). Esto se debe a la marcada tendencia a tomar decisiones riesgosas que implican la búsqueda de sensaciones, rebeldía frente a la autoridad de los adultos, elevada sensibilidad a la influencia de los coetáneos, entre otras. En sus formas extremas este patrón decisional disruptivo es denominado clínicamente como Trastorno Disocial. Esta entidad se caracteriza por la presencia

de violencia excesiva e intimidaciones, crueldad hacia otras personas o animales, destrucción grave de pertenencias ajenas, incendio, robo, mentiras reiteradas, faltas a la escuela y fugas del hogar, rabietas frecuentes, provocaciones, desobediencias graves y persistentes (APA., 2000, 2013; OMS, 1992).

En el contexto de América Latina (incluido Cuba) el impacto psicosocial de este trastorno se considera actualmente alarmante (Acosta, Triana, Gaitán-Chipatecua, Fonseca, & Alonso, 2012). La evidencia demuestra que las conductas con tendencias antisociales perpetradas por personas con menos de 18 años han duplicado las cifras alcanzadas en décadas pasadas (Sanabria & Uribe, 2009). En este sentido, se conoce que el Trastorno Disocial se ha convertido en una problemática de salud con un elevado costo social y económico que no puede ser ignorado (Krug, Dahlberg, Mercy, & Lozano, 2002).

Las dificultades observadas para tomar decisiones (TD) responsables y adaptativas en el Trastorno Disocial se han intentado explicar desde las teorías cognitivas del desarrollo, especialmente los trabajos de Piaget e Inhelder (Piaget & Inhelder, 1975). Estos autores plantean que el pobre rendimiento para la TD, y las preferencias por las conductas riesgosas en esta etapa, se deben a la inmadurez de las habilidades de razonamiento (DeLoache, Miller, & Pierroutsakos, 1998), la ineficiencia en las estrategias de pensamiento (Siegler, 1996) y las dificultades metacognitivas (Kuhn, Garcia-Mila, Zohar, & Andersen, 1995).

Posturas actuales ofrecen una explicación alternativa ante esta hipótesis, al plantear que el aumento de las conductas de riesgo y el pobre rendimiento en la selección de opciones en el Trastorno Disocial no se deben a la inmadurez en el razonamiento, sino que la dificultad radica en el desbalance del procesamiento emocional y racional de las situaciones (Casey, Getz, & Galvan, 2008; Galvan, Hare, Voss, Glover, & Casey, 2007). Esta perspectiva “dual” se centra en las interacciones dinámicas que se establecen entre un sistema predominantemente emocional (Sistema Socioemocional) y el Sistema de Control Cognitivo, también denominado “Sistema Ejecutivo Prefrontal” (Casey, et al., 2008; Cohen, 2005; Leijenhorst et al., 2010; van den Bos & Eppinger, 2016).

Este último sistema ha sido tradicionalmente asociado a las Funciones Ejecutivas (FE) y se localiza en las regiones prefrontales de la corteza cerebral (Bjorka & Pardini, 2015; Braams et al., 2014; Braams, Peters, Peper, Guroglu, & Crone, 2014; Braams, van Duijvenvoorde, Peper, & Crone, 2015). De acuerdo con el Modelo Dual, el sistema de control cognitivo no alcanza su completa madurez hasta iniciada la adultez, por lo cual en los adolescentes se incrementan las conductas riesgosas de búsqueda de sensaciones. Algunos investigadores han postulado que esta peculiaridad crea un periodo de vulnerabilidad durante la cual los adolescentes se ven limitados para coordinar la relación entre emociones y racionalidad en la toma de decisiones (Steinberg, 2009).

Aunque esta idea se ha desarrollado con más fuerza durante los últimos 10 años, sus antecedentes guardan relación con un planteamiento de Vigotsky a inicios del siglo XX (Akhutina, 2003; Akhutina & Pylaeva, 2011; Vigotsky, 1982). En este sentido, Vigotsky hace referencia a la ley neurobiológica general planteada por Kretschmer (1928, citado en Akhutina, 2003) que sugiere que cuando la actividad de la instancia superior se debilita funcionalmente, la instancia inferior más próxima a ella se independiza y actúa de acuerdo con sus propias leyes primitivas. Este mecanismo provocaría lo que Steinberg denomina “periodo de vulnerabilidad incrementada”, pues al debilitarse los centros de control cognitivo, los impulsos emocionales tienden a expresarse con mayor fuerza en el comportamiento (Steinberg, 2004).

A pesar de estos avances, en la actualidad persiste un enfoque descriptivo a la hora de dictaminar si un adolescente presenta Trastorno Disocial, o si por el contrario sus comportamientos son los característicos para la etapa por la que transita (Bushman, et al. 2016). Esta peculiaridad compromete en ocasiones la confiabilidad del diagnóstico, impulsando a que en el presente se considere una prioridad dentro de la investigación psicológica, el desarrollo de estudios orientados a la determinación de marcadores clínicos más precisos y confiables (APA., 2013, Lee, et al. 2014).

Al respecto, los avances en la caracterización neurocognitiva de las alteraciones psicopatológicas han puesto de manifiesto la relevancia de la neuropsicología en el contexto de la psicopatología (Broche-Pérez, 2015a; Broche-Pérez & Ferrer-Lozano,

2015; Verdejo-García & Tirapu-Ustárriz, 2012), donde se han establecido las interacciones entre las dificultades en la memoria, el procesamiento de las emociones y las alteraciones de las funciones ejecutivas en la aparición y desarrollo de disímiles entidades clínicas (Banich et al., 2009; Bora, Yücel, & Pantelis, 2010), así como en los trastornos de la personalidad (Blair, 2008; Domes, Schulze, & Herpertz, 2009; Haaland, Espersaas, & Landrø, 2009). Esta congruencia entre disciplinas promueve la medición cuantitativa de dimensiones clínicamente relevantes más allá de cualquier manifestación sindrómica de naturaleza descriptiva (Casey, et al. 2013).

Gracias a estos estudios se ha reconceptualizado el concepto de “endofenotipo” dentro del campo de la psicopatología y la neuropsicología, definiéndose como aquellos predictores intermedios que permiten relacionar el genotipo con el fenotipo (Ritsner, 2009). En este caso se puede predecir qué peculiaridades neuropsicológicas inciden en el desarrollo de un trastorno psicopatológico ante la presencia de determinadas características psicológicas y neuropsicológicas (en el caso de conocerse) (Verdejo-García & Tirapu-Ustárriz, 2012).

Son varios los estudios que han confirmado la presencia de predictores neuropsicológicos asociados con diferentes trastornos psicopatológicos como por ejemplo las dificultades en el control inhibitorio en el trastorno obsesivo compulsivo (Menzies et al., 2007), el déficit en la flexibilidad cognitiva en los trastornos de la alimentación (Tenconi et al., 2010) y las dificultades en el aprendizaje inverso (*reversal learning*) en el desarrollo de la psicopatía (Blair, Colledge, & Mitchell, 2006). A partir de estos resultados, se ha convertido en una línea fundamental desde el punto de vista de la actuación del neuropsicólogo, la detección temprana de los predictores neurocognitivos que permiten anticipar el desarrollo de alteraciones psicológicas en edades más avanzadas (Verdejo-García & Tirapu-Ustárriz, 2012). Estos estudios favorecen, fundamentalmente, la prevención y la intervención selectiva sobre los factores predisponentes del desarrollo de trastornos psicopatológicos en edades posteriores, siendo considerado por algunos autores como una de las nuevas fronteras de la neuropsicología clínica (Verdejo-García & Tirapu-Ustárriz, 2012). Este objetivo alcanza especial relevancia en el Trastorno

Disocial si se considera que del total de casos que padecen este desorden, entre el 40 y el 50% serán diagnosticados en la adultez con Trastorno Antisocial de la Personalidad, mientras que el resto (aproximadamente el 40%) desarrollarán otro tipo de alteración psicopatológica (Trastornos de Ansiedad, Trastorno Bipolar, Esquizofrenia, etc.) (Maughan, Rowe, & Messer, 2004; Nock, Kazdin, Hiripi, & Kessler, 2006).

Un área especialmente promisorio en la determinación de marcadores neuropsicológicos para el diagnóstico temprano del Trastorno Disocial lo constituye en estudio de las Funciones Ejecutivas (FE) en el contexto de la toma de decisiones (Parker & Weller, 2015), tomando como referente teórico el Modelo del Sistema Dual. Por esta razón se ha planteado que un déficit en alguno de los procesos que integran el sistema de control ejecutivo provocaría que se tomaran decisiones socialmente inapropiadas, incapacidad para planificar acciones y resolver problemas, así como un incremento en la agresividad y los comportamientos impulsivos (Broche-Pérez & Cortés-González, 2015a; Fuster, 2000; Mesulam, 2002). Al respecto, la determinación de marcadores endofenotípicos relacionados con el funcionamiento ejecutivo y la toma de decisiones en adolescentes con Trastorno Disocial posee implicaciones importantes desde el punto de vista clínico, pues permitiría mejorar el diagnóstico de la entidad, desarrollar tratamientos presintomáticos, identificar individuos de alto riesgo, así como comprobar la efectividad de las intervenciones existentes (Parker & Weller, 2015).

No obstante, la mayoría de los estudios se han limitado a la caracterización de los procesos ejecutivos, siendo prácticamente inexistentes las investigaciones dirigidas a la determinación de predictores neuropsicológicos y sus interacciones con la toma de decisiones (Ogilvie, Stewart, Chan, & Shum, 2011; Shulmana, et al, 2016). De esta forma el presente estudio no se limita a la exploración descriptiva de las funciones ejecutivas, sino que además procura comprender cómo se vinculan y jerarquizan entre ellos estos mecanismos, y por último, si sus peculiaridades permiten anticipar las dificultades a la hora de tomar decisiones.

Este elemento intenta contribuir a la superación de una limitación actual dentro de la psicopatología del Trastorno Disocial, referida a la carencia de marcadores

neurocognitivos que permitan incrementar la precisión en el diagnóstico, lo cual trae como consecuencia que el tratamiento de diversas entidades gnoseológicas resulta muchas veces homogéneo para alteraciones relacionadas pero distintas (por ejemplo el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, el Trastorno Oposicionista Desafiante y el Trastorno Disocial) (Ritsner, 2009). A partir de estos elementos se considera imprescindible establecer aquellos predictores neuropsicológicos ejecutivos que permitan detectar tempranamente la presencia del Trastorno Disocial y disminuir la vulnerabilidad para el padecimiento de otras alteraciones en la edad adulta, a través de las acciones de prevención y rehabilitación. Tomando como base estos elementos la presente investigación se ha planteado como problema científico:

- ¿Cómo se expresan los predictores neuropsicológicos del proceso de toma de decisiones en adolescentes con Trastorno Disocial?

Objetivo general:

- Caracterizar los predictores neuropsicológicos del proceso de toma de decisiones en adolescentes con Trastorno Disocial.

Objetivos específicos:

1. Determinar las particularidades del proceso de toma de decisiones en los participantes en la investigación.
2. Caracterizar las funciones ejecutivas de memoria de trabajo, flexibilidad mental, control inhibitorio y planificación en los adolescentes estudiados.
3. Describir las relaciones existentes entre la toma de decisiones y los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, flexibilidad mental, control inhibitorio y planificación de acciones en los adolescentes con trastorno disocial.
4. Identificar los predictores neuropsicológicos de la toma de decisiones en los adolescentes estudiados.
5. Explorar las interacciones entre los predictores neuropsicológicos identificados y el proceso de toma de decisiones.

Dentro de las tareas concebidas para responder a los objetivos planteados se encuentran:

1. Tareas centradas en los supuestos teórico-metodológicos:

- Revisión teórica actualizada sobre los estudios relacionados con la toma de decisiones, las funciones ejecutivas, la adolescencia y el Trastorno Disocial.
- Sistematización de la evidencia existente sobre los predictores neuropsicológicos para el diagnóstico del trastorno disocial y su relación con la toma de decisiones.
- Creación y adaptación de herramientas para el estudio de la toma de decisiones en poblaciones clínicas y neurotípicas.

2. Tareas centradas en la evaluación-análisis de la información:

- Descripción sociodemográfica de los participantes en el estudio.
- Caracterización clínico-conductual de los adolescentes con trastorno disocial.
- Operacionalización de las categorías teóricas empleados en la investigación.
- Adaptación a la población cubana de instrumentos para la evaluación de los procesos neuropsicológicos de control inhibitorio, flexibilidad mental, planificación, memoria de trabajo y toma de decisiones.
- Caracterización de las interacciones entre las variables neuropsicológicas ejecutivas (flexibilidad mental, control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación) y la toma de decisiones.

La relevancia teórica del estudio radica en la sistematización realizada a partir del análisis de diversas teorías que trabajan la problemática del Trastorno Disocial desde una perspectiva neuropsicológica, con énfasis en aquellas investigaciones que abordan la determinación de predictores neurocognitivos. De igual forma los resultados alcanzados por la investigación, además de tomarla como referente, ofrecen evidencia empírica a favor del *Modelo del Sistema Dual* desde una dimensión que integra los componentes del control ejecutivo y la toma de decisiones, elemento del cual se registran muy pocos antecedentes previos (Broche-Pérez, 2015b; Broche-Pérez & Cruz-López, 2014; Broche-Pérez, et al., 2015). El estudio desarrollado se encuentra entre los primeros en determinar indicadores neurocognitivos que permiten anticipar dificultades comportamentales en los adolescentes con Trastorno Disocial.

Desde el punto de vista metodológico se destaca la adaptación y normalización a la población cubana de ocho instrumentos de evaluación cognitiva que abarcan una amplia variedad de funciones (control inhibitorio, planificación de acciones, flexibilidad mental, toma de decisiones, entre otros). La información obtenida al respecto no se limita al establecimiento de los datos normativos para el contexto nacional, sino que se integran con los resultados alcanzados por participantes de Estados Unidos, Inglaterra, Malasia y Taiwán, logrando un impacto multinacional (Mueller, Tan, Mohamed, & Broche-Pérez, 2015). Estas pruebas pueden emplearse para la evaluación de procesos neurocognitivos en poblaciones neurotípicas y clínicas, tomando como referencia las puntuaciones normalizadas garantizando una adecuada confiabilidad y validez. Con este resultado la investigación se afilia además a una de las áreas emergente en la investigación neuropsicológica: la evaluación y adaptación multicultural de pruebas neurocognitivas (Ardila, 2013).

Por otra parte, se desarrolló una plataforma automatizada para el estudio de la toma de decisiones que puede ser empleada tanto el contexto clínico así como en la labor docente (por ejemplo en asignaturas como Psicología Experimental, Psicología Cognitiva y Neuropsicología) (Broche-Pérez, Díaz-Figueredo, & Rodríguez-Dosina, 2015), facilitando el diseño de estudios en estos campos. Al mismo tiempo la creación de este programa representa un aporte económico pues el *software* similar resulta costoso en el mercado internacional.

Con relación al impacto clínico-asistencial, la investigación establece los predictores neuropsicológicos para el diagnóstico del Trastorno Disocial. Este elemento permite que se complemente el diagnóstico descriptivo, a través de la evaluación de un grupo de procesos neurocognitivos empleando pruebas validadas en la población cubana. La comprobación de la existencia de un déficit en los procesos que se consideran predictores, facilitaría el diagnóstico del Trastorno Disocial y su diferenciación de otras patologías relacionadas pero distintas (por ejemplo, el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y el Trastorno Negativista Desafiante).

También se refleja cuáles de las pruebas neuropsicológicas empleadas presentan mayor sensibilidad a la hora de la clasificación de los adolescentes con Trastorno Disocial, resultado con elevado impacto para la labor profesional del psicólogo

clínico. En este sentido se ofrece información práctica útil sobre la especificidad de los instrumentos empleados en la investigación para la determinación de las dificultades decisionales en los adolescentes con Trastorno Disocial, campo en el que se reportan muy pocas investigaciones (Fanti, Kimonis, Hadjicharalambous, & Steinberg, 2016). En otras palabras, el estudio no se limita a informar metodológicamente *qué* pruebas fueron empleadas para evaluar los procesos, sino que además especifica *cuáles* de ellas son más sensibles en la determinación de los predictores que distinguen las dificultades en la toma de decisiones.

El informe de investigación consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se esbozan los presupuestos teóricos que sirven de base a la investigación. El mismo se inicia con una panorámica acerca de las teorías fundamentales sobre la toma de decisiones. Luego se abordan las bases neurales de este proceso y las tendencias metodológicas para su estudio. Continúa con el análisis de la toma de decisiones durante la adolescencia y se expone el modelo teórico seguido en el presente estudio así como las evidencias que lo avalan empíricamente. Igualmente se analiza teóricamente el Trastorno Disocial y su relación con la toma de decisiones y el funcionamiento ejecutivo.

En el segundo capítulo se expone el diseño metodológico: enfoque del estudio; etapas que lo conforman; instrumentos de evaluación; operacionalización de las variables y la estrategia para el análisis de los datos. En el tercer capítulo se presentan los resultados, cuyo análisis se realiza atendiendo a cada etapa, acompañándose de una discusión de los mismos contrastándolos con otras investigaciones en este campo. Se ofrecen las conclusiones acordes con los objetivos trazados y las recomendaciones. A continuación se precisan las referencias bibliográficas utilizadas. La memoria escrita finaliza con la exposición de los anexos, que fueron numerados según su aparición en el texto.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Neuropsicología de la Toma de Decisiones

1.1.1. Teorías Neurocognitivas de la Toma de Decisiones

La Toma de Decisiones (TD) es definida como la selección de una alternativa dentro de un rango de opciones existentes, considerando los posibles resultados de las selecciones realizadas y sus consecuencias en el comportamiento presente y futuro (Tversky & Kahneman, 1981; Kahneman, 2011). El estudio clínico-cognitivo de la toma de decisiones tiene sus antecedentes en la teorías probabilísticas que se desarrollaron en el siglo XIX (Shafir, Simonson, & Tversky, 1993). Estas teorías asumían que la persona que realizaba las decisiones seguía un grupo de principios racionales para la estimación probable de costos y beneficios asociados a la selección de una u otra alternativa (Reyna & Farley, 2006).

Bajo este modelo, el decisor seleccionaba la opción que se relacionara con el máximo valor de beneficio esperado. Para comprobar este enfoque se solían emplear, fundamentalmente, juegos con implicaciones económicas en los que se modelaban los resultados sobre la base de análisis de probabilidades debido a que los mismos constituyen un modelo sencillo de toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y riesgo, que es muy útil para el estudio de este proceso en la vida cotidiana (Kahneman, Slovic, & Tversky, 1982). En este epígrafe se presentan las teorías que mayor soporte empírico han recibido y que abordan el proceso de toma de decisiones.

1.1.2. Teoría de la Utilidad Esperada (*Expected Utility Theory*)

La Teoría de la Utilidad Esperada (TUE) es en la actualidad una de las propuestas que cuenta con mayor aceptación en las Ciencias Sociales para la explicación de la toma racional de decisiones bajo riesgo; y fue desarrollada bajo la concepción de las teorías probabilísticas (Starmer, 2000). Según sus postulados, en una situación de toma de decisiones las personas tienden a seleccionar las opciones tomando como referencia los resultados de cada opción, denominadas en este caso como “utilidad” (Laitner, 2013). La utilidad se calcula por parte del sujeto que decide sumando todas

las utilidades asociadas a todas las opciones disponibles, balanceando el peso de cada una de manera individual. Bajo esta premisa, se plantea que quienes deciden usualmente evitan el riesgo, prefiriendo las decisiones previsibles que garantizan una ganancia segura (Kahneman, 2011).

Desde un punto de vista teórico, la TUE ofrece una propuesta sólida y a la vez sencilla para el estudio de la toma de decisiones bajo incertidumbre, sin embargo, existen serias limitaciones en este modelo a la hora de explicar cómo ocurre el proceso de TD en situaciones reales de la vida cotidiana. Algunas de estas limitaciones fueron superadas posteriormente gracias a la Teoría Prospectiva.

1.1.3. Teoría Prospectiva (*Prospect Theory*)

La Teoría Prospectiva parte de las observaciones de Tversky y Kahneman (1981) sobre el hecho de que en los escenarios de la vida cotidiana las personas violan sistemáticamente los postulados para la toma racional de las decisiones. Basándose en las limitaciones de la TUE, estos autores proponen un nuevo modelo que reconoce que la mayoría de individuos tienen respuestas muy variadas frente a las situaciones que implican ganancias y pérdidas de algún tipo (Tversky & Kahneman, 1981).

En un grupo de experimentos, se les pidió a los participantes que imaginaran que su país se encontraba al borde de una epidemia letal y que debían escoger entre dos programas de salud para implementarlos de forma inmediata. A un grupo se les presentó una situación de decisión basado en las ganancias que establecía una elección entre dos opciones. La primera elección posible, planteaba que si el primer programa era utilizado 200 personas serían salvadas y en el caso de la segunda existía una probabilidad de un tercio de que pudieran ser salvadas 600 y dos tercios de posibilidades de que nadie sobreviviría. La mayoría de los participantes optó por la primera opción, o sea, la decisión se fundamentó en una estrategia de aversión al riesgo. En el caso del segundo grupo la situación se planteó en un marco referencial basado en las pérdidas (opuesto al primero).

En este experimento la mayoría de los participantes seleccionaron la segunda opción (basada en el riesgo). Como conclusión, los autores plantearon que cuando las personas se enfrentan a situaciones de decisión en las que deben elegir entre una

ganancia segura y una expectativa de ganancia, el estilo de decisión será de *aversión al riesgo*; mientras que si la situación plantea una pérdida segura frente a una expectativa de pérdida, las decisiones seguirán un patrón de *preferencia por el riesgo*.

Más recientemente Kahneman (2003) ha sugerido la existencia de un sistema dual en el proceso de toma de decisiones según el cual el *sistema 1* se relaciona con un procesamiento intuitivo de la situación de decisión, mientras que el *sistema 2* parte de un modo analítico de procesamiento. En el sistema 1 las impresiones intuitivas son generalmente automáticas y pueden sobreponerse al análisis racional de las decisiones. En el caso del sistema 2, la selección de una opción surge del análisis de los costos y beneficios de cada opción existente, necesitando una mayor cantidad de recursos cognitivos que el primer sistema (Kahneman, 2011). Basándose en este enfoque, la mayoría de los estudios que se realizan en la actualidad parten de los principios de toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre planteadas por Tversky y Kahneman (Kahneman, 2011; Kahneman, et al., 1982; Tversky & Kahneman, 1981)¹.

1.1.4. Modelos de Toma de Decisiones de Base Emocional

Las teorías sobre toma de decisiones racionales ofrecen un importante punto de partida para la comprensión de los procesos cognitivos relacionados con la selección de opciones, teniendo en cuenta que en los escenarios de vida cotidiana los seres humanos rara vez toman decisiones basándose únicamente en la lógica (Laitner, 2013). En este sentido las emociones influyen constantemente en el proceso de decisión, guiando a los individuos en la selección de alternativas frente a situaciones en las que la lógica no puede ser aplicada. La Teoría del Marcador Somático (SMH) es un encuadre teórico propuesto por Damasio que reconoce el papel de las emociones en la toma de decisiones. Según Damasio, los marcadores somáticos (MS) (referidos esencialmente a las emociones y sentimientos) actúan como alarmas emocionales al establecer vínculos con experiencias pasadas (positivas o negativas)

¹ La postulación de la Teoría Prospectiva conllevó a que en 2002 Daniel Kahneman recibiera el Premio Nobel en Economía, siendo el único psicólogo que ha alcanzado este reconocimiento hasta la actualidad.

influyendo las decisiones antes de que las mismas sean llevadas a cabo. Si el marcador somático que se genera frente a la situación de decisión es negativo, orientará la conducta hacia la evitación, mientras que si es positivo estimulará la aproximación (Damasio, 1994, 1995).

De este modo, el MS funciona como indicador del valor de la representación mental que está ocurriendo, asociada a la decisión y además se convierte en soporte para el funcionamiento de la memoria de trabajo y de la atención (Damasio, 1996; Damasio, Tranel, & Damasio, 1991). A partir de este enfoque, la toma de decisiones es producto de la combinación de la dimensión racional (expresado en el análisis del costo/beneficio de cada opción) y las señales emocionales que alertan sobre las recompensas/castigos cuando no existe posibilidad de realizar un balance lógico-racional de la situación de decisión (Damasio, 1994, 1995; Damasio, 1996; Damasio, et al., 1991).

1.1.5. Influencias Sociales y Ambientales sobre la Toma de Decisiones

Existe un amplio número de factores que pueden influir en las decisiones que una persona realiza en su vida cotidiana, y al mismo tiempo sobre las formas de respuesta relacionadas con las consecuencias de la elección. Estos factores pueden incluir problemas relacionados con el contexto familiar (p.ej. estilos de relación parental inconsistentes, supervisión inadecuada, trastornos mentales, etc.), igualmente pueden estar vinculados con la afiliación de los padres y los ambientes comunitarios en los que se desarrollan los adolescentes (Vasallo, 2005). Además existen estudios que han reportado vínculos entre el estatus socioeconómico (ESE) y el Trastorno Disocial, teniendo en cuenta que un ESE bajo puede limitar la habilidad de un adolescente para involucrarse en actividades prosociales debido a la dificultad para alcanzar sus metas (Blair, 2006).

La exposición a una Situación Social de Desarrollo en la que existen elevados índices de criminalidad y discriminación racial, también se ha asociado con comportamientos alejados del cumplimiento adecuado de las normas sociales (Simons & Burt, 2011). Se ha demostrado que los adolescentes que valoran a sus comunidades como desorganizadas y con bajo control social, realizan más decisiones con elevados riesgos asociados en tareas de toma de decisiones

computarizadas (Furr-Holden, Milam, Reynolds, MacPherson, & Lejuez, 2012). La presencia de estas peculiaridades no constituye necesariamente una razón que garantice el desarrollo de comportamientos disociales, sino que deben ser analizados como situaciones de riesgo que en combinación con otros factores internos y externos podrían promover la aparición de alteraciones en el comportamiento social.

1.2. Bases Neurales de la Toma de Decisiones

Para llevar a cabo adecuadamente un proceso de toma de decisiones se requiere de la acción coordinada de una serie de estructuras tanto corticales como subcorticales, especialmente de las regiones de la corteza prefrontal (CPF) (Broche-Pérez, et al., 2015). Anatómicamente la CPF está compuesta por tres subregiones cerebrales: la corteza orbitofrontal (COF), el córtex cingulado anterior (CCA) y la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) (Rosenbloom, Schmahmann, & Price, 2012).

La corteza orbitofrontal (COF) es una estructura importante para las decisiones relacionada con los incentivos positivos (ganancias) así como las situaciones emocionales asociadas a los resultados de las selecciones (*feedbacks*) (Krawczyk, 2002). Desde un punto de vista cortico-cortical la COF se conecta con la CPFDL y la CCA y además posee una elevada conectividad bidireccional con el córtex de asociación temporal, la amígdala y el hipocampo; ejerciendo una fuerte influencia en el procesamiento emocional (Barbas, 2007a).

Funcionalmente la COF se organiza de forma que la porción medial se especializa en la decodificación las recompensas (Rolls, 2004; Barbas, 2007a), mientras que las porciones laterales evalúan los castigos (O'Doherty, Kringelbach, & Rolls, 2001). Usualmente los pacientes con daño en la COF se caracterizan por presentar dos tipos de déficit fundamentales. En primer lugar, estas personas muestran incapacidad para alterar sus decisiones en relación a una tarea, a pesar de la aparición de resultados desventajosos. En segundo lugar el daño en la COF se relaciona con alteraciones en la empatía y la teoría de la mente (Rosenbloom, et al., 2012).

Estos estudios han empleado el *Iowa Gambling Task* (IGT) (Bechara, Damasio, & Anderson, 1994) y el *Cambridge Gambling Task* (CGT) (Manes, Sahakian, & Clark, 2002) comprobándose la presencia de dificultades para alterar el

patrón de decisiones inicial sobre la base de las contingencias que aparecen durante el transcurso del proceso decisional (perseveran en las opciones desventajosas a pesar de recibir retroalimentación sobre lo inadecuado de las decisiones que realizan). Este déficit en las decisiones de base emocional se asocia fundamentalmente a las fuertes conexiones existentes entre la COF, la ínsula y el sistema límbico en general (hipocampo, amígdala, etc.) (Adolphs, Tranel, & Damasio, 1998).

Otras estructuras de especial importancia para la toma de decisiones son la Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPFDL) y la Corteza Cingulada Anterior (CCA). La porción dorsal de la CPFDL se encarga del monitoreo de la memoria de trabajo y la región ventral de la recuperación de la información almacenada en las regiones posteriores de asociación cortical (Krawczyk, 2002; Miller & Cummings, 2007). De igual forma que la COF, la corteza prefrontal ventromedial posee fuertes conexiones límbicas y cortico-corticales, especialmente a través de las regiones temporales, parietales y occipitales (Miller & Cummings, 2007; Pandya & Yeterian, 1996).

Tradicionalmente las lesiones asociadas a la CPFDL resulta en el *Síndrome Disejecutivo*, en el cual los pacientes muestran dificultades en la planificación de acciones, el control inhibitorio, el desarrollo de estrategias, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo (Clark & Manes, 2004). Estas regiones participan el análisis de situaciones que resultan ambiguas o conflictivas (Cella, Dymond, & Cooper, 2010; Shima & Tanji, 1998).

Además la CCA participa en la optimización de las decisiones futuras sobre la base de las contingencias previas recibidas a lo largo del proceso de selección de opciones (Labudda, Brand, & Mertens, 2010). Esta característica ha sido comprobada a través del uso de resonancia magnética funcional (fMRI) mostrando un aumento de la activación de la CCA en los periodos en los que se reducen las recompensas o cuando se incrementa la retroalimentación negativa asociada a selecciones incorrectas (Ullsperger & Cramon, 2003).

1.2.1. Exploración neuropsicológica de la toma de decisiones

El Test de Cartas de Iowa (*Iowa Gambling Task*, IGT) es la prueba más utilizada en el campo de la neuropsicología (y neurociencias en general) para evaluar el proceso

de toma de decisiones. Su concepción surgió para dar soporte empírico a la Teoría del Marcador Somático, siendo concebido como un paradigma experimental que modela la toma de decisiones en la vida real (Bechara, et al., 1994; Bechara, Damasio, & Damasio, 2000; Bechara, Damasio, Damasio, & Lee, 1999; Bechara, Tranel, Damasio, & Damasio, 1996).

La validez ecológica del IGT para determinar dificultades en la toma de decisiones ha sido corroborada en un amplio rango de afecciones psicopatológicas, como por ejemplo en las adicciones (Bechara & Damasio, 2002; De Wilde, Verdejo-Garcia, Sabbe, Hulstijn, & Dom, 2013; Xiao et al., 2009; Xiao, Koritzky, Johnson, & Bechara, 2013), el trastorno obsesivo compulsivo (Whitney, Fastnau, Evans, & Lysaker, 2004), el juego patológico (Cavedini, Riboldi, Keller, D'Annuncci, & Bellodi, 2002), la esquizofrenia (Sevy et al., 2006; Yip, Sacco, George, & Potenza, 2009), la anorexia nerviosa (Cavedini et al., 2004), el dolor crónico (Apkarian et al., 2004), el déficit de atención con hiperactividad (Malloy-Diniz, Fuentes, Borges-Leite, Correa, & Bechara, 2007), la psicopatía (Van Honk, Hermans, Putman, Montague, & Schutter, 2002), las alteraciones en el control de impulso con agresividad (Best, Williams, & Coccato, 2002), la obesidad (Davis, Levitan, Muglia, Bewell, & Kennedy, 2004), los trastornos afectivos (Jollant et al., 2005), la enfermedad de Huntington (Campbell, Stout, & Finn, 2004), entre otros.

Igualmente resultan relevantes los datos provenientes de pacientes neurológicos que presentan daño focal en la corteza. En este sentido se ha encontrado un marcado déficit en la toma de decisiones en individuos con lesiones en las regiones orbitofrontal y ventromedial del córtex prefrontal, además de la existencia de daño bilateral en la amígdala, cuando se ha empleado el IGT (Bechara, 2004). El bajo rendimiento en el IGT se ha apreciado además en lesiones de la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL), particularmente cuando el daño es en el hemisferio derecho y también existen dificultades en la memoria de trabajo o en otras funciones ejecutivas como en la flexibilidad mental (evaluada a través del *Wisconsin Card Sort Test*) (Bechara, 2004; Clark, Cools, & Robbins, 2004; Manes et al., 2002).

El daño en el córtex parietal, incluida la ínsula y otras estructuras mesiales como el cíngulo posterior (generalmente de la región derecha) también han sido asociados

al bajo rendimiento en el *Iowa Gambling Task* (Bechara, 2004). El proceso de la toma de decisiones evaluado a través del IGT depende esencialmente de la integridad de al menos dos sistemas neurales fundamentales. En primer lugar se encuentra la red neural asociada a la memoria (con estructuras como el hipocampo) y particularmente la memoria de trabajo (MT) sustentada por la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) que facilita la utilización *online* de la información que se necesita en la deliberación de la opción que será seleccionada. En segundo lugar se encuentran las estructuras que generan las respuestas emocionales y que tienen su base en un conjunto de efectores como el hipotálamo y el tallo cerebral (Ernst & Paulus, 2005; Li, Lu, D'Argembeau, Ng, & Bechara, 2010; Paulus, 2007; Paulus, Hozack, Frank, Brown, & Schuckit, 2003; Paulus & Stein, 2006).

1.3. Toma de Decisiones y Adolescencia

La adolescencia representa un periodo crítico en la maduración cerebral que repercute de forma importante en las dimensiones afectivo-sociales y cognitiva (Blakemore & Choudhury, 2006; Giedd, 2004; Giedd, et al., 1999; Paus, et al., 2008; Sowell, et al., 2003) y que se caracteriza además por una elevada actividad hormonal, maduración sexual y variabilidad en la dinámica intelectual, emocional y social; en la que se muestra una elevada influencia de los coetáneos (Forbes & Dahl, 2010; Sisk & Zehr, 2005; Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006).

En la actualidad se reconoce que este periodo del desarrollo no es exclusivamente humano; la evidencia ha demostrado que otras especies también muestran una etapa similar caracterizada por la búsqueda constante de sensaciones novedosas y estimulantes, un aumento en las relaciones con sus iguales y un incremento en los conflictos con los padres (Romeo, 2013; Spear, 2013).

En la mitad de este periodo, y hasta la adolescencia tardía, los adolescentes suelen incrementar las decisiones que implican elevados riesgos (incluyendo el uso de drogas ilícitas) con mucha mayor frecuencia que en el resto de las edades (Steinberg, 2008b), indicando que el desarrollo intelectual, emocional y social continúa sufriendo variaciones hasta las etapas más avanzadas (Sophie, Lynne, & Mchale, 2012). En comparación con las etapas infantiles, durante la adolescencia existe un riesgo de muerte superior al 200% a causa de la constante exposición a

situaciones de riesgo (Dahl, 2001), peculiaridad que se atribuye fundamentalmente a las dificultades en el autocontrol y la selección constante de opciones desventajosas (Casey & Caudle, 2013).

Entre las actividades de elevado riesgo que suelen aparecer se encuentran el uso de drogas, la práctica de relaciones sexuales desprotegidas, el consumo de alcohol, vandalismos, etc., (Arnett, 1999; Steinberg, 2008b). En relación a estos elementos las investigaciones conducidas hasta la actualidad muestran que los adolescentes presentan menor aversión al riesgo que los adultos (Burnett, Bault, Coricelli, & Blakemore, 2010; Harbaugh, Krause, & Vesterlund, 2002; Levin & Hart, 2003; Levin, Hart, Weller, & Harshman, 2007; Rakow & Rahim, 2010), aunque también se ha comprobado que las diferencias contextuales eliciten distintos patrones de decisiones relacionados con la edad (Figner, Mackinlay, Wilkening, & Weber, 2009; Paulsen, Platt, Huettel, & Brannon, 2011; Siegler, 1996).

Tradicionalmente esta tendencia a desarrollar conductas de riesgo en la adolescencia ha sido explicada a partir de las teorías cognitivas del desarrollo, especialmente los trabajos de Piaget e Inhelder (Piaget & Inhelder, 1975). Estos autores plantean que las dificultades para tomar decisiones y la tendencia a asumir conductas riesgosas en la adolescencia no radican en la inmadurez de habilidades como el razonamiento (DeLoache, et al., 1998), ineficiencia en las estrategias de pensamiento (Siegler, 1996) y dificultades metacognitivas (Kuhn, et al., 1995).

Sin embargo, posturas actuales ofrecen una visión alternativa a los planteamientos piagetianos al señalar que el aumento de las conductas de riesgo y el pobre rendimiento en la toma de decisiones durante la adolescencia no se deben a la inmadurez de las estructuras cognitivas, sino que la dificultad radica en el balance del procesamiento emocional y racional de las situaciones (Casey, et al., 2008; Galvan, et al., 2007). Este argumento ha sido respaldado a partir de los hallazgos que confirman que en la adolescencia el razonamiento lógico, junto a las habilidades básicas de procesamiento de la información han alcanzado su punto máximo de desarrollo, no produciéndose cambios considerables en las edades posteriores (Casey, Galvan, & Hare, 2005; Keating, 2004).

A partir de estas limitaciones, una teoría con base en el neurodesarrollo ha emergido para explicar de forma más consistente el aumento de las conductas de riesgo en la adolescencia y las consecuentes dificultades en la toma de decisiones. De acuerdo con este enfoque estos déficit son producto de la competencia de dos sistemas neurales, uno asociado a los sistemas neurales afectivos y el otro relacionado con los componentes de control cognitivo conscientes (Casey, et al., 2008; Steinberg, 2008b).

Bautizado como “Modelo del Sistema Dual” (MSD), este marco teórico referencial ha constituido un avance crucial en la comprensión de las conductas de riesgo tradicionalmente asociadas a la adolescencia como etapa del desarrollo psicológico, además de que permite explicar de forma consistente y parsimoniosa las evidencias acumuladas en torno a las dificultades asociadas a esta edad en la toma de decisiones. A este modelo de neurodesarrollo se dedicará un espacio en epígrafes posteriores.

1.3.1. Cambios neuroanatómicos durante la adolescencia

Como se señalaba anteriormente, las investigaciones sobre neurodesarrollo en la adolescencia sostienen la idea de que los comportamientos de riesgo durante esta etapa no se deben a la inmadurez de las habilidades cognitivas de razonamiento. Desde esta perspectiva, se ha propuesto una explicación alternativa: el desarrollo asincrónico y/o el funcionamiento debilitado de las regiones de la corteza que se encargan del análisis cognitivo relacionado con el riesgo, conllevarían a una dificultad para el procesamiento emocional, propiciando las dificultades en la toma de decisiones y las conductas típicas de riesgo durante esta etapa (Broche-Pérez, 2015b; Steinberg, 2004). Al respecto, se han descrito tres grandes cambios neuroanatómicos que ocurren en esta etapa de la vida (Paus, 2005; Steinberg, 2008a). En primer lugar, desde comienzos de la preadolescencia hasta finales de la etapa existe un decrecimiento de la materia gris en las regiones prefrontales, elemento que se refleja en las interconexiones sinápticas asociándose con un mejoramiento del razonamiento lógico y el procesamiento de la información.

El segundo tipo de cambio, hace referencia a un incremento de la materia blanca como resultado de la mielinización de las fibras nerviosas en las regiones

prefrontales. Este cambio estructural resultará en una mejor conectividad dentro del sistema prefrontal, contribuyendo a un mejoramiento del funcionamiento ejecutivo de procesos como la planificación, la evaluación del riesgo y la inhibición de respuestas (Casey & Caudle, 2013). El tercer gran cambio estructural de la corteza, típico de la adolescencia, es la proliferación de los tractos de materia blanca a través de todo el cerebro, incrementando la conectividad entre las regiones subcorticales y supracorticales y dentro de la propia corteza cerebral.

Esta característica favorece una mejor coordinación del procesamiento emocional y su relación con el control cognitivo (Cohen, 2005). Adicionalmente a estos tres cambios mencionados, puede señalarse que durante la adolescencia también se experimentan variaciones neuroquímicas y en el sistema de neurotransmisión, incluyendo alteraciones dopaminérgicas, de la serotonina, el glutamato, y el sistema de neurotransmisores GABA (Spear, 2013; Spear, 2000). A continuación se describe un modelo que explica cómo los cambios neuroanatómicos ocurridos a través del neurodesarrollo del adolescente propician las conductas de riesgo y las decisiones inadecuadas durante la adolescencia en comparación con la etapa adulta y las edades precedentes.

1.3.2. El “Modelo del Sistema Dual” del Neurodesarrollo

Como se planteó anteriormente, la adolescencia es una etapa del desarrollo al que se asocian tradicionalmente la presencia de conductas de riesgo y un pobre desempeño en la toma de decisiones (Casey, et al., 2008). Las investigaciones recientes en el campo del neurodesarrollo indican que en esta edad se poseen capacidades cognitivas comparables a las de un adulto, incluida la capacidad para evaluar riesgos. El Modelo de Sistema Dual (MSD) busca responder la pregunta de por qué si los adolescentes presentan un desarrollo cognitivo comparado con los de un adulto, son tendientes a mostrar conductas altamente riesgosas y un déficit marcado en la toma de decisiones.

En este sentido Casey, Getz & Galvan (2008), introducen un modelo, complementado por Steinberg (2008), según el cual la frecuencia elevada de toma de decisiones ineficientes y la búsqueda constante de riesgo en la adolescencia (comparado con niños y adultos) se debe al desbalance en el desarrollo entre las

estructuras subcorticales y las corticales del cerebro que aparecen durante esta etapa de la ontogénesis. Esta perspectiva, combina los aspectos cognitivos y socioemocionales del desarrollo, teniendo en cuenta los mecanismos neurales subyacentes.

Específicamente la denominación “dual” se centra en las interacciones dinámicas que se establecen entre un sistema “caliente” predominantemente emocional y los factores “fríos” del sistema de control cognitivo (Casey, et al., 2008; Cohen, 2005; Leijenhorst, et al., 2010). De acuerdo con este enfoque los adolescentes son tendientes a asumir mayor cantidad de conductas de riesgo atendiendo a la desincronización en la maduración que se presentan entre ambos sistemas, siendo los componentes fríos los de más rápida maduración (Galvan et al., 2006; Galvan, et al., 2007; Steinberg, 2008b).

Por otra parte, el Sistema de Control Cognitivo (SCC), se desarrolla con mayor lentitud, basándose en los principios del pensamiento lógico. Esta dimensión juega un papel crucial en la habilidad para la autorregulación a través de la inhibición de impulsos provenientes del sistema afectivo. Los procesos del sistema de control cognitivo han sido tradicionalmente asociados a las Funciones Ejecutivas (FE) y se localizan en las regiones prefrontales de la corteza cerebral (Cohen, 2005; Steinberg, 2007). De acuerdo con el MSD, el sistema de control cognitivo no alcanza su completa maduración hasta iniciada la adultez, por lo cual se incrementa la vulnerabilidad a que en edades anteriores aparezcan conductas riesgosas de búsqueda de sensaciones.

Steinberg y otros investigadores han postulado que las diferencias en la maduración entre el sistema socioemocional y el sistema de control cognitivo crean un periodo de “vulnerabilidad incrementada” durante la cual los adolescentes poseen limitaciones para coordinar la relación entre emociones y racionalidad en la toma de decisiones (Steinberg, 2009). Esta “vulnerabilidad incrementada”, cuando se relaciona con un elevado *arousal* emocional, se convierte en un desafío para los adolescentes en relación a su capacidad para tomar decisiones. En contraste con el periodo de la adolescencia, durante la infancia y la adultez, el sistema límbico y el sistema de

control cognitivo poseen niveles de madurez similares, influenciando de forma más balanceada el comportamiento (Somerville, Jones, & Casey, 2010).

1.3.3. Evidencias sobre la validez del Modelo de Sistema Dual

Las evidencias a favor de la validez del MSD provienen de diversos enfoques teóricos, donde se incluyen estudios neuropsicológicos, neurofarmacológicos y de neuroimágenes. Por ejemplo, los estudios con Resonancia Magnética Funcional han mostrado el desarrollo de dos trayectorias principales asociadas a los comportamientos de toma de decisiones de riesgo en adolescentes (Casey, et al., 2008; Leijenhorst, et al., 2010; Steinberg, 2008b).

Las regiones asociadas a los componentes afectivos siguen un patrón de *U* invertida, mientras que las regiones asociadas al control cognitivo siguen un patrón lineal de desarrollo. Regiones como el núcleo acumbens (NAcc, en inglés), y la amígdala han sido relacionadas con el sistema de procesamiento de recompensas y el sistema afectivo socioemocional (Bjork et al., 2004; Ernst et al., 2005; Galvan, et al., 2006). El sistema de control cognitivo por su parte, ha sido correlacionado con el córtex cingulado anterior (CAA), y el córtex prefrontal lateral ventral (CPFLV), igualmente se ha encontrado activación en el córtex orbitofrontal (COF) (Eshel, Nelson, Blair, Pine, & Ernst, 2006; Galvan, et al., 2006).

En un estudio realizado por Leijenhorst et al. (2010) se compararon cuatro grupos con edades diferentes mientras ejecutaban tareas de toma de decisiones, demostrándose la presencia de una *U* invertida a partir de la activación del NAcc con un decrecimiento en los adolescentes mientras realizaban la tarea de TD en selecciones riesgosas. También encontraron que la corteza orbitofrontal mostraba un patrón de activación regular en los adolescentes comparado con el de los niños presentes en la investigación, sugiriendo de esta forma que el desarrollo del sistema de control cognitivo madura con mayor lentitud comparado con el sistema efectivo socioemocional (Galvan, et al., 2006).

Los estudios con neuroimágenes han demostrado además que los comportamientos que involucran riesgos declinan entre la adolescencia tardía y la adultez, especialmente debido a un mejoramiento de la autorregulación (Steinberg, 2008b). El desarrollo de la autorregulación es el resultado, entre otros factores, de un sistema

de control cognitivo más maduro, lo cual implica el desarrollo de las funciones ejecutivas. Esto se debe probablemente al efecto que causa el aumento de la materia blanca y la disminución de la materia gris en las regiones cerebrales asociadas al control.

El aumento en la materia blanca hace el intercambio de información más eficiente tanto internamente en el córtex prefrontal, como entre las regiones de control cognitivo y las áreas asociadas a los procesos afectivos (Paus, 2005). Este incremento en la materia blanca se extiende hasta finales de la adolescencia (Leenrot et al., 2007), sugiriendo un retardo en el desarrollo de las regiones asociadas al control cognitivo, en comparación con las estructuras que soportan los procesos del sistema de control afectivo socioemocional (Steinberg, 2008b).

A favor del Modelo del Sistema Dual, estudios neurofarmacológicos han encontrado una fuerte correlación entre la búsqueda de sensaciones y los niveles de dopamina en adolescente (Zuckerman & Kuhlman, 2000). Estos hallazgos indican una elevada vulnerabilidad en esta edad en relación a la necesidad de recompensas y los comportamientos de riesgo. La dopamina juega un papel crucial en el circuito de recompensa, además se ha demostrado que el sistema dopaminérgico sufre grandes variaciones durante la adolescencia (Chambers, Taylor, & Potenza, 2003; Spear, 2002). Este elemento debe ser tenido en cuenta para explicar los cambios asociados a la búsqueda de sensaciones y el aumento de los comportamientos de riesgo en esta edad (Steinberg, 2008b).

Por su parte, los estudios comportamentales han demostrado que no existe diferencia entre los adolescentes y los adultos cuando realizan tareas que implican riesgos o tomar decisiones en situaciones con bajos niveles de *arousal* emocional (Gardner & Steinberg, 2005; Figner, et al., 2009; Millstein & Halpern-Felsher, 2002). En otras palabras, cuando el sistema afectivo no está activado los adolescentes procesan el riesgo de forma similar a los adultos.

Recientemente, en una serie de experimentos desarrollados por Van Duijvenvoorde, et al. (2014), se emplearon tareas de toma de decisiones bajo riesgo. Los investigadores encontraron un incremento de la actividad en un circuito cortical que involucra al estriado ventral (VS) y las regiones prefrontales mediales (mPFC),

especialmente cuando mostraban interés por la búsqueda de sensaciones intensas. Otro resultado interesante (consistente con el MSD) fue el descubrimiento de que el aumento en la conectividad entre el VS y el mPFC mostraba un incremento luego de las recompensas y no en las pérdidas, demostrándose que la atenuación de las decisiones de riesgo solamente ocurrían luego de la conectividad entre el estriado ventral y la ínsula (Van-Duijvenvoorde, et al., 2014).

Los resultados obtenidos por Peters, et al. (2014) también son congruentes con la propuesta del MSD. En este caso se realizó un estudio en una muestra amplia de participantes (n=268) con un rango de edad entre los 8 y los 25 años. La investigación empleó neuroimágenes para comprobar los niveles de activación cortical durante la ejecución de pruebas que implicaban aprendizajes a partir de distintas fuentes de *feedbacks*, además de evaluar el funcionamiento ejecutivo de los participantes. Los autores reportaron una mayor activación de regiones cerebrales como la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC), el área premotora suplementaria, el córtex cingulado anterior (ACC), el córtex parietal superior (SPC) y los ganglios basales, las cuales conformaron un circuito relacionado con los aprendizajes adecuados basados en la retroalimentación. Curiosamente esta activación fue superior en la medida en la que avanzaba la edad, mostrando niveles disminuidos durante la adolescencia en comparación con la edad adulta (Peters, et al., 2014).

Estas conclusiones forman parte de un número creciente de evidencias que aportan datos empíricos a favor del Modelo de Desbalance Cerebral. De esta forma se ha podido demostrar que los incentivos (posibles beneficios) estimulan de manera desproporcionada el sistema socioemocional, involucrando la actividad neurotransmisora y también la hiperactividad de circuitos involucrados en la evaluación de recompensas. Esta hiperreactividad del sistema socioemocional (sustentado fundamentalmente por regiones subcorticales del sistema límbico) genera impulsos comportamentales de difícil control por parte de los adolescentes, esencialmente por la inmadurez en la conectividad entre las regiones subcorticales y las estructuras superiores de la corteza, particularmente la región orbitofrontal y la corteza ventromedial.

1.4. Funciones Ejecutivas

1.4.1. Definición

Las Funciones Ejecutivas (FE) son generalmente reconocidas como un mecanismo de control cognitivo que dirigen y coordinan el comportamiento humano de manera adaptativa cuando no se dispone de un esquema preestablecido para la acción (Lezak, 1995; Shallice & Burgess, 1998). A pesar del consenso generalizado que existe sobre la importancia de estas funciones sobre la conducta y la cognición, todavía no se alcanza un acuerdo respecto a la cantidad de procesos que lo integran, cómo se organizan los mismos o cuál prueba específica debe seleccionarse para su evaluación (Tirapu-Ustárrroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, & Pelegrín-Valero, 2008).

Entre los procesos que suelen asociarse a las FE se encuentran la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y el uso de la retroalimentación (*feedbacks*) (Tirapu-Ustárrroz, Pérez-Sayes, Erekatxo-Bilbao, & Pelegrín-Valero, 2007). Otros autores proponen que dicho constructo hace referencia a la capacidad de encontrar soluciones a situaciones novedosas, llevando a cabo predicciones sobre los riesgos de nuestras acciones a través de la anticipación de las consecuencias (Sholberg & Mateer, 1989). Un elemento importante sobre el cual existe consenso es que este grupo de procesos son fruto de la operación coordinada de los mecanismos que permiten afrontar las situaciones de manera flexible, ajustando el comportamiento a las características de la demanda (Goldberg, 2002).

En la actualidad se reconoce que las lesiones ocasionadas en las regiones frontales y prefrontales ocasionan un grupo de alteraciones neuropsicológicas entre las que se encuentran los problemas en la planificación del comportamiento, dificultades para el razonamiento abstracto, incapacidad para la solución de problemas, así como déficit en la memoria y la recuperación voluntaria de la información (Allegri & Harris, 2001; Grafman, 1994; Grafman, Holyoak, & Boller, 1995). Sin embargo, a partir de la introducción de las técnicas de neuroimágenes se ha podido comprobar que aunque los lóbulos frontales desempeñan un destacado papel en las alteraciones de estos procesos, no puede reducirse su funcionamiento a esta región, pues en todos los

casos la adecuada coordinación de los procesos ejecutivos depende de la interrelación de varias estructuras repartidas por toda la corteza cerebral y regiones subcorticales, respondiendo al principio de la organización sistémica de las funciones psicológicas superiores (Luria, 1982; Tirapu-Ustárrroz, et al., 2008).

1.4.2. Modelos de Funciones Ejecutivas

Actualmente no existe una teoría unificada que explique todo el rango de procesos relacionados con las Funciones Ejecutivas (FE). No obstante, varias propuestas teóricas que han intentado organizar la dispersión conceptual de la que ha sido objeto este constructo. Al respecto se reconoce que la década del 80 fue una etapa prolífica en el desarrollo de modelos sobre las Funciones Ejecutivas.

Entre los autores que propusieron explicaciones sobre el funcionamiento de los procesos ejecutivos se encuentra Fuster (1997) quien publicó a principios de los años ochenta su teoría general sobre la corteza prefrontal, declarando que el papel fundamental de esta región cerebral es la estructuración temporal de la conducta. Según su modelo, dicha estructuración se llevaría a cabo a través de la coordinación de tres funciones subordinadas: una función retrospectiva de memoria a corto plazo provisional, una función prospectiva de planificación de la conducta y una función consistente en el control y la supresión de las influencias internas y externas capaces de interferir en la formación de patrones.

Otro enfoque de gran impacto ha sido el planteado por Norman y Shallice (1988; 1998; 1991) que ha sido denominado como *Modelo de la Atención en el Contexto de la Acción*, el cual plantea que el comportamiento humano se mediatiza por ciertos esquemas mentales que especifican la interpretación de las entradas o *inputs* externos y la subsiguiente acción o respuesta. De acuerdo con sus autores este sistema se compone de cuatro elementos principales. En primer lugar se encontrarían las *unidades cognitivas*: se localizan en la corteza posterior y son funciones asociadas a sistemas anatómicos específicos (p. ej., leer una palabra o reconocer un objeto).

También lo componen los *esquemas*, que serían conductas rutinarias y automáticas producto del aprendizaje y de la práctica dirigida a un fin. En tercer lugar se encontraría el *dirimidor de conflictos* que evalúa la importancia relativa de distintas

acciones y ajusta el comportamiento rutinario con arreglo a ella, y por último el *sistema atencional supervisor (SAS)* que modularía, desde un nivel superior, al dirimidor de conflictos. El SAS se activa ante tareas novedosas para las que no existe una solución conocida (característica esencial de las funciones ejecutivas), en las que hay que planificar y tomar decisiones o es preciso inhibir una respuesta habitual, es decir, tareas en las que la selección rutinaria de operaciones no resulta eficaz. Este sistema puede impedir una conducta perseverante, suprimir las respuestas a los estímulos y generar acciones nuevas en situaciones en las que no se desencadena ninguna acción habitual.

Por su parte Stuss y Benson (1986) propusieron un modelo de funcionamiento ejecutivo basado en los componentes de ejecución, control y secuenciación. El primer sistema representa los aspectos motivacionales del proceso ejecutivo y se relacionaría con los síntomas de apatía, alteraciones en la iniciación y las dificultades para el mantenimiento de una conducta apropiada según el contexto. La secuenciación hace mención a la habilidad de integrar la información retrospectiva y prospectiva, mientras que el control ejecutivo participa, similar a la propuesta de Baddeley (1986), como monitor del control de los dos procesos mencionados anteriormente.

Otro modelo de gran impacto en el estudio de las FE fue propuesto por Baddeley y Hitch, basándose en sus investigaciones sobre la memoria de trabajo (MT) (también denominada memoria operativa). En este sentido la MT sería definida como un sistema que mantiene y manipula temporalmente la información, y que interviene en la realización de importantes tareas cognitivas tales como la comprensión del lenguaje, lectura, pensamiento, etc. (Baddeley, 2003; Baddeley & Hitch, 1974; Tirapu-Ustárriz & Luna-Lario, 2011). Dentro de su propuesta se destaca la descripción del Sistema Ejecutivo Central que tiene como función principal controlar y regular todo el sistema de memoria operativa. En esta misma línea Baddeley (2002) elaboró recientemente una propuesta basada en su modelo de memoria de trabajo publicado en 1974 (Baddeley & Hitch, 1974). En su estudio sugiere que las funciones ejecutivas pueden ser divididas en dos grupos de capacidades principales a las cuales denominó rendimiento de tarea dual y cambio de tarea (Baddeley, 2002).

Por su parte Miyake (2000) clasifica el funcionamiento ejecutivo basado en tres procesos diferenciados: cambio de estrategia, actualización de la información-monitorización, y por último, inhibición de respuestas preponderantes. Este modelo confirma la existencia de tres factores diferenciados, que presentan una interrelación moderada, lo que indica la existencia de una unidad-diversidad, de los procesos ejecutivos. Desde el punto de vista metodológico el cambio de estrategia se relacionaría con el empleo del Test de Cartas de Wisconsin, la inhibición participaría en la ejecución exitosa de las torres de Hanoi y Londres, mientras que la monitorización se relacionaría con procesos de actualización en la memoria de trabajo.

En el mismo año Shimamura (2000; 2002) propuso su *Teoría del Filtro Dinámico* donde la corteza prefrontal sería la responsable de controlar y monitorizar la información, procesándola a través de un mecanismo de filtro. Para este investigador son cuatro los procesos que integran las FE denominándolos *selección, mantenimiento, actualización y redirección*. A través de la selección se puede focalizar la atención en las características perceptuales de la memoria que se activan, mientras que el mantenimiento hace referencia a la capacidad de mantener activa la información seleccionada. Por su parte, la actualización implicaría procesos de modulación y reordenamiento de la información en la memoria de trabajo. La Teoría del Filtro Dinámico se postula con el objetivo de comprender el funcionamiento de la corteza prefrontal, sirviendo como modelo de control ejecutivo que permite explicar algunas alteraciones cognitivas propias de pacientes con lesiones prefrontales, a la vez que se relaciona con otros modelos y datos de neuroimagen funcional (D'Esposito, Aguirre, Zarahn, & Ballard, 1998; Knight, Stanies, Swick, & Chao, 1999; Shallice & Burgess, 1998).

Uno de los modelos que mayor impacto ha tenido en la investigación y la clínica neuropsicológica (y que además sirve de referente para el presente estudio) es el conocido como *Teoría de la Complejidad Cognitiva y Control*, elaborada por Zelazo (Zelazo & Frye, 1997; Zelazo & Frye, 1998; Zelazo et al., 2003). Este investigador desarrolló esta propuesta partiendo de investigaciones realizadas durante la etapa infantil, planteando que el desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia

implica la aparición de una serie de capacidades cognitivas que permiten al niño mantener información, manipularla y actuar en función de ésta, para de esta forma autorregular su conducta, logrando actuar de forma reflexiva y no impulsiva.

Es a partir del modelo de Zelazo que se propone diferenciar los aspectos ejecutivos de carácter fundamentalmente emocional y motivacional (*hot executive functions*) de aquellos aspectos ejecutivos predominantemente cognitivos (*cool executive functions*). El equilibrio entre ambos sistemas condicionaría la capacidad del individuo para regular su comportamiento gracias a la integración de sus necesidades y la información procedente del mundo exterior. La alteración de cualquiera de estos sistemas merma la capacidad de control del sujeto, y sus manifestaciones son diferentes en función del sistema afectado.

Esta multiplicidad de modelos (no todos los existentes fueron mencionados en este epígrafe) se puede subordinar a varias causas, entre las que se destacan las dificultades para alcanzar un consenso teórico en cuanto al término, la variedad de instrumentos empleados para la investigación de estas funciones, la heterogeneidad de las muestras que se emplean para la investigación y la variabilidad en cuanto a los diseños metodológicos presentes en los estudios sobre el constructo FE.

No obstante a esta variedad de propuestas, existe un grupo de elementos que resultan comunes a todas las teorías y modelos anteriormente expuestos. En primer lugar, debe señalarse que las funciones ejecutivas no hacen referencia a una categoría unitaria, sino a un complejo grupo de interacciones entre procesos cognitivos de distintos grados de complejidad, lo cual es consistente con el principio de la organización sistémica de las funciones psicológicas superiores (Luria, 1982).

En segundo lugar se destaca la existencia de un grupo de funciones nucleares, como por ejemplo la memoria de trabajo, la flexibilidad mental, los procesos de iniciación, el control inhibitorio y la selección de alternativas (que puede considerarse como la toma de decisiones). En este caso se ha demostrado que la variabilidad en cuanto a la existencia de funciones se debe más a un problema semántico que teórico, caracterizado por la redundancia a la hora de nombrar un mismo proceso (p. ej. control inhibitorio, inhibición de conductas, control de la interferencia, etc.) (Packwood, Hodgetts, & Tremblay, 2011).

Un tercer elemento que resalta dentro la variedad de enfoques es la idea de que en ausencia de un adecuado funcionamiento de las FE (ya sea por un trauma o su pobre desarrollo) el comportamiento orientado a fines específicos y socialmente responsables resulta prácticamente imposible.

1.4.3. Procesos Ejecutivos: Definición y Bases Neurales

Aunque en la actualidad no existe un consenso sobre los procesos que integran el constructo de funciones ejecutivas (Packwood, et al., 2011), numerosos autores coinciden en el criterio de que cualquier intento de clasificación debe considerar la inclusión de la memoria de trabajo, la flexibilidad mental, el control inhibitorio, la planificación y la toma de decisiones (Baddeley, 2003; Packwood, et al., 2011). De acuerdo con Zelazo (1997; 1998; 2003) una forma de clasificación de estos procesos podría realizarse teniendo en cuenta las funciones ejecutivas predominantemente cognitivas (FPC) y las de naturaleza predominantemente emocional (FPE). En este apartado se definen brevemente los primeros cuatro procesos mencionados y se exponen sus bases neurales fundamentales.

1.4.3.1. Memoria de Trabajo

La memoria de trabajo (MT) es definida como un sistema que mantiene y manipula temporalmente la información, y que interviene en la realización de importantes tareas cognitivas tales como la comprensión del lenguaje, lectura, pensamiento, etc. (Baddeley, 2003; Baddeley & Hitch, 1974; Tirapu-Ustárriz & Luna-Lario, 2011).

De acuerdo a Baddeley (2003), la MT es una memoria “en línea” (*on line*) que se utiliza para realizar objetivos inmediatos y a corto plazo, así como para resolver problemas utilizando información de forma activa (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012); por lo que es una memoria “para el corto plazo” más que una memoria “de corto plazo” (Jódar-Vicente, 2004). Según estos autores, la memoria de trabajo está compuesta por un *Sistema Ejecutivo Central* que supervisa y coordina varios subsistemas subordinados, *el Bucle Fonológico*, *la Agenda Visuoespacial*, y *el Buffer Episódico*, incorporado posteriormente a su teoría (Tirapu-Ustárriz & Muñoz-Céspedes, 2005).

El Sistema Ejecutivo Central tiene como función principal controlar y regular todo el sistema de memoria operativa. Originalmente, esta función implicaba la coordinación

de los sistemas subsidiarios, la focalización de la atención, el cambio atencional y la activación de representaciones en la memoria a largo plazo (Baddeley & Hitch, 1974). Posteriormente, se incrementaron otras funciones como la inhibición o supresión activa de las respuestas prepotentes o la información irrelevante, el control y actualización del contenido de la memoria operativa, la codificación contextual de la información entrante, y la planificación-secuenciación de las acciones deseadas (Baddeley, 1986).

Estudios de neuroimagen han sido consistentes con el modelo de Baddeley y Hitch identificando patrones de activación neural asociados con el tipo de información mantenida en la memoria de trabajo. Como se menciona anteriormente, el sustrato anatómico responsable de la MT es el córtex prefrontal que involucra dos áreas neuroanatómicamente distintas que desempeñan diferentes funciones: el córtex prefrontal dorsolateral (CPFDL) y córtex prefrontal ventrolateral (CPFVL) (Hernández et al., 2012).

Tirapu-Ustárriz & Muñoz-Céspedes (2005) refieren que en estudios de fMRI (resonancia magnética funcional) se ha observado que el córtex prefrontal dorsolateral es esencial para mantener el sentido de unidad en la actividad cognitiva. Cuando la información que debe recordarse, excede la capacidad de la memoria de trabajo, se activa el córtex prefrontal dorsolateral, lo que sugiere que esta región puede facilitar la codificación de la información. Durante este período, cuando el recuerdo no es accesible al sujeto, el sector ventrolateral y el dorsolateral se activan. Estos hallazgos permiten plantear la hipótesis de que el sector dorsolateral realiza una función preponderante en la codificación y manipulación, y el sector ventrolateral en el mantenimiento y la inhibición-selección de dicha información. De esta forma, parece existir una diferencia entre ambos sectores, lo que coincide con el modelo de Baddeley, en el sentido que dos vías neurofisiológicas distintas funcionan de forma independiente en el procesamiento de información, al igual que los subsistemas planteados en este modelo (Gutiérrez, 2011).

Con respecto a los subsistemas que componen la MT, se plantea (Portellano, 2005) que el bucle fonológico se archiva en el área de Wernicke y el bucle para el material articulatorio en el área de Broca; mientras que la agenda visoespacial se localiza en

las áreas parieto-occipitales del hemisferio derecho, y el ejecutivo central en las regiones dorsolaterales del lóbulo frontal. De esta forma, los estudios realizados han vinculado la corteza prefrontal dorsolateral, con procesos de mantenimiento de la información, manipulación, verificación y selección de objetivos, asociados a la memoria de trabajo.

En pacientes con lesiones en esta zona cerebral se ha observado defectos en el control, regulación e integración de actividades cognitivas, destacándose la incapacidad de organizar una respuesta comportamental ante la presencia de estímulos nuevos o complejos. Los síntomas resultantes siguen todo un proceso, e incluyen la incapacidad de alternar las conductas, utilizar estrategias apropiadas y organizar la información para adaptarse a los cambios ambientales (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012).

1.4.3.2. Planificación

La planificación es una función superior del cerebro humano que se refiere a la capacidad de pensar anticipadamente para generar alternativas con el propósito de lograr un objetivo o una meta, a partir de una secuencia organizada de acciones (Díaz et al., 2012). Igualmente se ha descrito este proceso como la habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo (Verdejo-García & Bechara, 2010). Fue inicialmente Luria quien hizo referencia a la corteza prefrontal como la zona clave para la programación de la actividad mental, para la planificación, regulación y/o el cambio de acciones, en función de los objetivos planeados (Barroso & León-Carrión, 2002; Luria, 1982); puesto que esta región sustenta los distintos procesos ejecutivos de carácter cognitivo y emocional permitiendo guiar el comportamiento.

En varios estudios se ha encontrado que las porciones dorsolaterales de la corteza prefrontal, son las áreas que se encuentran principalmente involucradas en los procesos de planeación (Flores & Ostrosky-Solís, 2008). El córtex dorsolateral sustenta las funciones ejecutivas responsables de la capacidad para organizar las conductas dirigidas a resolver problemas complejos, por lo que tiene un rol importante en la generación y organización temporal de las acciones voluntarias orientadas a una meta.

Por ello, esta área cerebral representa un mecanismo esencial en la organización secuencial de pasos directos e indirectos, siendo la base de las redes cerebrales que soportan los procesos de planificación. De igual forma se ha planteado que el córtex dorsolateral, junto con el área premotora, media en las metas a alcanzar y planifica la acción de acuerdo con la información sensorial procedente de otras áreas posteriores (Jódar-Vicente, 2004).

1.4.3.3. *Control Inhibitorio*

Es indiscutible que el Control Inhibitorio (CIn) es un proceso fundamental para el adecuado funcionamiento ejecutivo e influye decisivamente en los aspectos cognitivos-comportamentales del sujeto, siendo indispensable para su adecuada adaptación social y la toma eficiente de decisiones (Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006). El control inhibitorio permite retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, siendo esta función reguladora primordial para la conducta y la atención (Papazian, et al., 2006). Al estudiar el CIn, se aprecia que no existe una definición única de este proceso, pues se trata de un concepto no unitario que es considerado y redefinido de acuerdo a las perspectivas del estudio que se vaya a realizar (Macizo, Bajo, & Soriano, 2006). En este sentido, algunos autores plantean que existen varias formas de inhibición entre las que destacan una de tipo motor y una de índole más afectiva basada en la dificultad para demorar la obtención de recompensas. Los déficits de inhibición motora se reflejan en las dificultades para inhibir respuestas verbales automatizadas en test como el *Stroop* (que exige nombrar colores e inhibir la respuesta automática de lectura) o el *Hayling* (que exige completar una frase con una palabra en función del contexto) o de disparo motor en paradigmas de movimientos antisacádicos, tareas *Go/No-Go* o *Stop-Signal* (Verdejo-García & Bechara, 2010).

Los déficits de inhibición afectiva pueden detectarse mediante diversos paradigmas de descuento asociado a la demora, en los que se estima el grado en que se desprecia el valor de una recompensa en función de la demora prevista para su entrega. Se ha postulado que el control inhibitorio sobre una respuesta motriz, dependería de una compleja red neural lateralizada en el hemisferio derecho. Según investigadores, entre las principales regiones involucradas en este proceso,

se encontrarán las circunvoluciones frontal media e inferior, el área frontal-límbica, la porción anterior de la ínsula y el lóbulo parietal inferior (Verdejo, Lawrence, & Clark, 2008).

El control inhibitorio orbitomedial tiene la función de suprimir los *inputs* internos y externos que pueden interferir en la conducta, en el habla o en la cognición. Es decir, eliminar el efecto de los estímulos irrelevantes permitiendo dirigir la atención hacia la acción. Estos estímulos irrelevantes serían los impulsos y conductas instintivas o impulsivas, las interferencias procedentes de los sistemas sensoriales que no se relacionan con la acción a desarrollar y las interferencias de las representaciones motoras de las acciones que no se relacionan o que no son compatibles con la meta actual.

Se puede apreciar en el trabajo clínico, cómo las lesiones orbitofrontales se traducen en una distractibilidad anormal y en hiperreactividad a los estímulos sensoriales. La focalización de la atención requiere del efecto inhibitorio permanente del córtex orbital y es indispensable para cualquier actuación voluntaria dirigida a un fin (Jódar-Vicente, 2004).

1.4.3.4. Flexibilidad Mental

La flexibilidad mental es definida como la habilidad para cambiar de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas, implicando normalmente un análisis de las consecuencias de la conducta y un aprendizaje de los errores propios (Anderson, 2002; Anderson, Damasio, Tranel, & Damasio, 2000). Además se reconoce como un proceso que depende de la edad y que impone tanto a los mecanismos de inhibición como a la memoria de trabajo demandas adicionales, donde el foco de atención debe ser desplazado de una clase de estímulo a otra (Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006).

Este proceso permite a los individuos cambiar su foco de atención y moverse entre tareas que tienen distintos requisitos cognitivos, por tanto, permite controlar la información que será atendida selectivamente. Los problemas a este nivel se hacen evidentes en el paciente que tiene dificultades para cambiar de estrategia en las tareas con las que está siendo evaluado (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012). La

flexibilidad mental permite observar la cantidad de recursos que el sujeto es capaz de emplear en las situaciones que enfrenta, en su posibilidad de generar diferentes alternativas de solución a los problemas, diferentes modos de contemplar un fenómeno, y en el rumbo de su actividad intelectual cuando la situación lo requiere. También se expresa en la cantidad de ideas y de operaciones inusuales (no comunes) que el sujeto puede ofrecer ante un hecho, situación o problema, por la posibilidad de elaborar situaciones, estrategias y productos novedosos (Córdova, Dolores, & Mitjans, 1992). Se ha planteado que este proceso involucra y requiere de la integridad funcional de la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) principalmente izquierda.

Específicamente se ha relacionado el daño en la CPFDL izquierda con las perseveraciones en los criterios de clasificación en pruebas de clasificaciones semánticas (Flores, Ostrosky-Solís, & Lozano, 2008). Por medio de estudios con neuroimagen funcional, se ha encontrado que las áreas de la CPFDL izquierda, en particular el giro frontal inferior, participan directamente en el procesamiento y el acceso semántico en este tipo de tareas de categorización, cualidad relacionada con la FM (Flores, et al., 2008; Stuss & Benson, 1986). Frecuentemente, las personas con lesiones en los lóbulos frontales actúan de forma impulsiva sin tener claro el objetivo de su comportamiento (Luria, 1982), sin analizar la información proporcionada por el entorno; tampoco prestan atención a los detalles y/o consecuencias que puede generar su conducta mostrando en general dificultades para el desenvolvimiento flexible (Arango & Parra, 2008).

1.5. Trastorno Disocial

Durante la adolescencia, en muchas ocasiones el comportamiento de los niños suele describirse como impulsivo, hiperactivo, desobediente, desafiante e incluso agresivo. A medida que aumenta la edad y el nivel de desarrollo, también se incrementa la capacidad del adolescente para comportarse de un modo aceptable a nivel social. Sin embargo, algunos adolescentes continúan manifestando un nivel de conducta perturbadora o disruptiva, problemas académicos y sociales, por encima de los que serían aceptables para el carácter, la edad y las características de la sociedad en que viven (Steinberg, 2004).

Por comportamiento disruptivo o perturbador puede entenderse el conjunto de conductas socialmente molestas o perturbadoras que, por una parte, impiden o reducen las posibilidades de adaptación al medio, así como el desarrollo y aprendizaje de nuevas conductas académico-sociales; y por otra parte, afectan la vida y las actividades de las personas que se relacionan con el niño. Este tipo de comportamiento, en los casos más extremos, puede llegar a convertirse en conductas antisociales y delictivas (Muñoz, 2010).

Los problemas de conducta disruptiva han recibido diferentes denominaciones, según el sistema de clasificación diagnóstica que los recoge. Así, aparecen como “Trastornos de la Atención y Conducta Perturbadora” en la cuarta edición revisada del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV-TR) (APA, 2000), y carecen de un nombre genérico común en la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) (OMS, 1992), aunque también emplean el término Trastornos Disociales (García-Morey, 2013).

1.5.1. Definición del Trastorno Disocial y Factores de Riesgo

Autores de renombre en el campo de la psicopatología (Davison & Neale, 2003), afirman que no existe una definición única para el término Trastorno Disocial, y que por ello esta categoría abarca aspectos tan generales como agredir, mentir, destruir, vandalizar, hurtar y faltar a clases, teniendo como denominador común la violación de las normas sociales y los derechos de los demás (García-Morey, 2013). En la presente investigación se aborda el término Trastorno Disocial, como objeto de investigación, sobre la base de los criterios diagnósticos referidos en la clasificación ofrecida por la Organización Mundial de la Salud en su Clasificador Internacional de Enfermedades (OMS, 1992).

Según el CIE-10 (OMS, 1992), el Trastorno Disocial se caracteriza por una forma persistente y reiterada de comportamiento disocial, agresivo o retador, teniendo en cuenta el nivel del desarrollo del niño. Las formas de comportamiento en las que se basa el diagnóstico incluyen: grados excesivos de peleas o intimidaciones, crueldad hacia otras personas o animales, destrucción grave de pertenencias ajenas, incendio, robo, mentiras reiteradas, faltas a la escuela y fugas del hogar, rabietas

frecuentes y graves, provocaciones, desafíos y desobediencias graves y persistentes (APA., 2000; OMS, 1992).

En la instauración del Trastorno Disocial confluyen cuatro dimensiones fundamentales que interactúan de forma integrada: la dimensión biológica (antecedentes genéticos, factores neurocognitivos, herencia), la dimensión psicológica (rechazo materno precoz, características personológicas), la dimensión social (abandono familiar, desacuerdo parental en relación con los estilos de crianza) y por último la dimensión sociocultural (pobreza, diferencias de género, etc.) (Sue, Wing-Sue & Sue, 2010). Esto implica que los factores de riesgo asociados a esta entidad sean multidimensionales, existiendo elementos de naturaleza prenatal, perinatal y posnatal que pueden influir en el desarrollo del trastorno.

Dentro de los factores prenatales, se señalan las enfermedades que afectan a la madre durante la gestación, los intentos de aborto, la exposición a campos electromagnéticos, inadecuada nutrición, consumo de alcohol y/o tabaco, e infecciones a nivel cerebral. Los factores perinatales más destacados son las complicaciones durante el parto (partos provocados por fórceps, vueltas de cordón umbilical o problemas de oxigenación), y dentro de los posnatales se señalan las intervenciones quirúrgicas a una edad muy temprana, bajo peso al nacer, graves problemas respiratorios, etc. (Steinberg, 2008).

Se ha encontrado además, que el daño frontal perinatal en la infancia temprana, particularmente el daño en la corteza orbitofrontal produce una alteración denominada *discapacidad de aprendizaje social y conductual* (Price, Daffner, Stowe, & Mesulam, 1990) que se caracteriza porque a partir de la adolescencia se presentan conductas antisociales como el robo, violencia y adicción a drogas (Anderson, et al., 2000).

1.5.2. Prevalencia y Evolución

Un estudio realizado en la Universidad de Cambridge, indica que la prevalencia estimada de Trastornos Disocial globalmente es de un 12.0% entre los varones y 7.1% entre las hembras (Nock, et al., 2006). También existen diferencias con respecto a la edad de inicio de este trastorno. Robins plantea que el promedio de la edad de inicio se encuentra entre los 8-10 años de edad, donde el 57% de los

varones debutan antes de los 10 años, y las hembras entre los 14-16 años (Robins, 1966). Estudios posteriores se han basado en los criterios del DSM-IV para evaluar el predominio del TC en otros países, por ejemplo, un estudio internacional, encontró que la prevalencia de este trastorno en niños de la enseñanza secundaria es de un 5.48%, siendo más común en el sexo masculino (66.67%) en comparación con el sexo femenino (33.33%) (Mishra, Garg, & Desai, 2014). En el caso específico de nuestro país la prevalencia del trastorno no puede precisarse con exactitud, atendiendo fundamentalmente a que un grupo importante de los adolescentes afectados no acuden a la red sanitaria nacional, sino que son atendidos por instituciones como el Ministerio del Interior y el Ministerio de Educación

Por otra parte la prevalencia en el sexo masculino puede tener múltiples causas biológicas, psicológicas, sociales y culturales. Por ejemplo, las hormonas del sexo masculino (andrógenos) dan lugar a una conducta masculina más agresiva que puede conducir a la delincuencia; desde el punto de vista social las conductas agresivas son toleradas e incluso recompensadas en los varones pero castigadas en las hembras; además de que los niños de familias divorciadas tienden a ser más agresivos y desobedientes que las niñas (Broche-Pérez, 2015a; Humaida, 2012). Por otra parte, el trastorno disocial se asocia con un alto riesgo de alteraciones mentales, resultando una característica primaria de un importante grupo de desórdenes (por ejemplo el abuso de sustancias, trastornos del estado de ánimo, TDAH, trastorno de estrés postraumático y trastorno obsesivo-compulsivo) (Nock, et al., 2006).

En la actualidad se conoce que aproximadamente el 40-50% de los niños con diagnóstico de Trastorno Disocial desarrollan Trastorno Antisocial de la Personalidad en la adultez, por lo que resulta difícil encontrar un adulto con conductas antisociales que no haya mostrado alteraciones en el comportamiento durante la niñez (Robins, 1966). No obstante, los individuos que no desarrollan un Trastorno Antisocial de la Personalidad (TAP), pueden presentar otras alteraciones psiquiátricas, como se mencionó anteriormente (Maughan & Rutter, 1997; Robins, 1966). El pronóstico es generalmente poco favorable, y no existe ninguna medicación autorizada para el tratamiento del Trastorno Disocial en niños y adolescentes actualmente. Sin embargo, en los Estados Unidos, los agentes antipsicóticos convencionales han sido

las drogas normalmente prescritas para contrarrestar los marcados comportamientos agresivos (Buitelaar, Montgomery, & Zwieten-Boot, 2003). Además en la actualidad se reconoce (tanto por instituciones educativas y científicas) que la gran mayoría de los programas de rehabilitación que existen para los adolescentes con Trastorno Disocial no solo son inefectivos, sino que también son iatrogénicos (Frick, 2001).

De manera general, es posible llegar a la conclusión de que aunque los síntomas del trastorno disocial son generalmente similares en cada género, los varones pueden presentar conductas más polémicas y síntomas más persistentes. Es importante tener en cuenta que el diagnóstico de este trastorno se realiza casi exclusivamente en base a la historia obtenida de los padres u otros familiares y maestros, por lo que su estudio involucra tanto a instituciones educativas, como a la propia familia y comunidad donde se desarrolla el niño y el adolescente.

1.6. Funciones Ejecutivas y Trastorno Disocial

Los resultados de las investigaciones sobre funciones ejecutivas y su relación con el Trastorno Disocial sugieren dos tipos fundamentales de disfunciones neuropsicológicas. En primer lugar se encuentran las alteraciones en la flexibilidad mental (Teichner & Golden, 2000), en particular en la habilidad para cambiar de estrategia de solución cuando en el curso de la acción aparecen contingencias que exigen la modificación del patrón de ejecución. Estos resultados han sido reportados por estudios que han empleado fundamentalmente el Test de Cartas de Wisconsin (WCST) (Heaton, 1981). Los adolescentes con Trastorno Disocial presentan un peor rendimiento cuando son comparados con grupos de control (Kim, Kim, & Kwon, 2001; Lueger & Gill, 1990).

En segundo lugar existen varios reportes que han documentado reiteradamente las dificultades de estos adolescentes en el proceso de control inhibitorio (Blair, 1995; Dodge, 1991; Mitchell & Blair, 2000). Específicamente las alteraciones se han encontrado en tareas en las que, luego de una ejecución estable, se necesita suprimir el aprendizaje previo e inhibir el patrón de opciones al que se había habituado el participante (Dougherty, 1999). Estas dificultades han sido reportadas en adolescentes con Trastorno Disocial con mucha más frecuencia en comparación con controles sin este diagnóstico (Mathias, Marsh-Richard, & Dougherty, 2008;

Pihet, Suter, Halfon, & Stephan 2012; Thompson, Whitmore, Raymond, & Crowley, 2006).

Atendiendo a la heterogeneidad de síntomas relacionados con el Trastorno Disocial, se han realizado investigaciones que han tenido en consideración los síntomas “clásicos” de esta entidad. De esta forma Barker (2007) diseñó un estudio que perseguía predecir el desarrollo de los síntomas violentos y la manipulación de los demás a partir de la evaluación de un grupo de funciones ejecutivas. El estudio incluyó 687 varones que fueron evaluados por un periodo de 5 años. La primera evaluación se realizó a los 12 años y la última a los 18 (Barker, et al., 2007). Los resultados indicaron que el desarrollo de los síntomas violentos y los actos de manipulación presentaban asociaciones divergentes con las pruebas neuropsicológicas empleadas. Las conclusiones reportaron que en las pruebas neurocognitivas los adolescentes con mayores índices de manipulación rindieron con puntuaciones más bajas en las pruebas de planificación de acciones, inhibición conductual, flexibilidad mental y memoria de trabajo.

Por otra parte los adolescentes con elevados índices de comportamientos violentos rindieron por debajo del resto de los participantes en todos los procesos evaluados. Estos resultados han demostrado que las investigaciones que toman en consideración los aspectos neuropsicológicos del trastorno disocial, están en mejores condiciones de comprender la etiología, el desarrollo y el pronóstico de este trastorno (Lapierre, Braun, & Hodgins, 1995; Roussy & Toupin, 2000).

Estudios recientes han vinculado los déficits en el funcionamiento ejecutivo con el consumo de drogas en la etapa de la adolescencia (Beatty, Tivis, Scott, Nixon, & Parsons, 2000; Brown, Tapert, Granholm, & Delis, 2000; Giancola & Mezzich, 2003; Lyvers, 2000). El uso de sustancias es un síntoma de elevada prevalencia entre los adolescentes que son diagnosticados con Trastorno Disocial, elemento que se ha relacionado con las alteraciones en el control ejecutivo. A partir de estos estudios se ha teorizado que el inicio temprano del consumo de sustancias tóxicas asociadas al Trastorno Disocial se debe a que estos adolescentes presentan una peor autorregulación de su comportamiento que guarda relación las alteraciones de las funciones ejecutivas (Giancola & Mezzich, 2003).

Por otra parte se han realizado estudios que demuestran que las dificultades en las FE pueden influir en que los adolescentes experimenten rechazo por parte de sus coetáneos lo cual los llevaría a involucrarse con grupos antisociales (Bergeron & Valliant, 2001). Para demostrar esta hipótesis los investigadores llevaron a cabo un estudio en el que se exploraron las diferencias entre funcionamiento ejecutivo, personalidad y cognición en un grupo de adolescentes con Trastorno Disocial y un grupo de control sin esta alteración. Como hipótesis establecieron que los niveles bajos de funcionamiento ejecutivo guardarían relación con una baja competencia social. Como resultado obtuvieron que los adolescentes con Trastorno Disocial y altas tendencias antisociales presentaron un bajo rendimiento en los procesos de planificación, reconocimiento de consecuencias y control inhibitorio.

Al mismo tiempo se demostró que el bajo rendimiento en estos procesos permitía predecir la incapacidad de estos adolescentes para la realización de planes futuros, las dificultades para reconocer las consecuencias de las propias acciones y una mayor inmadurez social; elementos que resultaban en un mayor aislamiento social y una preferencia por grupos con conductas antisociales (Bergeron & Valliant, 2001).

En esta misma línea de resultados De Molli (2003) llevó a cabo una investigación en la que evaluó 50 adolescentes mujeres con Trastorno Disocial, con edades comprendidas entre los 11 y los 17 años. Como objetivo se planteó explorar la relación entre autocontrol y funcionamiento ejecutivo. Los resultados mostraron que las adolescentes que obtuvieron altas puntuaciones en las pruebas de funcionamiento ejecutivo también alcanzaron mayores valores en el proceso de autocontrol. La investigación demostró el vínculo existente entre funciones de dominio cognitivo y características de la personalidad. Estos resultados avalan la hipótesis de la necesidad de un adecuado desarrollo de las funciones ejecutivas para alcanzar un comportamiento adaptativo y ajustado a las normas sociales (Tamm, Menon, & Reiss, 2002).

En una investigación realizada en el contexto cubano se evidenció que estos adolescentes no planificaban adecuadamente sus acciones, ni tenían en cuenta las consecuencias de estas; su actividad voluntaria permanecía en la fase de la necesidad de hacer, pero no se transforma en interés, lo que podría explicar el pobre

autocontrol de la conducta. En ocasiones, se trazaban metas que no podían realizar al no considerar sus posibilidades reales, lo que producía irritabilidad y frustración al no poder cumplir con lo planeado (Batista, 2013).

Sobre la base de esta evidencia se ha planteado que el adecuado funcionamiento ejecutivo incrementa durante la adolescencia las habilidades para la inhibición de conductas inapropiadas, la velocidad del procesamiento de la información, la memoria de trabajo y la toma de decisiones. De igual forma estos estudios han demostrado la necesidad de incorporar estrategias para la estimulación de las funciones ejecutivas en los programas de rehabilitación que se dedican al tratamiento de los trastornos disociales. Las acciones fundamentales estarían dirigidas a estimular el autocontrol a través de actividades que desarrollen el control inhibitorio y la enseñanza de estrategias que les permitan el aplazamiento de gratificaciones inmediatas y el manejo de las respuestas emocionales (De Molli, 2003).

Por otra parte, históricamente las investigaciones sobre las funciones ejecutivas se han enfocado en la identificación de los mecanismos que subyacen al rendimiento cognitivo, sin embargo en la actualidad se llama la atención sobre el vínculo que existe entre las funciones ejecutivas y la regulación emocional (Gray, 2004).

Estudios recientes han demostrado que las diferencias individuales en el funcionamiento ejecutivo permiten igualmente predecir las particularidades en cuanto a la regulación emocional. Esta relación ha sido observada a través de distintas pruebas que evalúan tanto el funcionamiento ejecutivo como de regulación emocional (Schmeichel & Tang, 2015). Por ejemplo la memoria de trabajo mediatiza la capacidad de la reevaluación positiva por lo cual en aquellas personas con un mejor funcionamiento en este proceso se reportan menor cantidad de afectos negativos luego de una experiencia emocional intensa.

De esta misma forma la memoria de trabajo es importante para el manejo exitoso de dos formas de regulación emocional: la reevaluación de la situación y la supresión emocional (Schmeichel & Demaree, 2010). Dentro de este proceso tanto el monitoreo como la actualización de la información son relevante para la regulación emocional. Por ejemplo, la actualización ayuda a sostener la intención de suprimir

emociones displacenteras o desadaptativas ante la presencia de los disparadores emocionales de estas respuestas (Schmeichel, Volokhov, & Demaree, 2008).

En este orden también se ha demostrado el vínculo entre el control inhibitorio y la regulación de las emociones. Al respecto se ha comprobado que el rendimiento en el control inhibitorio se incrementa cuando se experimentan emociones negativas y se afecta cuando las emociones se tornan muy intensas (Pessoa, Padmala, Kenzer, & Bauer, 2012). Aunque no se han realizado estudios con adolescentes, las investigaciones desarrolladas con adultos muestran un vínculo entre el control inhibitorio y la supresión de conductas emocionales socialmente inadecuadas (von Hippel & Gonsalkorale, 2005). Estudios preliminares han sugerido que el control inhibitorio y la regulación emocional comparten las mismas estructuras neurales (Tabibnia et al., 2011). Este estudio pone de manifiesto que el control inhibitorio contribuye a la reevaluación positiva de las situaciones, presumiblemente a través de la inhibición de respuestas emocionales desadaptativas colocando en su lugar otras de mejor ajuste social.

1.6.1. Toma de Decisiones y Trastorno Disocial

Tradicionalmente se ha considerado que las funciones ejecutivas agrupan un número de habilidades necesarias para la autorregulación del comportamiento de una manera socialmente responsable. Por esta razón se ha planteado que un déficit en alguno de los procesos que integran el constructo facilitaría la aparición de conductas socialmente inapropiadas, incapacidad para planificar acciones y resolver problemas, así como un incremento en la agresividad y los comportamientos impulsivos (Fuster, 2000; Mesulam, 2002, Krämer, Kopyciok, Richter, Rodriguez-Fornells, & Münte, 2011).

En el caso de las investigaciones enfocadas a las funciones ejecutivas y su vínculo con el Trastorno Disocial la atención se ha dirigido principalmente al análisis de los elementos del espectro predominantemente cognitivo. Como respaldo a esta aseveración puede aludirse al metanálisis conducido en 2011 por Ogilvie y un grupo de colaboradores, (Ogilvie, et al., 2011) donde se recopilaron 42 estudios que relacionaban funcionamiento ejecutivo y conducta antisocial. En esta investigación no

se incluyeron trabajos que evaluaran funciones “calientes”, como por ejemplo, la toma de decisiones.

Al respecto la cantidad de estudios dirigidos a esclarecer las particularidades de la toma de decisiones en el trastorno disocial son escasos (Fairchild, van Goozen, et al., 2009). No obstante, se ha reconocido que durante la adolescencia la toma de decisiones se basa en una elevada sensibilidad por la selección de opciones que representan ganancias a cortos plazo, aunque estas impliquen grandes consecuencias en el mediano y largo plazo (Spear, 2000; Steinberg, 2004). Los adolescentes con Trastorno Disocial se involucran usualmente en actividades inadecuadas socialmente (p ej. abuso a coetáneos, robo a familiares, fuga escolar, etc.) encontrándose un patrón de toma de decisiones mucho más desadaptado en comparación con sus iguales en la misma etapa, teniendo como consecuencia un mayor número de relaciones sexuales riesgosas, un índice elevado de contagios por infecciones de transmisión sexual, un mayor involucramiento con el uso de drogas lícitas e ilícitas, entre otras conductas (Ramrakha, Caspi, Dickson, Moffitt, & Paul, 2000).

Cuando son evaluados con tareas que presentan opciones de decisión con y sin riesgo (baja probabilidad de una recompensa monetaria alta y una alta probabilidad de pérdidas pequeñas) los adolescentes con conducta disocial tienden a seleccionar la opciones más riesgosas con mayor frecuencia que los adolescentes sin el trastorno, teniendo como resultado una ganancia global más baja y una menor capacidad para desarrollar aprendizajes en comparación con los controles normales (Karaman, 2006; Lane & Cherek, 2001). No obstante, en la actualidad se reconoce que el mecanismo principal que conlleva al desarrollo y mantenimiento de patrones de decisión poco adaptativos en estos adolescentes no se comprende completamente.

En relación con la toma de decisiones en tareas clínicas y cognitivas, debe mencionarse una investigación pionera que exploró funcionamiento ejecutivo y toma de decisiones en una muestra de 104 adolescentes sancionados por cometer delitos, comparado con un grupo de adolescentes con buena conducta social. Los autores comprobaron que los adolescentes disociales presentaban una mayor cantidad de

decisiones riesgosas que el grupo de control, luego de realizar selecciones que implicaban ganancias pequeñas. Para arribar a esta conclusión se empleó la Tarea de Decisiones Riesgosas y un grupo de pruebas incluidas en el CANTAB (Batería Automatizada de Pruebas Neuropsicológicas de Cambridge) (Syngelaki, Moore, Savage, Fairchild, & Van, 2009).

Otra investigación empleó el *Iowa Gambling Task* (IGT) para evaluar la toma de decisiones en un grupo de adolescentes con Trastorno Disocial (Ernst et al., 2003). En este caso se administró la prueba a un total de 33 participantes que presentaban dificultades en su conducta prosocial y se comparó con un grupo de control sin dificultades en su comportamiento. Los resultados indicaron un rendimiento significativamente menor en los jóvenes con conducta social inadecuada en comparación con sus pares. Particularmente se manifestó un incremento de las selecciones de cartas desventajosas sin tener en cuenta las pérdidas asociadas a las selecciones realizadas.

Otro estudio se llevó a cabo con el objetivo de comprobar la toma de decisiones bajo disímiles condiciones de estrés y motivación en adolescentes con Trastorno Disocial (Fairchild, van Goozen, et al., 2009). En la muestra se incluyeron 156 adolescentes (84 controles y 34 trastornos disociales) que fueron evaluados empleando el Test de Cartas de Wisconsin y la Tarea de Selección de Riesgos. Los resultados mostraron que el aumento de los niveles de estrés provocaba un patrón de decisiones cauteloso en ambos grupos aunque los individuos del grupo de estudio seleccionaron mayor cantidad de opciones de riesgo. Otro resultado fue la selección (por parte del grupo de estudio) de opciones que implicaban mucho riesgo luego de obtener beneficios pequeños.

Un análisis reciente empleó el IGT para estudiar la toma de decisiones entre adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y Trastorno Oposicionista Desafiante (Sallum, Mata, Miranda, & Malloy-Diniz, 2013). Estos investigadores encontraron que los sujetos caracterizados por presentar alguno de los dos trastornos mencionados presentaban dificultades para alternar sus selecciones sobre la base de las consecuencias asociadas a las cartas desventajosas. Estas conclusiones se unen a la evidencia que demuestra la

existencia de alteraciones en el proceso de toma de decisiones en los adolescentes con conducta disocial, caracterizados por dificultades en el procesamiento de las contingencias asociadas a las decisiones desventajosas (Broche-Pérez & Cortés-González, 2015a).

Los estudios con neuroimágenes han mostrado que durante las selecciones de opciones desventajosas asociadas a las tareas neuropsicológicas mencionadas en este epígrafe, se observa una reducción de la activación de la ínsula anterior (IA) y del córtex cingulado dorsal anterior (dACC), estructuras que responden con una elevada sensibilidad ante la violación de las normas sociales (Montague & Lohrenz, 2007; Sanfey, 2007; Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom, & Cohen, 2003). De igual forma la regulación adecuada del comportamiento en estas situaciones y la selección ventajosa de opciones activa el córtex prefrontal lateral (LPFC), elemento que no ocurre en los adolescentes con tendencias disociales (Knoch, Leone, Meyer, Treyer, & Fehr, 2006; Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom, & Cohen, 2003). Estos estudios confirman la existencia de un patrón de neuropsicológico y neural característico en los adolescentes con diagnóstico de Trastorno Disocial (van-den-Bos et al., 2014).

En nuestro país, los estudios sobre la toma de decisiones asociada a los comportamientos disociales se ha dirigido fundamentalmente desde un enfoque psicosocial (Vasallo, 1993a). En este sentido las investigaciones se han desarrollado tomando como referente el concepto de “Conducta Desviada”, el cual no se reduce a los comportamientos propiamente delictivos, sino además a la violación general de las normas sociales y de convivencia social (Vasallo, 2005).

Los resultados han ofrecido datos enriquecedores de los determinantes psicosociales en la aparición de los comportamientos socialmente inadecuados, entre los que se incluyen los trastornos denominados clínicamente como disociales. Gracias a estas investigaciones, hoy existe evidencia científica sobre las características del área familiar, escolar, personalógica, y las condiciones comunitarias que constituyen factores de riesgo para la aparición de conducta socialmente inaceptables (Vasallo, 2005, 1993b). No obstante a estos esfuerzos, los estudios que analizan los determinantes neuropsicológicos de este tipo de conducta en nuestro contexto son escasos.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño Metodológico

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados, la investigación quedó enmarcada dentro de un enfoque cuantitativo (Hernández-Sampieri, Hernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2006). Al respecto, se ha planteado que la característica distintiva de este tipo de enfoque está dada por la recopilación de los datos de forma numérica, permitiendo la obtención de grandes volúmenes de información a partir de muestras numerosas con el objetivo de generalizar los resultados (Goodwin, 2010).

El estudio se desarrolló a lo largo de cuatro etapas que se describen detalladamente en el apartado titulado “Procedimientos”. Metodológicamente la primera parte de la investigación (que agrupa las etapas uno, dos y tres) tuvo un alcance descriptivo-transversal (Hernández-Sampieri, et al., 2006).

La segunda parte (etapa cuatro) planteó como objetivo determinar las interrelaciones entre los procesos ejecutivos y además se establecieron los predictores neuropsicológicos de la toma de decisiones tomando como referencia los resultados alcanzados en la primera parte. En este segundo momento se diseñó un estudio *ex post facto* retrospectivo con dos grupos. Aunque en otros sistemas de clasificación (p. ej. Hernández-Sampieri, et al., 2006) se denomina a este tipo de estudio como “correlacional” en este caso se prefirió no emplear este término por cuanto hace mención a un índice estadístico, siendo insuficiente en relación al tipo de investigación que se realiza (Montero & León, 2007).

2.2. Población y muestra

Inicialmente se delimitó una población de 263 adolescentes procedentes de las provincias de Villa Clara y Camagüey los cuales cumplían los criterios diagnósticos del Trastorno Disocial. Los aspectos sociodemográficos de la población se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de las variables sociodemográficas de la población (Grupo de estudio).

		Grupo de Estudio	
		fr.	%
Provincia	Villa Clara	104	39.5
	Camagüey	159	60.4
Edad	12	32	12.1
	13	68	25.8
	14	51	19.3
	15	112	42.5
Grado escolar	7mo	54	16
	8vo	93	34
	9no	116	50
Sexo	Masculino	247	93.9
	Femenino	16	6.8
Antecedentes Clínicos	Asma	9	0.3
	Alergias	6	0.2
	HTA	3	0.1
	Otras	8	0.3

Leyenda: fr. (frecuencia), HTA (hipertensión arterial)

Fuente: Base de datos MININT, MINED

Para la conformación de los grupos que participarían en la investigación se establecieron de criterios de *inclusión-exclusión-salida*, con el fin de garantizar las condiciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

Estos requisitos se relacionan a continuación, en un primer momento se reflejan los correspondientes al grupo de estudio y en un segundo apartado los relacionados con el grupo de control no-experimental (las denominaciones de *grupo de estudio* (GE) y *grupo de control no-experimental* (GC) se adoptaron de acuerdo con la clasificación propuesta por Martin (2008)). La figura 1 muestra el comportamiento de la población luego de aplicar los criterios de inclusión, exclusión y salida (grupo de estudio).

2.2.1. Criterios para la conformación del grupo de estudio (GE).

Criterios de inclusión:

- Consentimiento informado de los padres y del menor (Anexos 2 y 3).
- Cumplir los criterios diagnósticos para el Trastorno Disocial (Anexo 4).
- Edad entre 12-15 años.

Criterios de exclusión:

- Presencia de comorbilidades psicopatológicas (Retraso mental, Psicosis, etc.).
- Consumo de medicamentos que provoquen somnolencia o distractibilidad.
- No autorización institucional.

Criterios de salida

- Solicitud, por parte del menor o los padres de abandonar la investigación.
- Traslado de institución educativa a causa del agravamiento en el comportamiento.

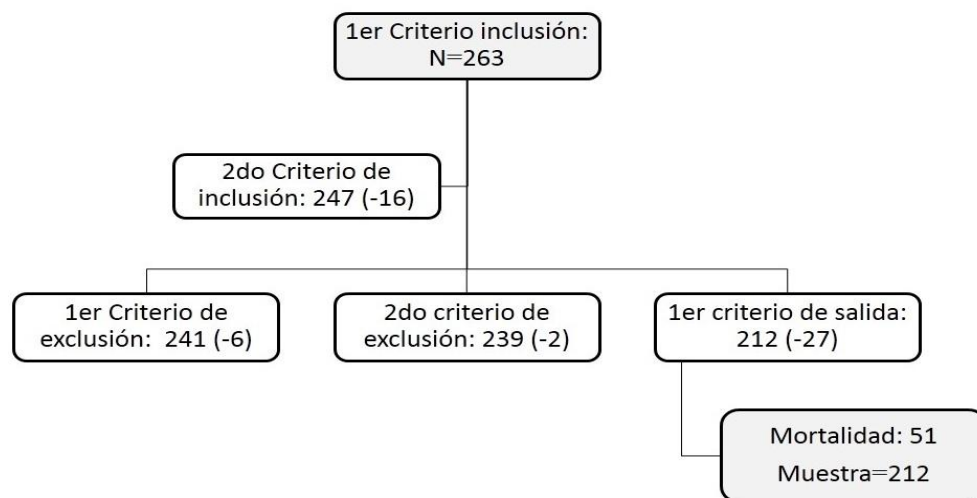


Figura 1. Comportamiento muestral del grupo de estudio de acuerdo con la aplicación de los criterios de selección.

Fuente: Elaboración el autor.

2.2.2. Criterios para la conformación del grupo de control (GC).

Criterios de inclusión:

- Consentimiento informado de los padres y del menor.
- Adecuado comportamiento social (avalado por el maestro y trayectoria en el expediente escolar).
- Edad entre 12-15 años.

Criterios de exclusión:

- Presencia de comorbilidades psicopatológicas (Retraso mental, Psicosis, etc.).

- Consumo de medicamentos que provoquen somnolencia o distractibilidad.
- No autorización institucional.

Criterios de salida:

- Solicitud por parte del menor o los padres de abandonar la investigación.
- Dificultades en la disciplina o disminución del rendimiento académico.
- Diagnóstico en el transcurso del estudio de alteraciones correspondientes con el criterio de exclusión 1.

Para la conformación de este grupo se consideró además que el mismo se encontrara equilibrado (*matching*) con el grupo de estudio en distintas variables que se recomienda controlar en este tipo de diseños (por ejemplo la edad, el sexo, el origen socioeconómico y el contexto educativo) (Ostrosky-Solís & Lozano-Gutiérrez, 2012). Este elemento es una requisito fundamental de los diseños *ex post facto* (Goodwin, 2010), el cual garantiza el control sobre un grupo de factores que pueden influir en la variable dependiente.

Finalmente la muestra quedó constituida por 424 participantes, distribuidos en dos grupos de 212 adolescentes cada uno. En función del tamaño de la muestra final se realizó un análisis de potencia para calcular la probabilidad de que se rechazaran erróneamente las hipótesis nulas de la investigación cuando en realidad deberían ser aceptadas. Para ello se realizó un análisis *a priori* tal y como sugiere Cohen (1988), empleando para ello el *G*Power* 3 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). Para el cálculo se preestableció una probabilidad de error (α) de 0.05 y un tamaño de efecto medio ($d=0.5$). Como resultado se obtuvo un valor muestral de 88 unidades por cada grupo, requiriendo un total de 172 participantes. En este caso la muestra de la presente investigación ($n=422$) se consideró suficiente para garantizar que las hipótesis nulas fueran rechazadas adecuadamente.

La tabla 2 muestra las principales variables sociodemográficas de la muestra, específicamente las referidas a la provincia de procedencia, la edad, el grado escolar, el sexo de los participantes y los principales antecedentes clínicos. En el análisis de los resultados serán presentadas otras variables que se consideraron en el diseño del estudio.

Tabla 2. Distribución de las variables sociodemográficas de la muestra.

		GE		GC		Total	
		fr.	%	fr.	%	fr.	%
Provincia	Villa Clara	56	26.4	56	26.4	112	26.5
	Camagüey	156	73.6	156	73.6	312	74
Edad	12	20	9.4	20	9.4	40	0.9
	13	66	31.1	66	31.1	132	31.2
	14	34	16	34	16	68	16.1
	15	92	43.4	92	43.4	184	43.6
Grado escolar	7mo	34	16	34	16	68	16.1
	8vo	72	34	72	34	144	34.1
	9no	106	50	106	50	212	50
Sexo	Masculino	201	94.8	201	94.8	402	95
	Femenino	11	5.2	11	5.2	22	5
Antecedentes Clínicos	Asma	2	0.9	8	3.7	10	2.3
	Alergias	6	2.8	1	0.5	7	1.6
	HTA	1	0.5	3	1.4	4	0.9
	Otras	2	0.9	6	2.8	8	1.8

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control no-experimental), fr. (frecuencia)

Fuente: Entrevista e historia clínica

En la tabla se observa un predominio de los participantes de la provincia de Camagüey (73.6%), además son mayoría los adolescentes del sexo masculino (94.8%), el grado escolar más representado fue el noveno (50%) y la edad predominante fueron los 15 años (43.4%). En cuanto a la lateralidad fueron derechos el 92.6% de los adolescentes del grupo de estudio y el 93.2% del grupo de control. En relación con los participantes no-clínicos (sin enfermedades médicas) se encontró que 201 adolescentes (94.8%) pertenecían al grupo de estudio mientras que 194 (91.5%) formaban parte del grupo de control no-experimental.

2.3. Selección de los instrumentos

En una investigación, además de los criterios de selección de los participantes, deben reflejarse las razones que llevaron a la selección de las pruebas que se emplearon para la exploración psicológica (en este caso neuropsicológica). Esta sección se elabora tomando en consideración la gran proliferación de instrumentos que existen para la exploración neuropsicológica en general, lo cual obliga a una

selección basada en los objetivos del estudio en cuestión. Los criterios considerados fueron los siguientes:

- Poseer (o determinar) los datos normativos para la población cubana, garantizando de esta forma su validez y confiabilidad. A partir de este criterio se garantiza el establecimiento de un patrón de ejecución basado en puntuaciones no sesgadas, que invaliden los resultados del estudio.
- Contar con evidencia empírica de que las pruebas que se seleccionaran demostraran poseer validez ecológica, facilitando que la información obtenida a través de ellas permitiera predecir y/o explicar el comportamiento de los participantes en su vida cotidiana.
- Que las pruebas estuvieran respaldadas por evidencias empíricas que demostraran una elevada sensibilidad a los daños estructurales y/o funcionales de la corteza prefrontal, a partir de su empleo (en otras investigaciones) conjuntamente con herramientas de Resonancia Magnética Funcional (fMRI), Tomografía por Emisión de Positrones (PET) o Tomografía por Emisión de Fotón Simple (SPECT). En este sentido se podrían inferir las relaciones entre el rendimiento en las pruebas y su correlación con posibles estructuras dañadas en el Sistema Nervioso Central.
- Seleccionar las pruebas que por su duración, atractivo (los participantes muestran motivación por su ejecución) y nivel de sensibilidad a los daños (correlación entre rendimiento y funcionamiento cortical) suelen ser las más recomendadas en la investigación neuropsicológica contemporánea.

2.3.1. Normalización de las pruebas neuropsicológicas empleadas

Para la adaptación de las pruebas empleadas en la investigación, se llevó a cabo un estudio conjunto entre la Universidad Tecnológica de Michigan (Departamento de Cognición y Ciencias del Aprendizaje) en los Estados Unidos, la Universidad de Nottingham (Inglaterra) y la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (Departamento de Psicología) (Anexo 5). La investigación multinacional estableció las normas en cuanto al rendimiento cognitivo en 8 pruebas, todas incluidas en el *Psychology Experiment Building Language* (Mueller & Piper, 2014).

Además de las pruebas empleadas en la presente investigación (Test de Cartas de Iowa, Cubos de Corsi, Tarea Go-NoGo, Test de Cartas de Wisconsin y Torre de Londres) se establecieron los valores normativos para otro grupo de tareas, entre las que se pueden mencionar el Stroop (numérico y de color), la Torre de Hanoi y la prueba Eriksen Flanker de control inhibitorio. El proyecto obtuvo datos de participantes de Estados Unidos, Inglaterra, Malasia, Taiwán y Cuba, superando los 200 sujetos. Las edades abarcaron desde la adolescencia hasta la tercera edad y se incluyeron en el estudio individuos de ambos sexos.

Los resultados demostraron que existen similitudes en cuanto al rendimiento en las pruebas normalizadas entre los sujetos de los distintos países. Un hallazgo interesante lo constituyó el hecho de que la muestra cubana demostró mayor lentitud en los tiempos de reacción en comparación con las muestras de otras regiones, sin embargo, la precisión en las respuestas también fue superior en comparación con los sujetos foráneos. Las conclusiones de este estudio se presentaron en la 45 reunión anual de la Sociedad de Computación en Psicología (*Society for Computers in Psychology*) desarrollada en Chicago, Estados Unidos en noviembre de 2015 (Mueller, et al., 2015).

2.4. Métodos de nivel teórico

Los métodos utilizados fueron seleccionados, elaborados y aplicados sobre la base de las exigencias del enfoque materialista dialéctico.

- *Analítico-Sintético*: permite la búsqueda de supuestos teóricos sobre tema, llegando a los aspectos medulares relacionados con el mismo.
- *Inductivo-Deductivo*: resulta de gran valor para el procesamiento de la información empírica obtenida durante la etapa exploratoria y de análisis. Posibilita además, la determinación de inferencias y generalizaciones.
- *Lógico-Histórico*: se empleó para entender la evolución que ha tenido el tema, desde el momento en que comenzó a ser abordado hasta la actualidad.
- *Sistémico estructural*: para determinar los elementos estructurales de la metodología propuesta y su interrelación, para determinar y analizar los indicadores de las distintas variables exploradas y su interfuncionalidad.

2.5. Métodos del nivel empírico

1. *Revisión de la Historia Clínica*: Permitió el registro de los diagnósticos clínicos y psicopatológicos de los participantes durante todas las etapas de la investigación (Guerrero-Lobaina, Duharte-Díaz, & Márquez-Rivero, 2000).

2. *Entrevista estructurada*: Se optó por este formato, pues incrementa la precisión y facilita la comparación entre los grupos (Márquez, 2005). Es similar a un cuestionario, pero supone la presencia de un entrevistador (León & Montero, 2011). De acuerdo con Roca-Perara (2013), este tipo de entrevista permite el control del entrevistador a través de todo el proceso, facilitando la codificación numérica de las respuestas para su posterior análisis. Siguiendo este formato se realizaron dos entrevistas. La primera estuvo dirigida a los padres teniendo como objetivo fundamental la obtención de información relacionada con aspectos relevantes de la dinámica individual, familiar, escolar y de relación con los coetáneos (Anexo 6).

En segundo lugar se realizó una entrevista estructurada al maestro (Anexo 7). En este caso particular la indagación se llevó a cabo tomando como referencia el cuestionario para maestros desarrollado por Montserrat y Moreno (Casullo, 1997). Como objetivo de esta entrevista se estableció la necesidad de indagar en los aspectos fundamentales relacionados con el entorno educativo de los adolescentes, tanto en el plano curricular como extra curricular (Casullo, 1997; Labrada-Guerra, 2012).

3. *Observación*: Se realizaron observaciones directas (Fernández-Ballesteros, 2005) durante la ejecución de todas las pruebas a través de protocolos (Anexos 8 y 9). La información registrada aportó elementos complementarios para la explicación de los resultados alcanzados a través de las herramientas neuropsicológicas.

4. *Índice de Estilos Parentales*: Es una prueba constituida por tres factores principales (Anexo 10). Estos factores se agrupan alrededor de las dimensiones de *aceptación-involucramiento*, *supervisión comportamental-rigidez* y *autonomía* (Schwarz, Barton-Henry, & Pruzinsky, 1985). La subescala de *aceptación-involucramiento* (15 ítems, $\alpha=.89$) evalúa la magnitud del afecto que proveen los padres al adolescente y está compuesta por los ítems impares. La subescala de

supervisión comportamental-rigidez evalúa el monitoreo de los padres sobre los adolescentes y los límites impuestos a los mismos (9 ítems, $\alpha=.73$). Por último la subescala de *autonomía* evalúa el empleo de métodos no coercitivos y el uso de una disciplina democrática que estimula a los adolescentes a desarrollar su individualidad en el entorno familiar (12 ítems, $\alpha=.78$). La herramienta se divide en dos secciones fundamentales. La primera explora las relaciones entre el adolescente y sus padres tomando en consideración las posibles respuestas parentales frente a situaciones escolares, personales o intrapersonales del menor. La segunda sección de la prueba se orienta a la exploración del control parental sobre el tiempo libre de lunes a viernes y los fines de semana.

El empleo de esta escala se justifica sobre la base de que, atendiendo al tamaño de la muestra, era necesario obtener información referida con las relaciones parentales entre los adolescentes con Trastorno Disocial y sus padres. La segunda razón recae sobre el fenómeno reportado en la literatura que plantea una tendencia exagerada de los padres a referirse a ellos mismos como cuidadores exigentes de una disciplina estricta en relación a los adolescentes, lo cual en muchas ocasiones no se corresponde con la realidad (Schwarz, et al., 1985; Steinberg, 2001, 2010).

5. *Test de Cartas de Iowa (IGT)*: Se utilizó una versión computarizada y traducida al español del *Iowa Gambling Task* (IGT) (Anexo 11). Esta prueba requiere que los participantes seleccionen una carta entre cuatro paquetes disponibles, durante 100 ensayos. Cada selección presenta condiciones de beneficios y pérdidas monetarias que son desconocidos por quienes realizan la prueba.

De esta forma por cada selección realizada de los paquetes A y B el participante recibe \$100 como premio, mientras que por las cartas C y D reciben \$50. Sin embargo, cada opción implica también el riesgo de pérdidas económicas. Para las cartas A, cinco de cada diez opciones contienen un rango de pérdidas entre \$35 y \$150, mientras que para el paquete B uno de diez ensayos representa una pérdida de \$1250. En el paquete C, cinco de cada diez ensayos contiene pérdidas entre \$25 y \$75, mientras que el paquete C, una de diez selecciones implica un costo de \$250. La configuración interna de la prueba se muestra en el anexo 12.

De forma global, los paquetes con grandes recompensas A y B poseen valores elevados en los castigos (pérdida neta de \$250 por cada diez selecciones), mientras que los paquetes de recompensas bajas C y D presentan una ganancia neta de \$250 por cada diez selecciones. De esta forma el éxito en la prueba radica en seleccionar mayor cantidad de cartas C y D y evitar los paquetes A y B (Bechara, et al., 1994; Bechara, et al., 1996). El objetivo de la prueba es ganar la mayor cantidad posible de dinero que sea posible evitando las pérdidas durante su realización. De esta forma la evaluación transcurre en un escenario de incertidumbre, pues quienes realizan el examen no pueden anticipar completamente las consecuencias prospectivas de sus decisiones (Bechara, et al., 2000). Las especificaciones del diseño del programa informático desarrollado para la implementación del Test de Cartas de Iowa se explican en el epígrafe 2.5.1.

6. *Cubos de Corsi*: Ha sido descrita como la tarea no verbal individual más importante empleada en la investigación neuropsicológica (Berch, Krikorian, & Huha, 1998). Su utilización se concentra en el diagnóstico de la memoria visoespacial (Corsi, 1972) y la atención espacial (Smyth & Scholey, 1994). En la presente investigación se empleó la versión contenida en el *Psychology Experiment Building Language* (PEBL 0.14) (Mueller & Piper, 2014). La prueba consiste en nueve cubos que se iluminan en una secuencia determinada, obligando al participante a replicarla en un orden idéntico al mostrado (Anexo 13).

En su variante automatizada la primera secuencia de cubos es de dos elementos, los cuales aumentan en cantidad en función del rendimiento correcto del sujeto evaluado. La complejidad en los ensayos está determinada por el completamiento exitoso de, al menos, una serie de las que se presentan. De esta forma solo aparecerán iluminados tres cubos cuando en los ensayos anteriores el sujeto realizó con éxito al menos una de las tareas. La prueba concluye cuando el número de reproducciones erróneas excede la cantidad de errores permisibles por cada ensayo (Brunetti, Del-Gatto., & Delogu, 2014). El empleo de los Cubos de Corsi ha demostrado poseer una elevada sensibilidad a los déficits en la memoria de trabajo y la atención sostenida, tanto en la detección de daños estructurales de la corteza

prefrontal como en sus alteraciones funcionales (Bo, Jennett, & Seidler, 2011; Chey, Lee, Kim, Kwon, & Shin, 2002; Fischer, 2001; Rowe, Hasher, & Turcotte, 2008).

7. *Tarea Go/NoGo*: Durante esta tarea se requiere que los participantes observen una presentación secuencial de las letras P y R y que respondan al estímulo diana presionando un botón (Anexo 14). La presentación comienza con una organización de cuatro bloques 2x2, cada uno con una estrella. De manera individual se presenta una letra (P o R), con una duración de 500 milisegundos, con un intervalo entre estímulos de 1,5000 milisegundos. En la primera condición (P-Go) los participantes deben presionar el botón *shift* derecho del teclado siempre que se presente el estímulo diana P e inhibir su respuesta cuando se presenta la letra R (estímulo *NoGo*). El balance entre estímulos en esta parte de la prueba es de 80:20 (relación entre estímulo diana y letra *NoGo*). Esta primera condición de la tarea cuenta con 160 ensayos en total (Bezdjian, Baker, Lozano, & Raine, 2009).

La segunda parte de la tarea está diseñada con una condición inversa a la anterior (R-Go). En este caso los participantes deben reaccionar ante la presencia del estímulo diana R e inhibir sus respuesta cuando se presente la letra P (P-*NoGo*). La inversión en la demanda debe estimular un cambio en el patrón condicionamiento motor previo. El balanceo entre estímulos en la segunda fase permanece intacto en relación con la primera (80:20). En total la prueba consta de 320 ensayos. Previo al inicio de la administración de la prueba a los participantes se les presentan un grupo de tareas de familiarización para garantizar la comprensión de la demanda.

El rendimiento neuropsicológico en la prueba se evalúa a través del cálculo de las siguientes condiciones: (1) respuestas correctas sobre el estímulo diana (Go); (2) errores de omisión del estímulo diana (pérdidas); (3) errores de comisión (falsas alarmas) (p.ej. presionar P cuando debía ser omitida) y (4) rechazo correcto de la letra *NoGo*. Adicionalmente se registraron los tiempos de reacción (TR) y la variabilidad de los tiempos de reacción para la letra Go en cada participante. Los errores Go son considerados indicadores típicos de inatención, mientras que los errores *NoGo* y los TR para Go son considerados como indicadores de impulsividad (Barkley, 1991; Halperin, Wolf, Greenblatt, & Young, 1991). La duración total de la

prueba (condición R-Go y P-Go) es de aproximadamente 8 minutos, incluyendo las instrucciones.

8. *Torre de Londres*: Es una tarea ampliamente empleada en la evaluación del proceso de planificación de acciones (Berg & Byrd, 2002a; Carder, Handley, & Perfect, 2004; Newman, Greco, & Lee, 2009; Newman & Pittman, 2007; Unterrainer et al., 2004; Unterrainer, Rahm, Leonhart, Ruff, & Halsband, 2003). La ejecución de esta prueba activa una red neural que se asocia con el procesamiento visoespacial (córtex parietal), la memoria de trabajo (regiones prefrontales), la planificación (córtex prefrontal y ganglios basales) y la detección de errores (giro cingulado anterior) (Baker et al., 1996; Beauchamp, Dagher, Aston, & Doyon, 2003; Newman, Carpenter, Varma, & Just, 2003).

En esta prueba deben manipularse discos de distintos colores de forma individual, desde una configuración inicial hasta conseguir un orden preestablecido en la tarea. Para este estudio se empleó la versión de Phillips, et al. (1999) contenida en el PEBL 0.14. Se presentaron 8 problemas a resolver, con un nivel de dificultad ascendente y que empleaban 5 discos cada uno. El rango de movimientos necesarios para realizar exitosamente la tarea osciló entre 3 y 11 pasos. Las orientaciones se administraron automáticamente (Anexo 15).

9. *Test de Cartas de Wisconsin (WCST)*: Es la prueba más utilizada y conocida para evaluar la función ejecutiva además de poseer una demostrada validez ecológica (Chan, Shumb, Touloupoulou, & Chen, 2008). Éste instrumento es utilizado para medir las estrategias de solución de problemas. El mismo evalúa la capacidad para generar criterios de clasificación, pero sobre todo la habilidad para cambiar de criterio de clasificación (flexibilidad) en base a cambios repentinos en las condiciones de la prueba (Flores & Ostrosky, 2008). Dicho instrumento es sensible a los daños estructurales o a las alteraciones funcionales de la región frontal dorsolateral.

Se considera una medida de las funciones ejecutivas en tanto requiere de la habilidad para desarrollar y mantener una estrategia adecuada en la resolución de un problema, mientras cambian las condiciones de la tarea. El *Wisconsin* en su versión computarizada incluida en el PEBL es similar a su versión en papel. Consiste en la

presentación de 4 cartas que contienen cuatro figuras geométricas (círculo, cruz, estrella y triángulo), las cuales a su vez poseen dos propiedades adicionales: *número de elementos* (uno, dos, tres, cuatro), y *color de la figura* (rojo, azul, verde, amarillo) (Anexo 16). La tarea consiste clasificar una serie de cartas con las mismas características en diferentes categorías por medio de un criterio que el sujeto debe encontrar por sí mismo. Durante la ejecución de la prueba (64 ensayos) los criterios se modifican, obligando al participante a reestructurar sus patrones de ejecución sobre la base de nuevas contingencias.

En el caso específico del WCST numerosos estudios han reportado un incremento metabólico y de la actividad neural de las regiones frontales y prefrontales de la corteza durante la realización de la prueba (Barceló, Escera, Corral, & Periañez, 2006; Barceló & Knight, 2002; Lie, Specht, Marshall, & Fink, 2006; Monchi, Petrides, Petre, Worsley, & Dagher, 2001). Específicamente se ha mostrado un incremento de la activación de la corteza prefrontal dorsolateral CPFDL (Berman et al., 1995; Lie, et al., 2006; Monchi, et al., 2001; Rogers, Andrews, Grasby, Brooks, & Robbins, 2002; Wang, Kakigi, & Hoshiyama, 2001) y en la porción ventromedial del córtex prefrontal (CPFVM) (Lie, et al., 2006; Monchi, et al., 2001).

2.5.1. Características del programa informático empleado (IGT)

Para la aplicación del Test de Cartas de Iowa (IGT) se diseñó un programa informático que recreara las mismas condiciones de la prueba original creada por Bechara (1994). Este proceso se llevó a cabo ante la imposibilidad de acceder a una plataforma que permitiera modificar los parámetros de la configuración interna de la prueba original. En todas las evaluaciones con los participantes se mantuvo la presentación original de la prueba y las orientaciones de acuerdo a la versión estándar. La configuración interna se ajustó a la variante para la exploración clínica y sus valores se muestran en el anexo 12 (Lin, Song, Chen, Lee, & Chiu, 2013).

El nuevo programa se denominó Tarea de Apuestas Flexible (FlexGT) (Broche-Pérez, et al., 2015), teniendo en cuenta que los parámetros para cada estudio pueden ser manipulados de forma “flexible” por el investigador de acuerdo a sus propósitos. El *software* se desarrolló a partir del empleo del lenguaje de

programación Java, específicamente la versión JDK (*Java Developer Kitt*) 1.7. Este es un lenguaje de programación multiplataforma, que permite ejecutar la aplicación en varios sistemas operativos (garantizando su portabilidad) utilizando la máquina virtual de Java. Para ello se utilizó el ambiente de desarrollo *NetBeans* 7.1.2².

2.6. Operacionalización de las variables.

En la tabla 3 se muestra la operacionalización de las variables tomando en consideración el instrumento utilizado para su medición y además la forma en la que se fue analizada la información obtenida en casa caso.

- *Toma de decisiones*: Selección de una alternativa dentro de un rango de opciones existentes, considerando los posibles resultados de las selecciones realizadas y sus consecuencias en el comportamiento presente y futuro (Tversky & Kahneman, 1981).
- *Memoria de trabajo*: Habilidad para el control atencional y el mantenimiento de la información activa para una fácil recuperación y empleo. Es el proceso que permite retener y manipular la información en el corto plazo, con el propósito de guiar las respuestas y conductas futuras del individuo (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley & Hitch, 1994).
- *Control Inhibitorio*: Mecanismo de supresión activa de la información distractora que se presenta en competencia directa con información relevante para los objetivos del sujeto; es un mecanismo que permite filtrar y suprimir información irrelevante para evitar interferencias e inhibir respuestas preponderantes (Aron, Robbins, & Pldrack, 2004; Belleville, Rouleay, & Linden, 2006).
- *Flexibilidad Mental*: Generación y selección de nuevas estrategias dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar una tarea exitosamente. Este proceso requiere de la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas, implicando normalmente un análisis de

² Los detalles técnicos del programa así como sus prestaciones pueden ser consultados en <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/248>

las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de los errores previos (Anderson, 2002; Miller & Cohen, 2001).

- *Planificación de acciones:* La habilidad para planear se refiere a la capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica a corto, mediano y largo plazo (Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Luria, 1982).

Tabla 3. Operacionalización de la medición de las variables.

Variable	Instrumento de Medida	Forma de Medición
Toma de Decisiones	Test de Cartas de Iowa	Índice General de Toma de decisiones (C+D)-(A+B) Rendimiento x Bloques de 20 selecciones Patrón de mantenimiento y cambio de las selecciones
Memoria de Trabajo	Cubos de Corsi	Span por bloques Total de ensayos correctos Span mnésico Puntuación total
Control Inhibitorio	Tarea Go-NoGo	Tiempo de Reacción para P (Estímulo Go) Tiempo de Reacción para R (Estímulo Go) Errores P-Go por omisión Errores R-Go por omisión Errores P-NoGo por comisión Errores P-NoGo por comisión
Flexibilidad Mental	Test de Cartas de Wisconsin	Respuestas correctas Respuestas perseverativas Errores perseverativos Errores no-perseverativos Errores únicos Error de mantenimiento Total de errores Intentos para alcanzar el 1er Criterio
Planificación de Acciones	Torre de Londres	Completamiento exitoso Cantidad de pasos Tiempo de solución Tiempo total

Fuente: Instrumentos de evaluación.

2.7. Procedimientos.

Para la selección de la muestra se obtuvo la cooperación del Ministerio del Interior en las provincias de Villa Clara y Camagüey, así como del Ministerio de Educación. En todos los casos los adolescentes que conformaron el grupo de estudio fueron reevaluados por personal de las instituciones anteriormente mencionadas, empleando para ello los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (CIE-10 y GCE-3).

La selección se llevó a cabo en los municipios de residencia, realizando en primer lugar la solicitud del consentimiento informado de los padres/tutores y del menor. A partir de la entrevista inicial se conformó el grupo de estudio teniendo en cuenta los criterios de inclusión-exclusión-salida anteriormente señalados. En todos los casos se explicó detalladamente a los participantes el objetivo de la investigación. Las evaluaciones se realizaron en los centros escolares de cada participante. Para acceder a la muestra se presentó a la dirección de cada escuela la autorización institucional correspondiente y se explicaron los objetivos del estudio. Las evaluaciones neuropsicológicas se realizaron a partir de tres sesiones por participante.

En cada sesión se balancearon las pruebas de mayor duración y las de menor tiempo de realización para evitar la monotonía y la fatiga asociadas a las evaluaciones de larga duración (tabla 4). Las evaluaciones se realizaron en locales con condiciones de iluminación y temperatura similares, garantizando en todo momento la privacidad para evitar las interrupciones durante las sesiones.

Tabla 4. Distribución de las pruebas neuropsicológicas por sesiones y tiempo de duración.

	Prueba	Duración (Aprox.)	Tiempo Total
Sesión 1	IGT	25 min.	25 min.
Sesión 2	Cubos de Corsi Go-NoGo	10 min. 10 min.	20 min.
Sesión 3	WCST Torre de Londres	15 min. 10 min.	25 min.

Fuente: Elaboración del autor. Leyenda: **IGT** (test de cartas de iowa), **WCST** (test de cartas de Wisconsin), **Aprox.** (aproximadamente), **min.** (Minutos).

Para la presentación de las pruebas se emplearon dos computadoras portátiles. El primer ordenador fue un *Acer* con monitor de 17 pulgadas, un procesador *Intel Core B950* y memoria RAM de 4 GB, en el caso del segundo equipo se utilizó una *laptop* marca *ASUS* con monitor de 17 pulgadas, con un procesador *AMD E-450* y memoria RAM de 2 GB. De esta forma se garantizó que el soporte técnico no presentara dificultad para la ejecución de la plataforma informática *Psychology Experiment Building Language* (PEBL) (Mueller & Piper, 2014). Además se utilizaron dos ratones (*mouse*) idénticos para facilitar la obtención de respuestas y de esta forma evitar el uso del *touchpad*.

Debe señalarse que en todas las tareas de evaluación automatizada se presentaron ensayos de familiarización con el soporte para ambos grupos, teniendo en consideración que la propia plataforma (PEBL) presenta por cada prueba tareas de adiestramiento y orientaciones uniformes para los participantes. Durante las evaluaciones solo permanecieron en el local el adolescente y el evaluador, este último con el objetivo de supervisión de la sesión y además ofrecer los niveles de ayuda correspondientes en caso de dudas.

En el caso particular del grupo de control no-experimental, se conformó a partir de la cantidad de adolescentes que fueron evaluados como parte del grupo de estudio en cada centro escolar, constituyendo una muestra no probabilística. De esta forma si en una escuela se evaluaban 5 adolescentes con Trastorno Disocial se evaluaban igualmente 5 adolescentes sin dificultades en el comportamiento, seleccionados sobre la base de los criterios de inclusión-exclusión presentados anteriormente. De esta forma se garantizaba el equilibrio en la conformación del grupo de control teniendo en cuenta variables fundamentales como el sexo, el contexto socioeducativo y la procedencia socioeconómica. A los integrantes de este grupo también se les informó de los objetivos del estudio y su conformidad con la participación se explicitó a través del consentimiento informado de sus padres/tutores y del propio adolescente.

Los datos obtenidos fueron codificados numéricamente e insertados en una base de datos construida para la investigación a partir del empleo del SPSS/Windows, versión 21. Las particularidades en cuanto al análisis matemático de la información obtenida

se expone en el epígrafe correspondiente al análisis cuantitativo de los datos. El periodo de evaluación, de forma general, se extendió desde enero de 2011 hasta abril de 2015.

2.8. Análisis de los Datos.

El procesamiento de los datos se realizó mediante el SPSS/Windows, versión 21. Durante la investigación los valores de $p < .05$ fueron considerados como significativos. Los gráficos presentados durante las tres etapas fueron elaborados empleando el programa anteriormente referido. La figura 2 presenta la estructura lógica del análisis de los resultados y en el epígrafe 2.8.1 se explicitan los procedimientos estadísticos realizados en cada etapa del estudio.

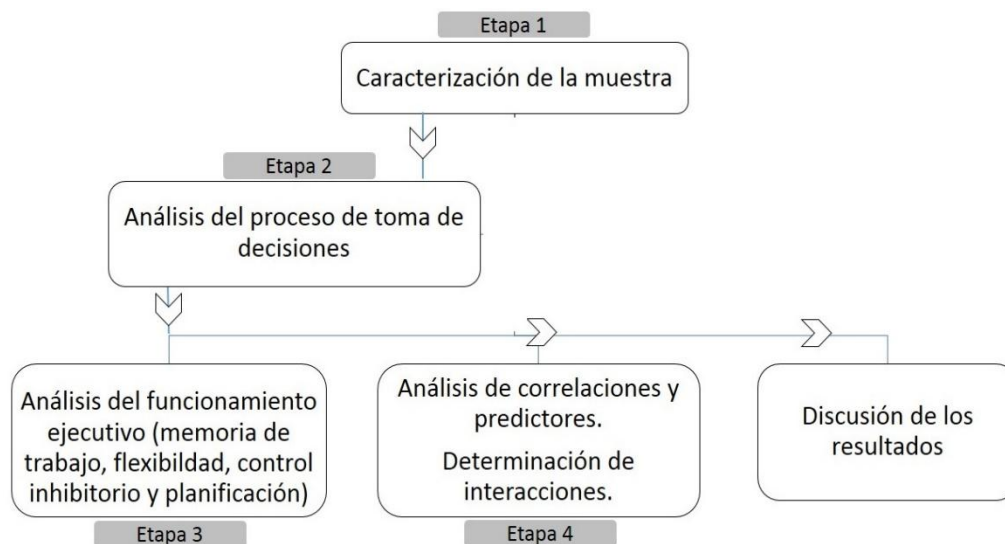


Figura 2. Estructura lógica del análisis de los resultados.

2.8.1. Etapas 1 y 2.

Se realizaron análisis descriptivos de las variables psicosociales registradas en ambos grupos. Además se establecieron las diferencias entre los grupos en las variables de *selección por paquetes de cartas*, *índice general de toma de decisiones* y *estrategia de selección de opciones*. Durante la realización de las comparaciones entre el grupo de estudio y el grupo de control no-experimental se empleó la prueba t para muestras independientes y se calcularon los tamaños de efecto para todas las variables. De esta forma el análisis no se limitó a la comprobación de la existencia (o

no) de diferencias entre los grupos, sino al *tamaño* de esas diferencias. Para ello se empleó la fórmula propuesta por Cohen (1988), donde para calcular el tamaño de efecto se resta a la media del grupo de estudio (X_1) la media del grupo de control (X_2) y se divide por la desviación estándar de ambas muestras (σ).

$$d = \frac{X_1 - X_2}{\sigma}$$

Para calcular la desviación estándar de las muestras se empleó la fórmula que aparece a continuación, donde el resultado final (σ) se obtuvo luego de hallar la raíz cuadrada de la sumatoria de las desviaciones estándar de la muestra uno (n_1) y la dos (n_2) dividido entre 2.

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sigma_{n(1)}^2 + \sigma_{n(2)}^2}}{2}$$

Los valores $d \geq .2$; $d \geq .5$ y $d \geq .8$ fueron considerados como tamaños de efecto pequeño, moderado y grande respectivamente. Para el análisis por bloques de veinte selecciones se realizó un ANOVA de un factor a través del empleo del modelo GLM de medidas repetidas. En este análisis los tamaños de efecto se calcularon a través de eta cuadrado parcial (η^2_{parcial}). Para determinar estos valores se tomaron en cuenta los resultados mayores a .01; .06 y .14 para los tamaños de efecto pequeño, mediano y grande respectivamente (Sink & Mvududu, 2010). Además se tomaron en cuenta los intervalos de confianza al 95%.

Las hipótesis estadísticas que se plantearon para la primera etapa fueron las siguientes:

H_0 : No existen diferencias entre los adolescentes con Trastorno Disocial y los adolescentes que conforman el grupo de control no experimental en el proceso de toma de decisiones evaluado a través del Test de Cartas de Iowa.

H_1 : Existen diferencias entre los adolescentes con Trastorno Disocial y los adolescentes que conforman el grupo de control no experimental en el proceso de toma de decisiones evaluado a través del Test de Cartas de Iowa.

2.8.2. Etapa 3

A partir del establecimiento de las diferencias entre los grupos en la variable *toma de decisiones* se decidió evaluar los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental con el fin de comprobar si los mismos podían ser considerados predictores de los resultados obtenidos en la etapa 1. Para ello, en un primer momento se comprobó el rendimiento entre los grupos en la realización de las cuatro pruebas aplicadas (Test de Cartas de Wisconsin, Cubos de Corsi, Torre de Londres y Tarea Go-NoGo).

En esta fase se empleó la prueba *t* para muestras independientes, al igual que en la fase 1, se estableció un nivel de significación de $p < .05$ y se calcularon los tamaños de efecto para todas las variables en las que se detectaron diferencias estadísticamente significativas. Para las comparaciones entre los grupos en relación a las pruebas de funciones ejecutivas se establecieron como hipótesis estadísticas las siguientes:

H_0 : No existen diferencias entre los adolescentes con Trastorno Disocial y los adolescentes que conforman el grupo de control no experimental en los procesos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental.

H_1 : Existen diferencias entre los adolescentes con Trastorno Disocial y los adolescentes que conforman el grupo de control no experimental en los procesos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental.

2.8.3. Etapa 4

Las interrelaciones entre los procesos ejecutivos y la toma de decisiones se comprobaron a través de un análisis de correlaciones. Para ello se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (*r*) que establece la medida de la asociación lineal entre dos variables. Los valores del coeficiente de correlación van de -1.00 a 1.00. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la fuerza. La fuerza de la relación se calculó tomando en consideración los valores sugeridos por Cohen (1988) a partir de los siguientes rangos: $r = .10$ a $.29$ (relación pequeña), $r = .30$ a $.49$ (relación moderada) y $r = .50$ a 1.0 (relación elevada).

Las hipótesis estadísticas establecidas para el análisis de correlaciones fueron las siguientes:

H_0 : Los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental no poseen interrelación con el rendimiento en la toma de decisiones.

H_1 : Los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental poseen interrelación con el rendimiento en la toma de decisiones.

Para la determinación de los predictores del rendimiento en la prueba de toma de decisiones se realizó un análisis de regresión múltiple. En este tipo de análisis las variables independientes (predictores o explicativas) se incorporan de manera simultánea en una ecuación. Cada variable es evaluada en términos de su poder predictivo en comparación con el resto de las variables incorporadas en el análisis. Para la realización de los cálculos se tuvo en cuenta que por cada predictor incluido en la ecuación de regresión se contara como mínimo con 5 sujetos (Tabachnick & Fidell, 2001).

Para el análisis de regresión múltiple se establecieron las siguientes hipótesis estadísticas:

H_0 : Los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental no pueden ser considerados predictores del rendimiento de la prueba de toma de decisiones.

H_1 : Los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, planificación de acciones, control inhibitorio y flexibilidad mental pueden ser considerados predictores del rendimiento de la prueba de toma de decisiones.

Seguidamente se procedió a determinar las interacciones entre los predictores de la toma de decisiones en los adolescentes estudiados. El objetivo de este procedimiento se sustenta en la necesidad de poder clasificar de forma confiable la pertenencia de los sujetos a uno y otro grupo (grupo de estudio vs. grupo de control

no experimental). Este análisis ofrece un elevado nivel de predicción de utilidad diagnóstica en la práctica clínica-asistencial pues detecta las interacciones entre las variables predictoras facilitando el proceso de clasificación de los sujetos. Para alcanzar el objetivo propuesto se ejecutó un Árbol de Decisión CHAID (*Chi-square Automatic Interaction Detector*). Se asumió como criterio para establecer diferencias significativas, valores de $p < .05$. Los árboles de decisión son una técnica de minería de datos (*Data Mining*) que prepara, sondea y explora los resultados para sacar la información oculta en ellos. Como ventaja fundamental este análisis, además de la identificación de las interacciones entre las variables explicativas, es un instrumento flexible y fácil comprensión que permite detectar interacciones no lineales entre las variables (King & Resick, 2014; Richards, 2008).

Hipótesis establecida para el análisis de interacciones:

H_0 : No existen interacciones entre los predictores que permitan clasificar clínicamente la pertenencia de los participantes en la investigación a uno u otro grupo (Grupo de estudio Vs. Grupo de control no-experimental).

H_1 : Existen interacciones entre los predictores que permiten clasificar clínicamente la pertenencia de los participantes en la investigación a uno u otro grupo (Grupo de estudio Vs. Grupo de control no-experimental).

2.9. Consideraciones Éticas

Durante el proceso investigativo, se prestó especial atención al cumplimiento de las exigencias éticas de la investigación científica. Para lograr este objetivo se tomaron en consideración los 14 principios éticos (anexo 1) que se exigen internacionalmente para el diseño de investigaciones con niños y adolescentes (Wicks-Nelson & Israel, 2008), dentro de los que se destaca la aprobación institucional para la realización del proyecto y la obtención del consentimiento informado del adolescente y de sus padres/tutores, entre otros. Debe precisarse que en relación con este último aspecto, los consentimientos informados (Anexos 2 y 3) se elaboraron atendiendo a la norma 3.10 del Código de Ética de la Asociación Americana de Psicología (APA, 2002), la cual establece los puntos que este documento debe incluir con el fin de garantizar los derechos de los participantes y el manejo adecuado de la información.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS.

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos en la investigación. El análisis se realizará tomando en cuenta los valores alcanzados luego del análisis estadístico de los datos, contrastándose con investigaciones precedentes en este campo. En una primera parte se analizan los elementos generales que caracterizan a la muestra y los aspectos clínicos-psicopatológicos más relevantes relacionados con el grupo de estudio. En un segundo momento se dará respuesta a las hipótesis planteadas en el epígrafe dedicado al *análisis cuantitativo de los datos*. Inicialmente se realizará la caracterización del proceso de toma de decisiones a partir de los resultados alcanzados a través del Test de Cartas de Iowa. Posteriormente se comparará los valores alcanzados en las pruebas neuropsicológicas que evalúan funciones ejecutivas y su relación con la toma de decisiones.

3.1. Resultados de la Etapa 1 (Caracterización de la muestra)

En este epígrafe se analiza la información correspondiente al primer objetivo específico declarado en el estudio. Como se observa en la tabla 5 (página siguiente), el comportamiento social previo para el caso del grupo de estudio (GE) se comportó con un predominio de los valores de regular y malo, este último indicador alcanzó al 92.2% de los integrantes de este grupo, mientras que el grupo de control en su totalidad fue conformado por adolescentes con un adecuado comportamiento social previo.

En cuanto al segundo indicador el 66% de los integrantes del grupo de estudio no presentaron relaciones interpersonales con personas antisociales previo al diagnóstico de Trastorno Disocial, mientras que la mayoría de ellos (26.2%) presentan hábitos tóxicos (fumar y beber alcohol), mientras que el grupo de control (GC) el 13% de los participantes también practican estas conductas. Dentro de los antecedentes familiares de conducta socialmente inadecuada, se encontró que 8.4% de los adolescentes del GE tienen padres (al menos uno de ellos) que han sido procesados penalmente o tienen historia de conducta antisocial, mientras que no se encontraron antecedentes de este tipo de comportamiento en los padres del GC.

Tabla 5. Caracterización de los grupos participantes en la investigación

Variable	Clasificación	GE		GC	
		fr.	%	fr.	%
Comp. social previo	Bueno	*	*	212	100
	Regular	16	7.5	*	*
	Malo	196	92.4	*	*
Relaciones IPca	Sí	71	33.4	*	*
	No	141	66.5	212	100
Hábitos tóxicos	Sí	57	26.8	28	13.3
	No	155	73.2	184	86.7
Padres con HCAS	Sí	18	8.4	*	*
	No	194	91.5	212	100
Actitud ante el estudio	Buena	8	3.7	192	90.5
	Regular	17	8	20	9.4
	Mala	187	88.2	*	*
Estatus socioeconómico	Alto	18	8.4	21	9.9
	Medio	188	88.6	183	86.3
	Bajo	6	2.8	8	3.7
Relaciones parentales	Complicidad				
	Alta	110	51.8	140	66
	Media	72	33.9	58	27.3
	Baja	30	14.1	30	14.1
	Autonomía				
	Alta	148	69.8	88	41.5
	Media	54	25.4	110	51.8
	Baja	10	4.7	12	5.6
	Supervisión				
	Alta	32	15	116	54.7
	Media	54	25.4	61	28.7
	Baja	126	59.4	35	16.5
Abuso parental	Sí	3	1.4	*	*
	No	209	98.5	212	100
Hijos de P.Divorciados	Sí	187	88.2	196	92.5
	No	25	11.7	16	7.5
Abandono parental	Sí	*	*	*	*
	No	212	100	212	100

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control), M (media), fr. (frecuencia), IPca (interpersonales con adolescentes con conducta antisocial), HCAS (padres con historia de conductas antisociales).

Fuente: Entrevista a los maestros, Entrevista a los padres, Revisión del expediente escolar Entrevista individual.

La actitud ante el estudio fue un elemento que también se tuvo en cuenta. Al respecto, debe señalarse que en el GE el 88% fue reportado por los maestros con una mala actitud ante las actividades curriculares y 17% fue evaluado de regular. Por su parte el 90.5% de quienes integraron el grupo de control presentaron, de acuerdo con los docentes, una actitud favorable con respecto a las actividades docentes.

Un elemento tenido en cuenta fue el estatus socioeconómico de los adolescentes. En este sentido se comprobó que en ambos grupos predominaron quienes procedían de hogares con un nivel económico medio, siendo el grupo de estudio el que mayor cantidad de integrantes mostró relacionados con este indicador (88.6%). Los niveles bajos se reportaron en el 2.8% en el GE y el 3.7% para el GC.

En el caso particular del estilo en las relaciones parentales la información se obtuvo a partir de la aplicación del *Índice de Estilos Parentales* (Anexo 7). En cuanto al estilo de relación denominado “Complicidad” en ambos grupos se observaron valores elevado en este indicador, siendo superior su presencia en el grupo de control con un 66% frente a un 51.8%. El segundo valor más observado fueron los niveles medios, siendo el GE el que mayor frecuencia mostró (39.9%). El segundo estilo de relación parental (Autonomía) mostró ser predominante para los adolescentes integrantes del grupo de estudio (69.8%) frente a un 41.5%. en el caso de este segundo grupo, predominaron los valores medios con una representación de 110 participantes (51.8%).

El tercer estilo (Supervisión) fue el que mostró mayores diferencias entre ambos grupos. El grupo integrado por los adolescentes con diagnóstico de Trastorno Disocial el 59.4% reflejó una baja supervisión de sus padres sobre sus actividades; por el contrario el GC solamente reflejó un 16.5%. Solamente 32 adolescentes presentaron niveles de supervisión altos por parte de sus padres, mientras que en el grupo de control 116 del total se incluyeron en estos valores. Cuando se analizan conjuntamente los valores medios y bajos se encuentra que el 84.8% de los adolescentes que integran el GE presenta niveles de supervisión medios o bajos.

En cuanto al abuso parental (este indicador se refiere fundamentalmente a los reportes de abusos físicos) se encontraron reportes de 3 adolescentes en el GE de los que se conoce han sido maltratados por parte de los padres; en el caso del

segundo grupo no se reportaron casos. Adicionalmente se comprobó que en ambas muestras predominan los hijos de padres divorciados. En el primer grupo el 88.2% de la muestra presentaba esta característica, siendo superior en el segundo grupo donde el 92.5 conviven con un solo padre a causa de la ruptura de la relación matrimonial. En ninguno de los grupos se encontraron casos de adolescentes que hubieran sido abandonados por sus progenitores.

Con relación a las manifestaciones clínico-conductuales vinculadas al diagnóstico de Trastorno Disocial, en la tabla 6 se muestra la frecuencia de aparición en los participantes del grupo de estudio. Como se puede comprobar las tres primeras manifestaciones se encontraron en la totalidad de los adolescentes. Seguidamente aparecen en orden descendente de acuerdo con su frecuencia de aparición. Los indicadores de crueldad con otros, permanecer hasta tarde fuera del hogar, el engaño y el robo, así como las fugas nocturnas y el robo a la familia se encuentran entre los de mayor prevalencia. Las cuatro manifestaciones restantes se encontraron también pero de manera más aislada, siendo el uso de armas (en todos los casos armas blancas) la de menor aparición.

Tabla 6. Relación de manifestaciones clínico-conductuales más frecuentes en el grupo de estudio.

Manifestaciones	fr.	%	Manifestaciones	fr.	%
Mentiras reiteradas	212	100	Fuga nocturna del hogar	118	55.6
Fuga escolar	212	100	Robo a la familia	127	59
Peleas físicas	212	100	Crueldad con animales	94	44.3
Crueldad con otros	196	92.4	Violación de propiedad	61	28.7
Tarde fuera del hogar	194	91.5	Daño a propiedades	58	27.3
Engaño a otros/robo	149	70	Uso de armas	21	9.6

Fuente: Historia Clínica, Entrevista a los Maestros y Expediente Escolar

Este resultado es consistente con otros estudios reportados hasta la actualidad, que han sugerido que los síntomas denominados “clásicos” como la crueldad con los animales, los daños a la propiedad y el uso de armas son más frecuentes en formas extremas del trastorno y no en la mayoría de los casos que acuden a consulta.

3.2. Resultados de la Etapa 2 (Toma de Decisiones)

Análisis del Test de Cartas de Iowa

Durante esta etapa se analizan los resultados correspondientes al segundo objetivo específico de la investigación. La tabla 7 muestra las comparaciones entre los grupos por paquetes de cartas. La configuración interna de la prueba declara a los paquetes A y B como cartas desventajosas, atendiendo a que con su selección se obtienen elevadas ganancias a corto plazo pero pérdidas muy elevadas en el mediano y largo plazo debido a las elevadas penalidades que conlleva su selección (Anexo 17). Las cartas C y D son consideradas “buenas” pues aunque en el corto plazo los beneficios asociados a su selección son bajos, en el largo plazo se pueden acumular importantes ganancias.

A esta configuración se le ha denominado “Atributo Intertemporal” teniendo en cuenta que la relación ganancia-pérdida se relaciona con la habilidad de retardar los beneficios a corto plazo con el objetivo de obtener grandes ganancias a largo plazo. En este caso la selección de cartas con elevados incentivos provocará altos costos que en ocasiones superarán el monto del valor ganando.

Tabla 7. Comparación del rendimiento en el IGT

Variable	GE		GC		Prueba T		
	M	DE	M	DE	T	Sig.	d
Cartas A	25.31	6.88	18.94	5.79	10.312	.000	1.06
Cartas B	29.27	8.10	29.24	10.57	.041	.967	0.00
Cartas C	24.89	5.35	27.53	6.25	4.673	.000	0.45
Cartas D	23.79	5.68	26.28	6.41	4.233	.000	0.41
I.Gral TD	-5.91	5.63	13.89	19.73	6.962	.000	1.56

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control), M (media), DE (desviación estándar) I.Gnral TD (índice general de toma de decisiones).

Fuente: SPSS 21.0.

Las comparaciones muestran que las cartas B fueron las más seleccionadas entre los grupos, no encontrándose diferencias entre los mismos ($p > .05$). Al respecto debe precisarse que la configuración interna de este paquete presenta algunas peculiaridades (Lin, Chiu, & Hsie, 2007). Los valores relacionados con el paquete B se distribuyen de forma tal que aunque las pérdidas asociadas a las decisiones son altas, también son más demoradas respecto al paquete A, comprobándose una baja frecuencia de pérdidas.

Al respecto se ha comprobado que particularmente en la adolescencia se tiende a optar por decisiones que conlleven a elevados beneficios inmediatos cuyas consecuencias tiendan a manifestarse tardíamente, aunque sean de un costo muy elevado (por ejemplo fumar, beber alcohol, etc.) (Casey, et al., 2008; Galvan, et al., 2007; Steinberg, 2008b, 2009). En el IGT esta representación de la decisión se observa en una selección sostenida de opciones de riesgo bajo la expectativa de una pérdida muy alta en el largo plazo.

El segundo paquete más seleccionado fue el que contiene las cartas A. Por estas opciones mostraron mayor preferencia los participantes que integraron el GE, encontrándose diferencias significativas en comparación con el grupo de control con un tamaño de efecto grande ($p < .001$, $d = 1.06$). En la literatura se ha descrito que los adolescentes muestran una clara preferencia en comparación con los jóvenes y los adultos por este paquete, sin embargo los valores de preferencia en las decisiones de los integrantes del grupo de estudio superan las medias de las selecciones que son consideradas como típicas en esta edad (Hooper, Luciana, Conklin, & Yarger, 2004). Los adolescentes con Trastorno Disocial realizaron muchas más decisiones de mayor riesgo implícito que sus iguales del grupo de estudio. Para ello seleccionaron con mayor frecuencia las cartas que les suministraban grandes beneficios en el corto plazo y al mismo tiempo elevadas pérdidas en poco tiempo.

A diferencia de los participantes del GE, los adolescentes del grupo de control realizaron decisiones mucho más ventajosas que se muestran en las diferencias alcanzadas en los paquetes de cartas C y D, con valores de significación elevada ($p < .001$) y tamaños de efecto pequeños ($d > .2$). De forma global, el grupo de estudio mostró una preferencia marcada por las decisiones que implicaban elevados beneficios con riesgos igualmente altos, elemento que quedó reflejado en los valores obtenidos en el índice general de toma de decisiones ($p < .001$, $d > 0.8$), donde se comprobaron diferencias muy significativas entre ambos grupos, siendo el grupo de estudio el que alcanzó los valores más bajos.

Durante la selección de las opciones se constataron en el grupo de control manifestaciones de malestar cuando luego de haber acumulado una ganancia considerable incurrían en elevadas pérdidas. Dentro de las manifestaciones

predominaron los golpes en la mesa y las verbalizaciones de descontento (palabras obscenas, etc.). Cuando estas situaciones ocurrían, la tendencia en el grupo de control fue la de modificar el patrón de selecciones de cartas moviéndose hacia los paquetes con menos pérdidas asociadas.

Por su parte el grupo de estudio incrementaba las decisiones de riesgo cuando incurrían en pérdidas, no observándose en ellos indicios de descontento por las decisiones erróneas que habían tomado. Mientras que en el grupo de control las pérdidas se convirtieron en correctivas del proceso, en el grupo de estudio incitaban a un incremento en las decisiones menos adaptativas. Estos resultados guardan relación con los comportamientos de estos adolescentes en sus contextos de vida cotidiana. A pesar de los constantes llamados de atención a causa de las conductas socialmente inadecuadas, no existe una modificación comportamental en ellos, incurriendo constantemente en nuevas actividades disociales.

Para profundizar en los resultados obtenidos a partir de las comparaciones por paquetes de cartas se realizó un análisis empleando el Modelo Lineal General de Medidas Repetidas (Tabla 8). Este procedimiento permitió indagar sobre las particularidades de las decisiones de manera longitudinal, tomando como referente los resultados alcanzados en las comparaciones anteriores.

Tabla 8. Rendimiento x Bloques en el IGT

Variable	GE		GC		ANOVA 1 Factor		
	M	IC	M	IC	F	Sig.	η^2
Bloque 1	-1.660	[-2.24--1.07]	-1.264	[-1.85--.675]	4.168	.000	.072
Bloque 2	-.670	[-1.176--.16]	.425	[-.081-.930]			
Bloque 3	1.009	[.462-1.55]	2.887	[2.33-3.43]			
Bloque 4	-2.340	[-3.42--1.25]	1.679	[.59-2.76]			
Bloque 5	-2.245	[-3.29--1.19]	1.906	[.85-2.95]			

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control), M (media), IC (intervalo de confianza).

Fuente: SPSS 21.0.

Para ello se dividieron las decisiones en cinco (5) bloques de 20 selecciones cada uno (Anexo 18). El primer bloque comprendió las opciones entre la primera y la 20. El bloque 2 abarcó las selecciones entre la 21 y la 40; los rangos 41-60, 61-80 y 81-100 correspondieron a los bloques tres, cuatro y el cinco, respectivamente. El análisis mostró diferencias entre las decisiones por paquetes en los cinco bloques de

selecciones. El ANOVA realizado muestra la existencia de diferencias muy significativas entre las selecciones a través de toda la prueba ($p < .001$), con un tamaño de efecto mediano ($\eta^2 > .06$).

La figura 3 muestra gráficamente las comparaciones entre los patrones longitudinales de selecciones entre los grupos. Las investigaciones precedentes (Burnett, et al., 2010; Galvan, et al., 2007; Smith, Xiao, & Bechara, 2011a) han demostrado que durante las primeras 20 selecciones de la prueba el rendimiento es consistente con una estrategia exploratoria en cuanto a las decisiones que se toman, permitiendo que los participantes generen hipótesis con relación a qué cartas son más ventajosas y cuáles implican un mayor riesgo de decisión.

Se puede observar (en el primer bloque de 20 selecciones) que en ambos grupos los resultados muestran decisiones que se basan fundamentalmente en la selección de opciones de elevado riesgo, lo cual provoca que constantemente sean penalizados con elevadas sumas de dinero.

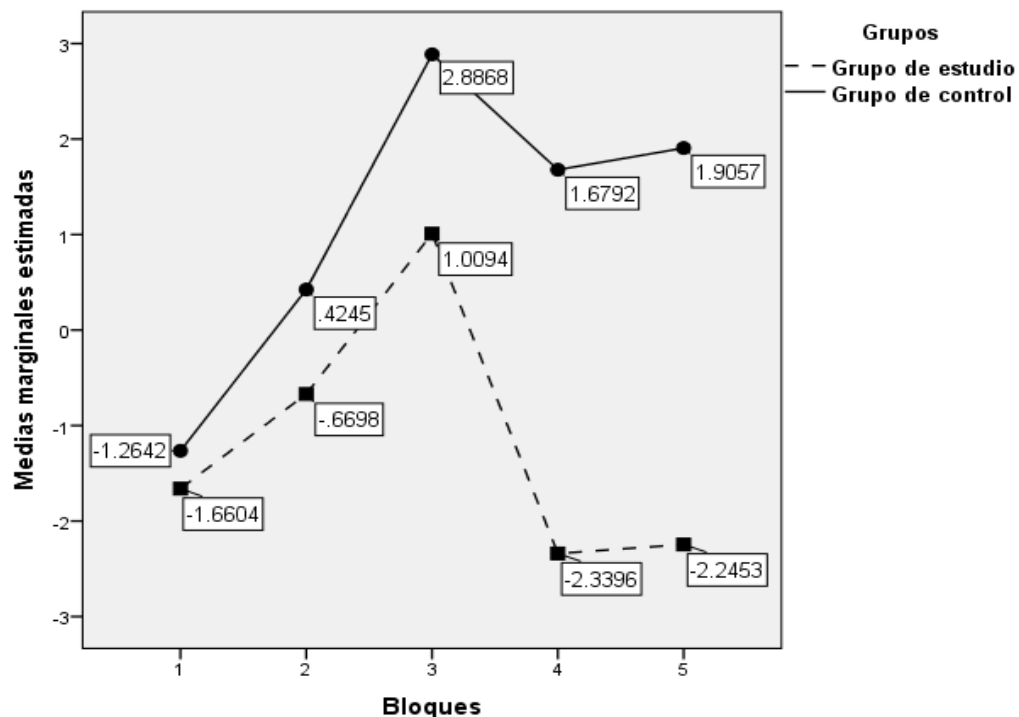


Figura 3. Rendimiento longitudinal en el IGT por Bloques de 20 Selecciones
Fuente: SPSS 21.0.

Los costos elevados constituyen “indicios” que deben orientar hacia un comportamiento de decisión mucho más ventajoso a partir del bloque tres. En este caso ambos grupos mostraron un comportamiento decisional exploratorio que se ajusta a lo que suele denominarse como decisiones “de ensayo y error” (Smith, et al., 2011). Las primeras 40 decisiones transcurrieron en un escenario en el que ambos grupos obtuvieron elevados beneficios de sus selecciones pero también pérdidas económicas muy altas, llegando incluso a superar el monto total de los beneficios logrados.

Las pérdidas altas se describen como *feedbacks* que alertan sobre la efectividad de cada selección realizada. Estos *feedbacks*, según estudios publicados (Paulsen, et al., 2011), son rápidamente procesados por los jóvenes y adultos que realizan la prueba (alrededor del primer bloque), ajustando las decisiones posteriores de forma mucho más adaptativa a partir de las selecciones de cartas “buenas”. Sin embargo, los adolescentes “típicos”, comienzan a realizar los ajustes correspondientes a partir del bloque 3 (Hooper, et al., 2004; Smith, et al., 2011a).

Como se observa en la figura 3, la curva de decisión muestra un patrón ascendente en el caso del grupo de control, consistente con la realización de selecciones en las que predominan las opciones de cartas C y D y en menor medida las A y B. En el grupo de adolescentes con conducta disocial aparece un ligero incremento de las selecciones ventajosas, aunque la cantidad es insuficiente para equilibrar las ganancias y las pérdidas.

Los valores negativos que muestra la curva de líneas discontinuas hacen referencias a la presencia de una deuda que supera la cantidad de beneficios obtenidos. Este patrón no es exclusivo de la muestra estudiada, se ha observado además en otras poblaciones clínicas como en el alcoholismo (Bechara & Damasio, 2002; De Wilde, et al., 2013; Xiao, et al., 2009), la anorexia nerviosa (Cavedini, et al., 2004), la adicción al juego (Cavedini, et al., 2002), entre otras. Todas estas alteraciones presentan un patrón que es consistente con una elevada sensibilidad a los beneficios y una baja sensibilidad a las consecuencias negativas de sus decisiones.

No obstante, los resultados más reveladores se obtuvieron a partir del tercer bloque (opciones entre la 41 y la 60). Mientras que el grupo de control comenzó un patrón

adaptativo en cuanto a las decisiones realizadas hasta el final de la prueba (en todos los casos los beneficios sobrepasaron a las pérdidas), en el caso del grupo de adolescentes con conducta disocial las decisiones fueron cada vez más riesgosas y con mayores pérdidas asociadas. Aunque al finalizar la prueba estos adolescentes referían no haber olvidado las instrucciones (elemento comprobado en todos los casos) durante la ejecución permanecieron anclados a las cartas que mayores valores de recompensa podían ofrecer, sin tomar en consideración cuánto habían incrementado sus deudas.

Este descenso (mucho más desventajoso incluso que los primeros dos bloques) ha sido únicamente descrito anteriormente en personas que padecen dependencia alcohólicas en niveles severos (Bechara & Damasio, 2002; Verdejo-García & Bechara, 2009) y en criminales con elevados índices de reincidencia (Best, et al., 2002; Van Honk, et al., 2002). En estos estudios se ha comprobado una excitabilidad incrementada de los circuitos cerebrales relacionados con el procesamiento de las recompensas, apreciándose un decrecimiento en la activación de la corteza prefrontal (particularmente la región orbitofrontal) y una sobreactividad del córtex límbico (Bolla et al., 2003; Tanabe et al., 2007). Estos resultados pueden comprenderse mejor si se analizan las estrategias de decisión tomando en consideración las selecciones realizadas luego de obtener pérdidas, beneficios y el cambio de cartas ventajosas hacia desventajosas y viceversa.

Para cumplir con este propósito se realizó un análisis de tres parcelaciones. La primera de ellas fue nombrada “mantenimiento y cambio entre cartas ventajosas y desventajosas”, la segunda “mantenimiento y cambio entre cartas con altas frecuencias de pérdidas y bajas frecuencias de pérdidas” y la última “mantenimiento y cambio entre paquetes” (Tabla 9). Los primeros análisis mostraron mejores estrategias por parte del grupo de control no experimental en cada una de las tres parcelas analizadas.

De igual forma los adolescentes del grupo de control decidieron por una mayor cantidad de opciones ventajosas y realizaron más cambios entre cartas con elevados costos hacia cartas con costos menores aunque los beneficios fueran también pequeños en el corto plazo. Por otra parte, el grupo clínico fue más sensible al

cambio entre cartas con valores ventajosos (en el plano intertemporal) hacia cartas con elevados valores de riesgo asociados y también mayor cantidad de pérdidas inmediatas.

Tabla 9. Estrategias de decisiones empleadas en el IGT

Variables	GE		GC		Prueba T		
	M	DE	M	DE	T	Sig.	d
Manta y Cambio (Vent y desvent.)							
Mant. en CV sin pérdida.	9.02	3.16	8.10	9.01	1.58	.003	0.15
Mant. en CV luego de pérdida.	1.80	2.41	3.80	1.53	1.73	.005	1.01
Cambio a CD luego de P hacia CV.	4.89	2.18	7.36	2.84	1.64	.000	0.98
Cambio a CD luego de P hacia CD.	4.02	2.56	6.10	1.69	1.38	.030	0.97
Mant y Cambio (AFp y VFp.)							
Mant. en Afp.	10.10	2.78	7.86	8.96	1.42	.002	0.38
Mant. en Afp luego de P.	5.30	1.16	3.12	1.61	1.36	.032	0.29
Mant. en BFp.	12.16	3.85	14.36	10.36	1.44	.015	0.31
Mant. en BFp sin P.	32.30	3.75	31.50	10.16	1.57	.042	0.11
Cambio de Bfp sin P hacia Bfp.	7.95	2.09	12.50	1.67	1.73	.005	2.42
Mant y Cambio (por paquetes)							
Mant. en C luego de P.	1.60	1.17	2.61	2.02	1.87	.002	0.43
Cambio de A luego de P hacia D.	2.16	2.06	3.53	1.40	1.44	.026	0.77
Cambio de A luego de P hacia B.	6.32	1.71	4.10	2.03	1.58	.013	1.18
Cambio de D sin P hacia B.	4.61	2.89	4.80	3.01	1.16	.632	0.002

Leyenda: Mant.(mantenimiento), CV(cartas ventajosas), P.(pérdidas), CD.(cartas desventajosas), Afp.(alta frecuencia de pérdidas), Bfp(baja frecuencia de pérdidas), C(paquete de cartas C), A(paquete de cartas A),D(paquete de cartas D),B(paquete de cartas B).

Fuente: SPSS 21.0.

Cuando se analizan las cartas con alta frecuencia de pérdidas (Afp), y las de baja frecuencia de pérdidas (VFp), el grupo de control permaneció más tiempo en el segundo criterio en comparación con el grupo de estudio. Este último empleó como estrategia el mantenimiento en cartas con elevadas pérdidas asociadas incluso cuando recibía elevadas pérdidas. Al mismo, tiempo el patrón cambio/permanencia entre cartas de baja frecuencia de pérdidas fue más empleado por el grupo de control con diferencias significativas entre los grupos y tamaños de efecto muy grande ($p < 0.5$, $d > .8$).

Quizás fue esta estrategia la que le permitió en el análisis longitudinal (desarrollado a través del ANOVA de medidas repetidas) mantener una curva ascendente durante los bloques 3,4 y 5 (Figura 3). Por último las estrategias de cambio y mantenimiento

por paquetes mostró que los adolescentes con Trastorno Disocial realizaron mayor cantidad de selecciones de A hacia B luego de recibir una multa que los adolescentes del grupo de control. Este resultado provocaría un incremento considerable de las ganancias a corto plazo pero pérdidas muy superiores en ese mismo periodo de tiempo. El grupo de estudio realizó a su vez más cambios entre los paquetes A hacia el D luego de recibir penalidades, demostrando una mayor sensibilidad a los *feedbacks* negativos post-decisión.

Estos resultados podrían explicar por qué en sus escenarios cotidianos a pesar de los constantes llamados de atención que reciben estos adolescentes su comportamiento permanece siendo desadaptativo. Como se observa en los resultados de la prueba, cuando la selección de una opción implicaba pérdidas significativas el patrón de decisión no se modificaba hacia opciones más seguras, sino que se comenzaban a seleccionar opciones de igual o mayor riesgo. En su entorno cotidiano cuando a estos adolescentes se les llama la atención usualmente suelen reaccionar de forma desproporcionada, como si el correctivo en lugar de inhibir el comportamiento estimulara conductas igualmente desadaptativas o incluso más graves (Casey, 2013).

En el caso de los cambios de D hacia B sin que recibieran consecuencias negativas no mostró diferencias entre los grupos estudiados ($p=632$). Este elemento es consistente con el análisis realizado en la comparación por paquetes en el que se demostró una preferencia de ambos grupos por el paquete B. Este análisis solo había sido reportado anteriormente por Sallum, Mata, Miranda, & Malloy-Diniz (2013), quien recientemente obtuvo resultados similares en un estudio que comparó adolescentes con *Trastorno por Déficit Atención con Hiperactividad* y *Trastorno Oposicionista Desafiante* comparándolos con controles sanos.

3.3. Resultados de la Etapa 3 (Funciones Ejecutivas)

Los resultados presentados en esta etapa, donde se caracterizan los procesos de memoria de trabajo, flexibilidad mental, control inhibitorio y planificación guardan relación con el tercer objetivo específico del estudio.

3.3.1. Memoria de Trabajo (Cubos de Corsi)

La prueba empleada para evaluar memoria de trabajo demostró que entre los grupos existen diferencias en cuanto a este proceso con valores estadísticamente significativos ($p<.001$). Todas las variables incluidas en los análisis demostraron niveles diferenciados entre los grupos, siendo los adolescentes con Trastorno Disocial los que peor ejecución demostraron (Anexo 19). Las diferencias encontradas se encuentran respaldadas con los análisis de tamaño de efecto que se llevaron a cabo, los cuales arrojaron en todos los casos tamaños medios y grandes ($d>.5$ y $d>.8$) (Tabla 10).

Tabla 10. Rendimiento en los Cubos de Corsi

Variable	GE		GC		Prueba T		
	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
Sxbloque	4.28	1.33	5.57	1.29	10.091	.000	0.98
Tecorrect.	5.76	3.34	7.77	1.96	7.552	.000	0.75
Smnésico	3.69	1.16	4.81	0.97	10.689	.000	1.04
PT	26.65	15.69	45.55	18.75	11.253	.000	1.09

Leyenda: GE(grupo de estudio),GC(grupo de control),M(media),DE(desviación estándar), Sxbloque(span por bloques),Tecorrect.(total de ensayos correctos), Smnésico(span mnésico), PT(puntuación total).

Fuente: SPSS 21.0.

A través de la primera variable (span por bloques) se comprobó que los adolescentes del grupo de estudio podían retener en su memoria de trabajo una secuencia más corta de elementos en comparación con el grupo de control. Mientras los segundos podían almacenar secuencias hasta de 6 elementos, los primeros solamente alcanzaron algunas secuencias de 5 cuadros consecutivos, siendo los circuitos de cuatro elementos los más frecuentes. Esta característica influyó considerablemente en la variable “total de ensayos correctos” pues al no retener la información les resultaba compleja su manipulación *on-line*. Por esta razón, mientras el grupo de control avanzaba hacia secuencias más largas (por cada dos ensayos correctos se agregaba un cuadro), el grupo de estudio incurría en una mayor cantidad de errores. El resultado final también mostró, que asociadas a las dificultades encontradas en el *span por bloques* y la *cantidad de ensayos*, igualmente existía un menor *span mnémico* en el grupo de estudio, caracterizado además por una puntuación global más baja en la prueba. Otros estudios que han empleado esta prueba en

poblaciones clínicas, han demostrado que las dificultades para su ejecución depende de la integridad estructural y/o funcional de la corteza prefrontal, particularmente la región prefrontal dorsolateral (CPFDL) y de un grupo de estructuras posteriores de asociación cortical (que favorecen la recuperación de la información) (Krawczyk, 2002; Miller & Cummings, 2007).

Por otra parte, tal y como se planteó en la fundamentación teórica, las dificultades encontradas en la memoria de trabajo podrían explicar las dificultades para la reevaluación positiva de las decisiones negativas realizadas en la prueba de Iowa (IGT). Específicamente la presencia de un *span* mnésico menor podría influir sobre la intención de suprimir emociones displacenteras o desadaptativas que surgen ante la presencia de los disparadores emocionales de estas respuestas (por ejemplo la selección de alternativas que han implicado elevadas pérdidas) (Schmeichel, Volokhov, & Demaree, 2008). Al respecto se conoce que las elevadas pérdidas asociadas con las decisiones desventajosas en el IGT generan experiencias negativas que reorientan el proceso de selección de opciones.

En este sentido mientras las emociones displacenteras modifican el patrón de decisión, la memoria de trabajo facilita la movilidad hacia los paquetes de cartas que implican pérdidas menores. Sin embargo, si el adolescente presenta dificultades para la manipulación de esta información mientras se seleccionan las opciones sus decisiones pueden continuar siendo poco eficientes, como ocurre en el grupo de estudio. En esta misma línea de resultados se han encontrado déficits similares en adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDHA) y con Trastorno Disocial (Gorman, Barnes, Swank, Prasad, & Ewing-Cobbs, 2012; Johnson, Kemp, Heard, Lennings, & Hickiel, 2015).

No obstante, se deben evitar sobregeneralizaciones a la hora de establecer una relación lineal entre memoria de trabajo (con ajuste a su función de mantenimiento activo de la información para su uso a lo largo de una tarea) y las alteraciones dorsolaterales. Se señala este elemento, partiendo del conocimiento de que esta región no participa únicamente en la codificación-monitorización de la información, sino que también es una estructura con un importante rol en los procesos de control inhibitorio (Gutiérrez, 2011). En análisis posteriores se comprobará si las alteraciones

en la prueba de memoria de trabajo se deben a una disfunción “pura” para la codificación y el mantenimiento activo de la información o si es un producto de dificultades inhibitorias.

3.3.2. Flexibilidad (Test de Cartas de Wisconsin (WCST))

Como parte de la segunda fase de la investigación se evaluaron los procesos ejecutivos de flexibilidad mental, memoria de trabajo, control inhibitorio y planificación. Para indagar en el primer proceso se empleó el Test de Cartas de Wisconsin (WCST), considerada por muchos especialistas como la prueba arquetípica para la evaluación de las funciones ejecutivas (Nyhus & Barceló, 2009), además de poseer una elevada validez ecológica (Ready, Stierman, & Paulsen, 2001). Al respecto estudios realizados demuestran que más del 75% de los neuropsicólogos clínicos emplean el WCST como parte de sus baterías para el estudio de las FE (Butler, Retzlaff, & Vanderploeg, 1991).

En las comparaciones realizadas entre los grupos se comprobó que existen diferencias significativas en seis de las ocho variables estudiadas (Tabla 11, Anexo 20). Excepto “respuestas perseverativas” ($p=.418$) e “intentos para alcanzar el primer criterio” ($p=.917$), los indicadores restantes se comportaron con niveles de variabilidad importantes desde el punto de vista intergrupar.

Tabla 11. Rendimiento en el Test de Cartas de Wisconsin

Variable	GE		GC		Prueba T		
	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
Rcorrect.	31.36	10.17	46.21	9.90	15.232	.000	1.47
Rpers.	19.08	10.42	18.17	5.57	.811	.418	0.21
Epers.	12.25	14.63	8.14	7.49	5.056	.000	0.37
Eno-pers.	20.40	15.57	8.42	9.11	9.669	.000	0.97
Eúnicos	1.99	3.47	10.04	9.78	11.293	.000	1.21
Emant.	4.05	7.68	2.64	4.30	2.322	.021	0.23
Terrores	32.64	10.17	16.69	9.97	16.30773	.000	1.58
I1criterio	10.58	13.25	10.69	8.54	.105	.917	0.01

Leyenda:GE(grupo de estudio),GC(grupo de control),M(media),DE(desviación estándar), Rcorrect.(respuestas correctas), Rpers.(respuestas perseverativas), Epers.(error perseverativo), Eno-pers.(errores no perseverativos), Eúnicos(errores únicos), Emant.(errores de mantenimiento), I1criterio(intentos para alcanzar el primer criterio).

Fuente: SPSS 21.0.

La variable “respuestas correctas” mostró la existencia de diferencias significativas entre los grupos presentes en la investigación ($p < .001$), mostrando un tamaño grande entre estas diferencias ($d > .8$). Esta variable hace referencia a la cantidad de intentos que necesita un participante para alcanzar el primer criterio de clasificación luego de comenzada la prueba (en este caso el criterio sería “color”). Igualmente se encontraron diferencias significativas ($p < .05$) en las variables errores perseverativos ($d = .37$), errores no-perseverativos ($d = .97$), errores únicos ($d = 1.21$), errores de mantenimiento ($d = .23$) y total de errores ($d = 1.58$).

Cada una de estas variables posee distintas implicaciones dentro de la ejecución de la prueba y se refieren a distintos procesos neuropsicológicos. En el caso de los errores perseverativos se relacionan con la dificultad para realizar un cambio de un criterio al otro, manifestando un anclaje cognitivo al principio anterior. Este proceso ocurre con independencia de la retroalimentación negativa que recibe el participante. En este caso, mientras el grupo de control fue capaz de cambiar con mayor éxito entre los criterios de la prueba, el grupo de estudio “insistía” en aplicar a la nueva situación las reglas de solución del ensayo anterior.

Por otra parte, los errores no-perseverativos hacen referencia a la inserción dentro de un patrón exitoso de respuestas de un principio de solución que resultó efectivo en ensayos anteriores, sin embargo esta solución es ofrecida mientras se reciben *feedbacks* de que el principio que se está empleando es incorrecto. Los errores únicos y de mantenimiento también se comportaron con diferencias importantes, siendo más altas las puntuaciones indicadoras de peor ejecución. Al respecto, los errores únicos se relacionan con lo que se ha denominado como “errores eficientes”, que representan los fallos asociados a las selecciones y que son propios del contraste de hipótesis asociado a la tarea (encontrar el principio correcto de emparejamiento de las cartas). Sin embargo los errores de mantenimiento se incluyen dentro de la categoría de “errores de distracción” y sugieren una alteración relacionada con la incapacidad de mantener el principio correcto de solución luego de haberlo alcanzado (Barceló & Knight, 2007; Nyhus & Barceló, 2009), resultado que se asocia también a dificultades en la memoria de trabajo.

Al respecto se ha comprobado que para no incurrir en errores de distracción se necesita la elaboración de una representación mental que es necesaria para la realización de comportamientos orientados a un fin. Este mecanismo de cambio entre criterios es muy rápido desde el punto de vista neurocognitivo, y además de corta duración, dependiente de un funcionamiento óptimo del córtex prefrontal lateral (Milner, 1963; Miller, 2000; Shallice, Stuss, Picton, Alexander, & Gillingham, 2008) y también de una extensa red neural distribuida a través de regiones subcorticales encargadas del procesamiento de estímulos novedosos al más alto nivel representacional (Barceló & Knight, 2007; Ranganath & Rainer, 2003).

En sentido general, el grupo de adolescentes con trastorno disocial ejecutó de forma menos eficiente la prueba del Test de Cartas de Wisconsin. Las investigaciones que han empleado neuroimágenes durante la realización de esta prueba han confirmado que las dificultades para su ejecución exitosa está determinada, entre otros factores, por un decrecimiento metabólico y de la actividad neural de las regiones frontales y prefrontales de la corteza (Barceló, et al., 2006; Barceló & Knight, 2002; Lie, et al., 2006; Monchi, et al., 2001). Específicamente se ha mostrado una disminución de la activación de la corteza prefrontal dorsolateral CPFDL (Berman, et al., 1995; Lie, et al., 2006; Monchi, et al., 2001; Rogers, et al., 2002; Wang, et al., 2001) y en la porción ventromedial del córtex prefrontal (CPFVM) (Lie, et al., 2006; Monchi, et al., 2001).

3.3.3. Control Inhibitorio (Tarea Go-NoGo)

El estudio del control inhibitorio a través de tareas con paradigmas *Go-NoGo* ha resultado una estrategia adoptada con frecuencia por la comunidad neurocientífica por su carácter no invasivo y sus elevados niveles de sensibilidad a las alteraciones inhibitorias (Epstein et al., 2003). Su utilización en el presente estudio comprendió las comparaciones intergrupales basándose en siete variables fundamentales (Tabla 12).

Tabla 12. Rendimiento en la prueba Go-NoGo

	GE		GC		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	d
TR P (Go)	.43	.06	.52	.04	17.954	.000	1.79
TR R (Go)	.41	.05	.48	.07	22.635	.000	1.15
Err.P-Go	8.07	.87	8.06	1.10	.098	.922	0.009
Err.R-Go	10.64	1.92	9.63	1.67	5.776	.000	0.56
Err.P NoGo	21.74	2.88	16.95	1.58	21.173	.000	2.14
Err.R NoGo	18.30	2.47	12.02	2.18	27.777	.000	2.7

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control), M (media), DE (desviación estándar), TR P (Go) (tiempo de reacción para P), TR R (Go) (tiempo de reacción para R), Err.P-Go (errores P de omisión) Err.R-Go (errores R de omisión), Err.P NoGo (errores P de comisión), Err.R NoGo (errores R de comisión).

Fuente: SPSS 21.0.

Inicialmente se tomaron en consideración los tiempos de reacción ante el estímulo diana (tanto P como R en la condición inversa). En ambos casos las velocidades de selección del estímulo fue menor en el caso del grupo de estudio en comparación con el grupo de control, diferencias que representaron valores estadísticamente significativos con tamaños de efecto muy grande ($p < .001$, $d > .8$). En este sentido los adolescentes recibieron la instrucción de presionar un determinado botón cuando apareciera en la pantalla solamente el estímulo diana (Go) y no presionarlo cuando apareciera un estímulo distinto (Anexo 21).

Igualmente se encontraron diferencias significativas en los errores de comisión frente al estímulo diana R, y los errores en la omisión de los estímulos P y R en la condición de no ejecución (No-Go). En el caso de la situación en la que ambos grupos debían presionar el botón ante la aparición del primer estímulo Go, no se encontraron diferencias, indicando una adecuada selección del estímulo en la condición de habituación. Sin embargo, la inhibición de las respuestas previamente establecidas como “aceptadas” mostró resultados más deficientes en el grupo de adolescentes con comportamiento disocial. En este caso, luego de exponerse a un grupo de ensayos en los que el estímulo diana lo constituía la letra P, las respuestas frente a este valor debían ser inhibidas y en su lugar debía colocarse una respuesta de acción frente a la letra R.

El grupo de control ejecutó este segundo momento con menos errores que el grupo de estudio, con diferencias significativas comprobadas a través del empleo de la

prueba t (Tabla 12). Estas diferencias se constataron además en las variables de omisión de ambos estímulos. Igualmente, el grupo de estudio realizó esta etapa con mayores dificultades que el grupo de controles no-clínicos. Al respecto se ha planteado, que en situaciones cotidianas en las que la misma solución resulta eficiente una y otra vez, los mecanismos de control inhibitorio permitirían que ante un cambio en las condiciones de la situación se puedan generar nuevas alternativas y evitar el patrón tradicional de respuesta.

Los estudios realizados hasta el momento han confirmado que las dificultades en los errores de omisión del estímulo diana se relacionan fundamentalmente con la inatención, lo cual provocaría las alteraciones inhibitorias. Por su parte los errores de no ejecución (NoGo) y los altos tiempos de reacción se corresponden más a dificultades en el autocontrol y la impulsividad (Barkley, 1991; Halperin, et al., 1991). Este patrón de dificultades para el cambio eficiente de respuestas para satisfacer una nueva demanda se observó además en la variable “errores perseverativos” que se analizó en el Test de Cartas de Wisconsin (Tabla 11). En ambos casos la estrategia para la solución de la actividad exigía modificar el patrón habitual de respuestas, con la diferencia de que en el caso del Wisconsin se recibían *feedbacks* que indicaban si la respuesta ofrecida era o no correcta. Este detalle no se presenta en el caso de la tarea Go-NoGo, sin embargo la dificultad que subyace a las dificultades inhibitorias es similar.

Por otra parte, las dificultades inhibitorias no solo guardan relación con el control cognitivo en situaciones de decisión, sino que además se ha comprobado que el bajo rendimiento en este proceso se ve afectado cuando se experimentan emociones negativas y se ve incrementado cuando las emociones se tornan muy intensas (Pessoa, Padmala, Kenner, & Bauer, 2012). Este planteamiento podría explicar en el grupo de estudio la persistente elección de opciones desventajosas con elevadas pérdidas asociadas. En este caso las dificultades inhibitorias en los adolescentes con trastorno disocial impedirían la reevaluación positiva de la situación (el adecuado análisis del balance entre opciones y sus consecuencias) a partir de un menor control inhibitorio, provocando que no se sustituyan las selecciones desadaptativas por otras de mejor ajuste contextual (Schmeichel & Tang, 2015).

3.3.4. Planificación (Torre de Londres)

La prueba seleccionada para la exploración del proceso cuyo nombre encabeza este epígrafe fue diseñada originalmente por Shallice (1982) para evaluar los mecanismos neuropsicológicos que subyacen a la capacidad de solucionar problemas, particularmente el proceso de planificación. Para ello, la ejecución de la prueba se divide en varios subprocesos jerárquicamente organizados. En primer lugar se encuentra la *iniciación*, que se operacionaliza a través de la variable tiempo de inicio y corresponde al tiempo transcurrido entre la presentación del problema (en este caso la torre) hasta que se realiza el primer movimiento.

Otro proceso tomado en consideración es la ejecución correcta del problema, que en este caso se analiza tomando en cuenta el tiempo que le toma al participante completar la situación y además el éxito en obtener la respuesta correcta. Además, se consideran la cantidad de pasos que le toma al participante culminar cada problema, considerando que una mejor planificación es el fruto de la realización de la menor cantidad posible de pasos para alcanzar el objetivo (Berg & Byrd, 2002b; Koppenol-Gonzalez, Bouwmeester, & Boonstra, 2010). Los resultados alcanzados por ambos grupos se observan en la tabla 13 (página siguiente).

Al respecto debe precisarse que todos los participantes (ambos grupos) resolvieron correctamente los ocho problemas que plantea la versión de Phillips (1999). Este resultado es consistente con los reportes realizados recientemente durante la normalización de la prueba (Mueller, et al., 2015). No obstante existieron diferencias entre los grupos en cuanto a las variables *cantidad de pasos*, *tiempo de solución* y *tiempo de inicio*, en varias de las torres presentadas. Durante la ejecución del primer problema el grupo de estudio realizó menor cantidad de pasos que el grupo de control, siendo inferiores además los tiempos de ejecución total y los tiempos de inicio.

Todas estas variables mostraron diferencias significativas ($p < .05$). Durante la segunda torre las diferencias entre las variables se limitaron al tiempo de inicio. En este caso la cantidad de pasos necesarios para resolver eficientemente la tarea se acercó a los valores mínimos necesarios, con tiempos totales de solución también muy bajos. Estos dos problemas iniciales tienen la peculiaridad de ser los de menor

complejidad durante toda la prueba y se han descrito como situaciones en las que se le permite al participante ensayar las soluciones probables y llevarlas a la acción de un modo sencillo (Phillips, et al., 1999) (Tabla 13).

Tabla 13. Rendimiento en la Torre de Londres

Variable	GE		GC		Prueba T		
	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
Torre 1							
C.pasos	3.2	0.8	4.2	2.1	6.109	.000	0.64
T.solución	22910.5	13718.7	36021.2	57002.1	3.256	.001	0.37
Tiempo I.	14871.2	10372.8	23271.4	55381.0	2.171	.031	0.25
Torre 2	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	5.9	2.2	5.7	1.7	1.458	.146	0.14
T.solución	32180.4	23067.4	31519.6	119799.9	.079	.937	0.00
Tiempo I.	12311.8	8144.9	6509.7	7452.7	7.652	.000	0.74
Torre 3	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	10.3	6.7	6.3	3.6	7.529	.000	0.76
T.solución	54455.1	48657.4	21989.0	20308.1	8.966	.000	0.94
Tiempo I.	14544.8	9756.3	8937.9	7974.6	6.479	.000	0.63
Torre 4	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	13.4	4.8	9.8	5.6	7.014	.000	0.68
T.solución	55760.3	46751.7	28931.3	24880.4	7.376	.000	0.74
Tiempo I.	9531.4	5502.3	7128.8	4064.4	5.114	.000	0.50
Torre 5	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	5.4	2.3	4.7	1.7	3.382	.001	0.94
T.solución	23037.9	28570.4	13445.2	7777.5	4.717	.000	0.52
Tiempo I.	9881.6	22590.3	7541.4	13296.9	1.300	.194	1.21
Torre 6	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	13.1	3.7	11.6	4.0	4.094	.000	0.39
T.solución	52804.6	49048.1	29851.3	15725.4	6.488	.000	0.70
Tiempo I.	12666.1	31826.5	11339.0	46919.2	.341	.733	0.03
Torre 7	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	10.7	2.5	9.2	3.2	5.232	.000	0.51
T.solución	32624.3	21119.3	21736.5	9557.3	6.839	.000	0.70
Tiempo I.	8571.4	14570.9	5630.2	2186.0	2.907	.004	0.35
Torre 8	M	DE	M	DE	t	Sig.	d
C.pasos	12.3	3.3	11.4	4.8	2.350	.019	0.23
T.solución	38191.2	25120.2	44402.1	183198.9	.489	.625	0.05
Tiempo I.	8380.5	16638.7	5533.8	10097.9	2.130	.034	0.21

Leyenda: GE (grupo de estudio), GC (grupo de control), M (media), DE (desviación estándar), C.pasos (cantidad de pasos), T.solución (tiempo de solución), Tiempol. (tiempo de inicio).

Fuente: SPSS 21.0.

A partir de la torre 3, los patrones de ejecución cambian en comparación con las torres uno y dos, siendo el grupo de estudio el que presenta una implementación más adecuada de las soluciones. Al respecto los tiempos de inicio (durante los que se realiza la elaboración mental del plan de acción) son mucho más breves en el grupo de estudio en comparación con los participantes no-clínicos.

Por otra parte los tiempos totales de ejecución son menores en el grupo de control, así como la cantidad de pasos necesarios para completar cada torre. En este sentido la torre 8 no mostró diferencias en cuanto al tiempo total de ejecución ($p=.625$) y tampoco lo mostraron los tiempos de inicio de las torres 5 ($p=.194$) y 6 ($p=.341$).

Estas diferencias pueden encontrarse en la relación *planificación mental de la solución-implementación de la estrategia*. Al respecto, el poco tiempo empleado por los participantes con Trastorno Disocial para elaborar mentalmente una solución se tradujo en un intento de solución posterior basado en ensayo y error, repercutiendo en una mayor cantidad de pasos en la ejecución final de cada problema. Resulta llamativo que en principio ambos grupos presentaran rendimientos muy similares (incluso el GE realizó una mejor ejecución del problema 1).

Los estudios con neuroimágenes han demostrado una elevada activación de la región prefrontal derecha mientras se realizan actividades de planificación y también en la tarea específica de la Torre de Londres (Goel & Vartanian, 2005; Newman, et al., 2003), confirmando de esta manera las hipótesis neuropsicológicas que atribuyen a esta área un importante papel en la capacidad de planificar el comportamiento de forma eficiente (Burgess, Veitch, de Lacy Costello, & Shallice, 2000; Feigenbaum, Polkey, & Morris, 1996; Luria, 1982; Morris, Miotto, Feigenbaum, Bullock, & Polkey, 1997). Sin embargo esta activación no es similar en todas las fases de ejecución de la prueba. La activación mayor de la región prefrontal derecha ocurre en la fase de pre-plan, donde deben elaborarse los esquemas mentales para la posterior ejecución de la estrategia de solución (Newman, Greco, & Lee, 2009).

3.3.5. Resumen de los resultados (Etapas 2 y 3)

Hasta el momento, los resultados obtenidos muestran diferencias entre los grupos participantes en el estudio, tanto en la toma de decisiones como en los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, flexibilidad mental, control inhibitorio y

planificación. En el caso particular de la toma de decisiones, se observó un patrón de preferencias por las opciones que implicaban elevados riesgos sin tener en cuenta las consecuencias negativas de dichas opciones. Los participantes del grupo de estudio eligieron con mayor frecuencia las cartas desventajosas A, las cuales presentan una configuración asociada a grandes ganancias a corto plazo y pérdidas muy elevadas a mediano y largo plazo. A diferencia de los adolescentes del grupo de control, los integrantes del grupo de estudio presentaron un patrón desventajoso durante los 100 ensayos de duración del IGT. El análisis longitudinal de la prueba muestra un aprendizaje ascendente para el grupo no clínico con un balance entre opciones de riesgo y opciones beneficiosas.

Este elemento indica que los adolescentes del grupo de control no experimental realizaron cambios de las opciones menos ventajosas hacia las más ventajosas luego de recibir un *feedback* negativo, no ocurriendo lo mismo en el grupo de estudio. En contextos cotidianos como “*feedback* negativo” pueden considerarse los llamados de atención por parte de padres y maestros cuando se muestra un comportamiento socialmente inadecuado por parte del adolescente. Mientras en el grupo de control este elemento es capaz de modificar el comportamiento futuro, en el grupo de estudio solamente se observan modificaciones inmediatas que no se expresan a largo plazo. Estos adolescentes pueden mostrar arrepentimiento verbal por su comportamiento así como una modificación conductual a corto plazo que se extingue cuando los niveles de control social que existen sobre ellos disminuyen o desaparecen (cuando la figura de autoridad no está presente vuelven a reincidir en la conducta disocial).

Este resultado se profundizó a través del análisis de estrategias, donde se comprobó que los adolescentes del grupo de control decidieron por una mayor cantidad de opciones ventajosas y realizaron más cambios entre cartas con elevados costos hacia cartas con pérdidas menores aunque los beneficios fueran también pequeños en el corto plazo. Por otra parte, el grupo de estudio realizó mayor cantidad de cambios entre cartas con valores ventajosos (en el plano intertemporal) hacia cartas con elevados valores de riesgo asociados, con también mayor cantidad de pérdidas inmediatas. En esta misma línea de resultados las estrategias de cambio y

mantenimiento por paquetes mostró que los adolescentes con trastorno disocial optaron por una movilidad mayor de las cartas A hacia B luego de recibir una pérdida. El grupo de estudio realizó a su vez más cambios entre los paquetes A hacia el D luego de recibir penalidades, demostrando una mayor sensibilidad a los *feedbacks* negativos post-decisión.

En cuanto a los resultados en las pruebas de funcionamiento ejecutivo, se encontraron mayores dificultades en el grupo de estudio en comparación con los controles no-clínicos. Las diferencias se mostraron en todas las tareas empleadas para la exploración (Test de Cartas de Wisconsin, Cubos de Corsi, Tarea Go-No y Torre de Londres). Las comparaciones mostraron mayor dificultad por parte del grupo de adolescentes con Trastorno Disocial en el almacenamiento de unidades en la memoria operativa para su posterior utilización, expresándose en una *span* mnésico más reducido con respecto a los integrantes del grupo de control.

Igualmente incurrieron en mayor cantidad de errores de distracción, expresados en un incremento de las perseveraciones, los errores únicos e intentos para alcanzar el primer criterio de clasificación. En este sentido, el grupo clínico mostró un mayor anclaje a las estrategias previas de solución eficiente, teniendo dificultades para realizar una reacomodación de las mismas ante las nuevas demandas de la situación. Este resultado podría guardar relación además con las dificultades demostradas en la prueba de control inhibitorio. En este caso los adolescentes disociales presentaron un nivel mayor de “falsas alarmas” frente a los estímulos que debían ser omitidos, incurriendo en un mayor número de errores. De igual forma los tiempos de reacción fueron superiores a la hora de seleccionar el estímulo Go, elemento que algunos investigadores han señalado con una respuesta relacionada con la impulsividad.

Por último, durante la realización de la Torre de Londres se comprobó que ambos grupos culminaron exitosamente los ocho problemas presentados, aunque se diferenciaron en las fases de iniciación (planificación mental de la acción) y en los tiempos totales de solución de cada problema. En este caso los participantes del grupo de estudio necesitaron una mayor cantidad de pasos para completar cada tarea, elemento consistente con la pobre elaboración mental de la solución

relacionada con la demanda, factor que ha sido asociado con una planificación menos eficiente y mayores índices de impulsividad.

Estos resultados permiten aceptar la hipótesis que sostenía la existencia de diferencias entre los grupos en el proceso de toma de decisiones. Igualmente se corroboró la hipótesis sobre las diferencias existentes en los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, flexibilidad mental, control inhibitorio y planificación entre los grupos. Estos resultados ofrecen evidencias sobre un funcionamiento atípico de los procesos que participan en el sistema de control cognitivo, elemento que podría guardar relación con la preferencia por parte del grupo de estudio de las opciones que implican elevados riesgos y consecuencias negativas, tanto en la prueba de toma de decisiones (IGT) como en sus contextos cotidianos.

No obstante, las diferencias detectadas entre los procesos de toma de decisiones y funciones ejecutivas no garantizan que exista una correlación entre los déficits detectados. En este sentido, surgieron dos interrogantes fundamentales en el orden científico. En primer lugar: *¿existirá alguna correlación entre el déficit en la toma de decisiones y las dificultades en el funcionamiento ejecutivo detectadas en la primera parte del análisis de los resultados?* Y si existe: *¿Constituyen los procesos ejecutivos estudiados predictores del rendimiento en la toma de decisiones?* El epígrafe que se describe a continuación presenta un grupo de resultados que permitirán dar respuesta a las interrogantes establecidas previamente.

3.4. Resultados de la Etapa 4

3.4.1. Primera Parte

En esta sección se da cumplimiento a los objetivos 4 y 5 declarados en la introducción de la investigación. En la tabla 14 se muestran los resultados de las correlaciones entre las variables neuropsicológicas y la toma de decisiones en el IGT. Como se observa, existe un grupo de seis variables del funcionamiento ejecutivo que correlacionan de forma muy significativa con el índice general de toma de decisiones. Estas variables responden a los procesos de memoria de trabajo (puntuación total y *span* mnésico) y control inhibitorio (tiempos de reacción para los

estímulos R y P, además de los errores de omisión del estímulo no-diana). Todos estos procesos correlacionaron con valores muy significativos ($p < .001$).

No obstante los indicadores relacionados con la flexibilidad mental (errores perseverativos, errores de mantenimiento e intentos para alcanzar el primer criterio) así como la planificación (total de pasos y tiempo de solución) no alcanzaron valores significativos en las correlaciones con la toma de decisiones. Sin embargo sí resultaron correlacionar de manera significativa con otros procesos que integran el constructo de funciones ejecutivas tal y como se describe teóricamente (Tabla 14) (Packwood, et al., 2011).

Tabla 14. Correlaciones entre variables

Variables	IG-TD	PT	SM	TR-P	TR-R	E-P noGo	E-R noGo	EP	EM	l1erC	TP
IG-TD	-										
PT	.150**	-									
SM	.130**	.926**	-								
TR-P	.222**	.308**	.309**	-							
TR-R	.217**	.350**	.372**	.512**	-						
E-P noGo	-.216**	-.255**	-.256**	.521**	.530**	-					
E-R noGo	-.298**	-.426**	-.450**	.522**	.606**	.667**	-				
EP	-.055	.056	.112*	-.210**	-.207**	.262**	.177**	-			
EM	.011	-.108*	-.058	.046	-.064	.090	.074	.191**	-		
l1erC	.074	.168**	.185**	-.096*	.028	.045	-.011	.088	-.319**	-	
TP	-.051	-.101*	-.110*	.096*	.092	-.074	-.086	-.003	-.013	.102*	-
TS	.092	-.259**	-.258**	.000	-.115*	.169**	.156	-.009	.179**	-.173**	.106*

Leyenda: IG-TD (índice general de toma de decisiones), PT (puntuación total), SM (span mnésico), TR-P (tiempo de reacción para P), TR-R (tiempo de reacción para R), E-PnoGo (errores de comisión para P), E-R noGo (errores de comisión para R), EP (errores perseverativos), EM (errores de mantenimiento), l1erC (intentos para alcanzar el primer criterio), TP (total de pasos), TS (tiempo de solución). ** $p < 0.001$.; * $p < 0.05$.

Fuente: SPSS 21.0.

El análisis comprueba que existe una relación entre la memoria de trabajo y el rendimiento en la toma de decisiones evaluada a través del IGT. Este resultado respalda los resultados obtenidos anteriormente (Hinson, Jameson, & Whitney, 2002; Shamosh et al., 2008) en los que se ha comprobado que el adecuado funcionamiento en la memoria de trabajo garantiza mejores decisiones asociadas al Test de Cartas de Iowa. En este caso, la capacidad para mantener en línea los resultados de las opciones realizadas previamente, así como la utilización de esta información en la

selección prospectiva de las opciones sería un factor muy importante en el logro de una toma de decisiones eficiente, no solamente en el IGT sino además en los contextos de vida cotidiana.

Considerando que la prueba IGT tiene una duración de cien ensayos, la memoria de trabajo permitiría realizar constantemente una monitorización de las ganancias y las pérdidas por paquetes de cartas, en función de poder registrar los valores de beneficios y pérdidas asociadas a las decisiones. Si la memoria operativa presenta un volumen reducido, es posible que a partir del paquete 3 resulte complejo reutilizar la información procedente de las opciones previas y como consecuencia las nuevas decisiones se realizarían tomando en cuenta los resultados inmediatos más próximos a la última decisión, aspecto que también ha sido sugerido con anterioridad (Hinson, et al., 2002; Shamosh, et al., 2008).

Consistente con este análisis se muestra la correlación positiva entre puntuación total (memoria de trabajo) y los errores perseverativos (wisconsin) ($r = .112$, $p < .05$). Estas perseveraciones tienen un origen semejante a las dificultades de monitorización de los valores esperados en las cartas del IGT. En el caso del Wisconsin los participantes deben alterar el patrón de respuesta anteriormente reconocido como “correcto” hacia una nueva estrategia de respuesta ante el cambio del patrón (color, forma, cantidad de elementos). Sin embargo el grupo de estudio demostró dificultades para realizar este proceso.

En este caso la memoria de trabajo debe monitorear constantemente el *feedback* que recibe sobre la respuesta (correcto e incorrecto), pero además debe ser capaz de recuperar la información sobre los restantes dos principios de solución e implementarlos a lo largo de las 64 opciones. Las dificultades en la memoria de trabajo podría ser una explicación ante los rendimientos tanto en el IGT como en el Test de Cartas de Wisconsin (Duff, Schoenberg, Scott, & Adams, 2005), sin embargo, el análisis de correlaciones no permite adoptar esta inferencia como completamente cierta, pues su alcance se limita a la detección de la interrelaciones y no de predicción.

Otro resultado obtenido luego del análisis de correlaciones lo constituyó la positiva relación entre los tiempos de reacción a los estímulos Go y la disminución de los

errores de comisión en la prueba de control inhibitorio (Tabla 14). Los tiempos de reacción elevados fueron más frecuentes en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control, sin embargo, la cantidad de errores de comisión fue menor en el segundo grupo en relación con el primero. Para comprender mejor esta relación deben tenerse en cuenta las correlaciones entre las variables de la prueba de control inhibitorio. En este caso, los resultados muestran que cuanto mayor sean los tiempos de reacción en la selección del estímulo diana, se cometerán mayor cantidad de errores de comisión para la letra P y para la letra R (Tabla 14). En este caso ser “más rápido” podría no ser la mejor solución para inhibir las respuestas preponderantes en la tarea Go-NoGo.

Al respecto existen reportes similares en poblaciones clínicas como por ejemplo en la epilepsia (Labudda et al., 2009), y en la enfermedad de Parkinson, (Mimura, Oeda, & Kawamura, 2006). También se ha demostrado un vínculo entre control inhibitorio y toma de decisiones en los trastornos por abuso de sustancias (Bechara et al., 2001; Quednow et al., 2007; Verdejo-Garcia, Rivas-Perez, Vilar-Lopez, & Perez-Garcia, 2007), el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (Geurts, vander Oord, & Crone, 2006), el juego patológico (Roca et al., 2008) y además en el trastorno bipolar (Christodoulou, Lewis, Ploubidis, & Frangou, 2006). Estas investigaciones utilizaron para la evaluación del control inhibitorio la prueba Stroop y la tarea Go-NoGo descrita en el presente estudio. No obstante, no se reportan estudios que incluyeran al Trastorno Disocial (Toplak, Sorge, Benoit, West, & Stanovich, 2010).

Luego de realizado el análisis de correlaciones entre el índice general de toma de decisiones y las medidas de funciones ejecutivas se procedió a realizar un análisis de regresión múltiple con el objetivo de determinar los procesos que pueden ser considerados predictores de los valores obtenidos en la prueba de toma de decisiones. Los resultados ponen de manifiesto el importante papel que juega el control inhibitorio en la capacidad para tomar decisiones, particularmente en los valores alcanzados en el índice general de toma de decisiones obtenido luego de la aplicación del Test de Cartas de Iowa (Anexo 22). Las cuatro variables de control inhibitorio incluidas en el modelo mostraron diferencias significativas ($p < .001$) siendo

capaces de explicar el 38% de la varianza de las puntuaciones obtenidas en el IGT (Tabla 15).

Tabla 15. Predictores de la toma de decisiones

Variable	<i>B</i>	<i>T</i>	<i>Sig.</i>
PT	0.01	0.644	0.62
SM	0.12	0.224	0.82
TR-P	0.13	1.359	0.32
TR-R	0.16	1.842	0.16
E-P noGo	-0.35	-3.746	0.00
E-R noGo	-0.36	-3.889	0.00

Leyenda: PT (puntuación total), SM (span mnésico), TR-P (tiempo de reacción para P), TR-R (tiempo de reacción para R), E-PnoGo (errores de comisión para P), E-R noGo (errores de comisión para R),
Fuente: SPSS 21.0.

Las variables errores P (comisión) y errores R (comisión) fueron las que más aportaron a los resultados del modelo. La primera de ellas fue capaz de explicar por sí sola el 9% del total de la varianza y la segunda el 11%. Un balance general muestra que las medidas de errores de comisión (para P y R) explican en total el 19% del total de la varianza (38%). Estos resultados muestran que aunque existen diferencias entre los grupos en un número mayor de procesos ejecutivos, estos no pueden considerarse como predictores de la toma de decisiones en los adolescentes con Trastorno Disocial.

A partir de este hallazgo se acepta parcialmente la hipótesis relacionada con los procesos ejecutivos y su capacidad predictiva en la toma de decisiones. En este caso, en la presente investigación solamente el control inhibitorio constituye un predictor de este proceso, no siendo de esta forma para la memoria de trabajo, la flexibilidad mental y la capacidad de planificación. En consonancia con este planteamiento debe precisarse que el hecho de no constituir un “predictor” no significa que estos mecanismos de control ejecutivo no estén involucrados en el proceso de toma de decisiones, sino que en la presente investigación no son la causa fundamental del patrón de decisiones desventajoso que arrojó el *Iowa Gambling Task*.

3.4.2. Segunda Parte

Luego de caracterizar la toma de decisiones, las funciones ejecutivas y determinar los predictores neuropsicológicos del primer proceso mencionado, se decidió realizar un análisis de los datos que permitiera determinar qué instrumentos e indicadores son más útiles a la hora de clasificar la pertenencia de los participantes a uno u otro grupo. Este elemento facilita la determinación de posibles “falsos-positivos”, o sea, los diagnósticos de Trastorno Disocial que pudieran no serlo, incrementando la precisión clínica (Ritsner, 2009). Para ello se desarrolló un árbol de decisiones (CHAID), tal y como muestra la figura 4 (la figura 4 muestra solamente la ramificación correspondiente al primer nodo, la figura 5 presenta las interacciones del segundo nodo).

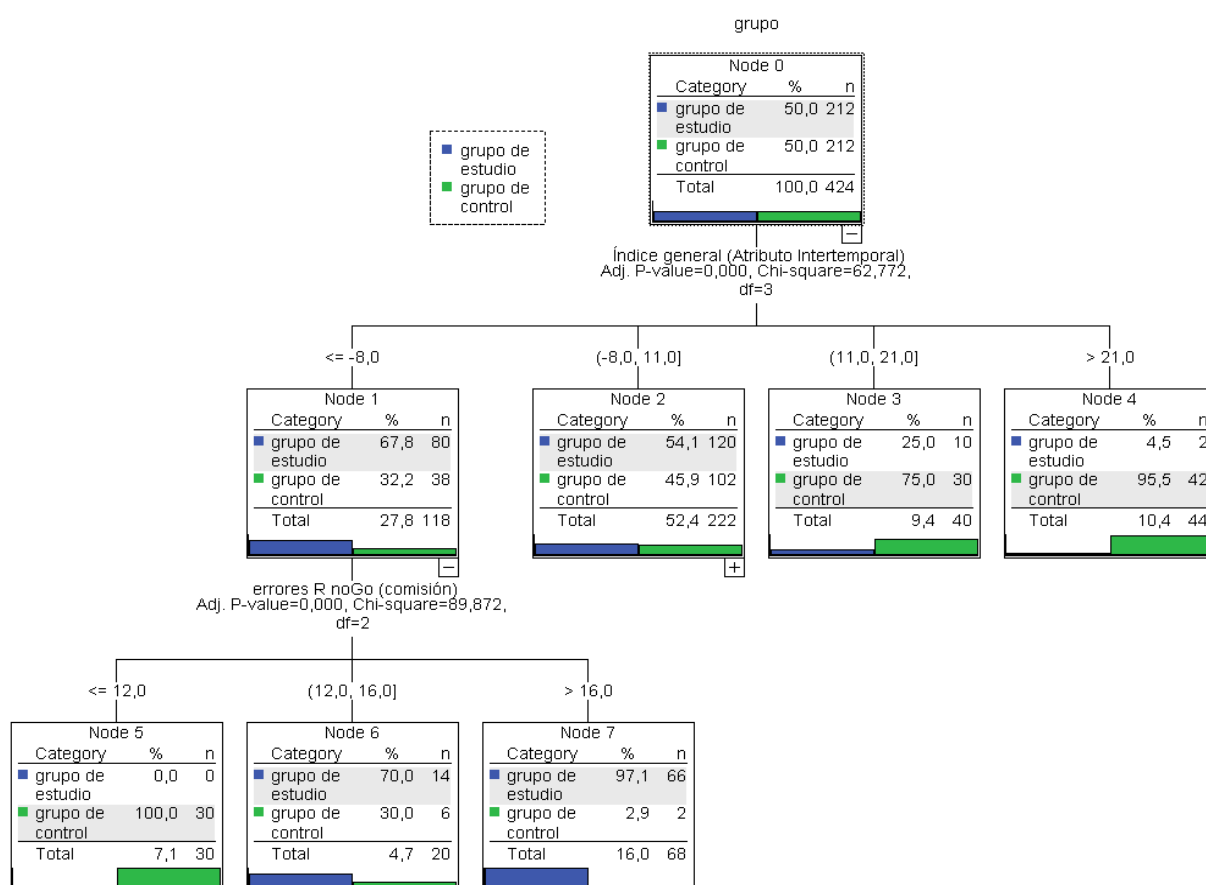


Figura 4. Interacciones del Índice General de Toma de decisiones con los errores de comisión R. (Las ramas del Nodo 2 se encuentran ocultas (Ver figura 4).

Fuente: SPSS 21.0.

Los resultados muestran que el Índice General de Toma de Decisiones es una variable de gran importancia para la diferenciación clínica de la muestra, resultando el primer indicador que diferencia a los grupos, generando los nodos 1, 2, 3 y 4. Por su parte los nodos 1 y 2, muestran interacciones con la variable “errores de comisión R” (Figuras 4 y 5). Este resultado indica la manera en la que interactúa el control inhibitorio y la toma de decisiones en los resultados obtenidos por los participantes, permitiendo su clasificación con distintos grados de precisión.

En el caso del Nodo 1, el árbol muestra que los valores inferiores a -8 en el índice general de toma de decisiones clasifican a un número mayor de adolescentes que pertenecen al grupo de estudio que al grupo de control. Específicamente 80 integrantes del grupo de estudio presentan un índice inferior a -8, mientras que 38 son parte del grupo de control. Este nodo interactúa además con el control inhibitorio, mostrando que los valores inferiores a -8 en aquellos participantes que no cometen errores de comisión corresponden solamente al grupo de control. Este resultado indicaría que las dificultades en la toma de decisiones que se muestra a través del IGT en estos adolescentes no se debe necesariamente a dificultades en el control inhibitorio, sino que pudieran estar relacionados con otros procesos ejecutivos u otros factores no específicos (Fairchild, van Goozen, et al., 2009).

Por su parte, los bajos índices de toma de decisiones cuando se acompañan de errores de comisión R (seleccionar un estímulo que debe ser ignorado) clasifican adecuadamente a un importante número de adolescentes del grupo de estudio. Específicamente la comisión de más de 12 errores hasta alcanzar los 16 clasifica globalmente 20 adolescentes, el 70% de ellos en el grupo de estudio.

Por último, del total de participantes que cometieron más de 16 errores de comisión y presentaron puntuaciones inferiores a -8 en la toma de decisiones solamente 2 correspondieron al grupo de control (Nodo 6), y 66 al grupo de adolescentes con trastorno disocial (97.1%) (Nodo 7). Los resultados obtenidos en esta primera rama muestran que la combinación entre valores negativos en el *índice de toma de decisiones* y la elevada comisión de errores de comisión R (dificultades en el control inhibitorio) son una combinación que permite detectar con elevada sensibilidad aquellos participantes que cumplen los criterios para el diagnóstico de Trastorno

Disocial. El Nodo 2 (Figura 5) muestra que una parte importante alcanza valores en el índice general de toma de decisiones entre los -8 y los -10, clasificando un número importante de participantes en ambos grupos que alcanzaron estos valores en el Test de Cartas de Iowa (Nodo 2). Las diferencias entre ambos grupos se presentan de mejor forma a través de las interacciones entre la variable de toma de decisiones y el control inhibitorio (Nodos del 8 al 12).

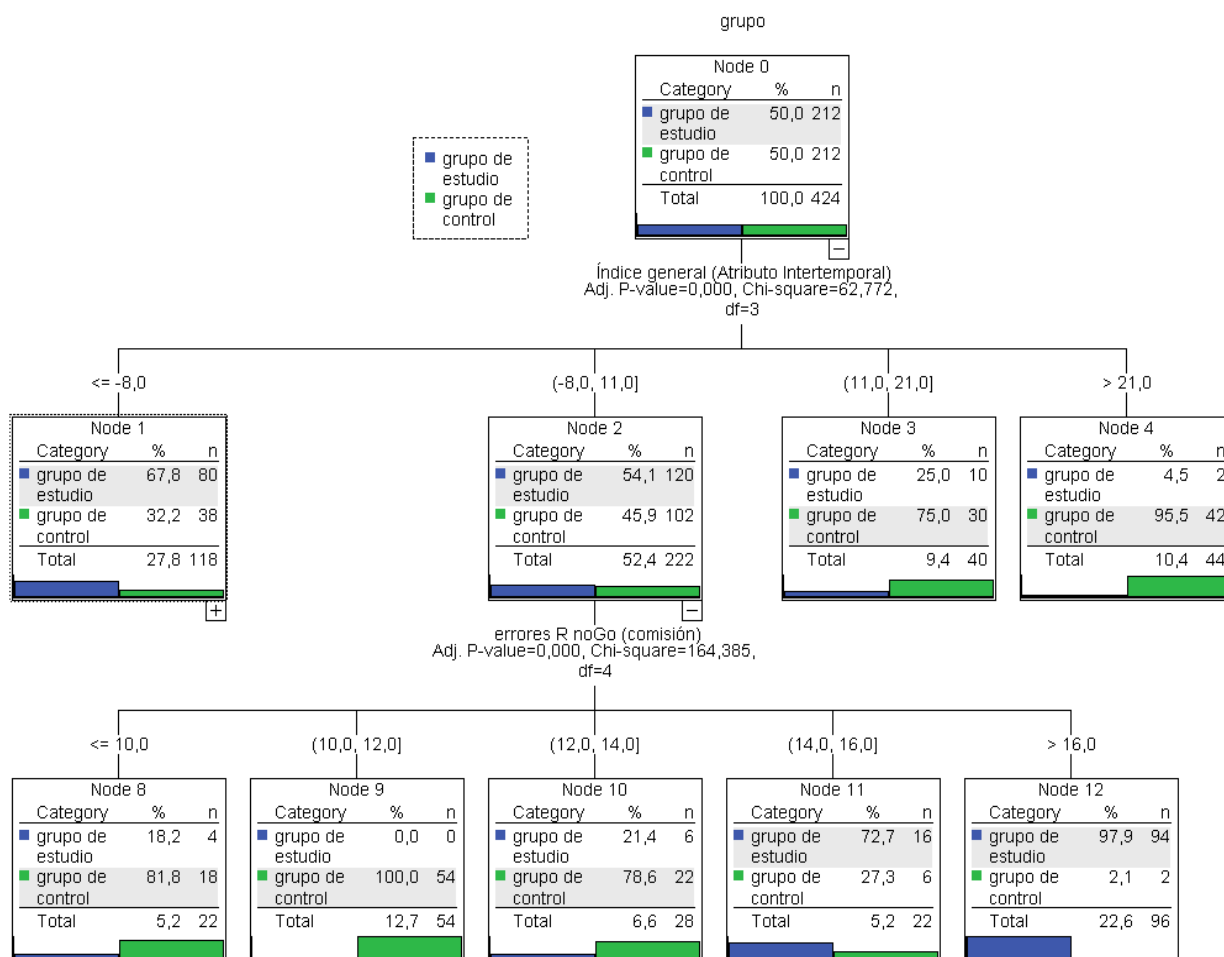


Figura 5. Interacciones del Índice General de Toma de decisiones con los errores de comisión R. (Las ramas del Nodo 1 se encuentran ocultas (Ver figura 3).

Fuente: SPSS 21.0.

Como muestra la figura 5, cuando los valores bajos en la prueba de toma de decisiones se acompañan igualmente de pocos errores de comisión de la letra R se puede clasificar correctamente un importante número de participantes en el grupo de

control (Nodos 8, 9 y 10). Incurrir en menos de 10 errores en la variable de inhibición y hasta 14, con índices incluidos en el rango -8(-10) clasifican adecuadamente en el grupo de control a 94 adolescentes. Sin embargo, cuando disminuye el control inhibitorio (mayor cantidad de errores de comisión R) el número de adolescentes con conducta disocial se incrementa considerablemente (Nodos 11 y 12).

En este caso, de 120 adolescentes del grupo de estudio que inicialmente fueron clasificados en el Nodo 2, 110 (el 51% del total de la muestra) fueron agrupados en los nodos 11 y 12. Consistente con los resultados descritos en el Nodo 1 (Figura 4). La comisión de más de 14 errores en la variable de control inhibitorio es un buen indicador para la agrupación de los integrantes del grupo de estudio, siendo la comisión de más de 16 errores un valor crítico para la interacción con la toma de decisiones (Nodo 12). Por último los Nodos 3 y 4 no mostraron interacciones con el control inhibitorio, correspondiendo a las puntuaciones elevadas en el índice de toma de decisiones. En este caso el rango de puntuaciones entre 11 y 21 y más de 21 clasifica acertadamente un grupo importante de participantes del grupo de control, siendo muy bajo los miembros del grupo de estudio los que alcanzan puntuaciones elevadas en la toma de decisiones (solamente 12 adolescentes).

En el caso particular de estos adolescentes la inexistencia de interacciones con el control inhibitorio y las puntuaciones adecuadas en la toma de decisiones podrían indicar la presencia de falsos positivos al diagnóstico de Trastorno Disocial. Este planteamiento no puede absolutizarse pues podrían corresponder a adolescentes con niveles insipientes de manifestación del trastorno o que presentan otra alteración psicopatológica. De igual forma, se aprecia que el proceso de control inhibitorio posee una importante participación en los resultados obtenidos en la prueba de toma de decisiones. En este sentido, las particularidades entre los grupos en cuanto a estos mecanismos y sus interacciones permiten no solo diferenciarlos neuropsicológicamente, sino además, clasificarlos clínicamente con elevados niveles de certidumbre.

Los resultados expuestos en este epígrafe aportan evidencia empírica sobre la posibilidad de establecer marcadores neuropsicológicos para el diagnóstico del trastorno disocial, elemento que favorecería su detección temprana con fines

preventivos y permitiría la elaboración de programas de atención para estos menores. En concordancia con este planteamiento se encuentran los estudios que han planteado que las dificultades en el control inhibitorio son más frecuentes en los adolescentes con Trastorno Disocial si se compara con el resto de las alteraciones psicopatológicas que se diagnostican en esta edad (Mathias, et al., 2008; Pihet, et al., 2012; Thompson, et al., 2006).

3.5. Discusión de los Resultados

Dentro de las peculiaridades de los adolescentes con Trastorno Disocial se encontraron la historia de dificultades en su comportamiento social, mayor cantidad de relaciones interpersonales con individuos con conductas antisociales y mayor prevalencia de hábitos tóxicos en comparación con el grupo de control. Además existen antecedentes familiares de antisocialidad en el grupo de estudio, específicamente relacionado con padres que han cometido delitos y han sido sancionados penalmente por esta conducta. De igual forma, en comparación con el grupo de control, los adolescentes disociales presentan una peor actitud ante el estudio, mientras que dentro de las relaciones parentales predominan quienes reciben de sus padres una elevada autonomía y una baja supervisión de sus actividades personales. En ambos grupos predominaron los hijos de padres divorciados y un estatus socioeconómico medio, además no se encontraron casos de abandono parental.

En el caso de los adolescentes pertenecientes al grupo de estudio, aunque la mayoría ha recibido llamados de atención por parte de las autoridades a causa de los comportamientos socialmente inadecuados (de igual forma se han alertado a los padres e informado a la escuela), ninguno de ellos presenta antecedentes penales, o sea, no han sido procesados judicialmente. Estas características de la muestra son consistentes con otros estudios epidemiológicos que han explorado las variables anteriormente comentadas (Frick, 2004; Robins, 1991).

Desde el punto de vista psicopatológico, existe predominio de las manifestaciones clínico-conductuales relacionados con los comportamientos violentos y de violación de las normas sociales elementales, llegando en ocasiones a efectuar robos a los propios familiares. Las manifestaciones más frecuentes en la muestra de

adolescentes con conducta disocial fueron las fugas escolares, la violencia física contra otras personas (usualmente coetáneos), las fugas del hogar, la crueldad con otras personas, las fugas del hogar y las mentiras frecuentes. Dentro de los comportamientos menos observados se hallan el uso de armas, los daños a la propiedad ajena y la violación de la propiedad. Estas características se suelen relacionar con factores de riesgo con elevada capacidad predictiva para el desarrollo en la edad adulta de conductas antisociales (Bassarath, 2001).

Durante la segunda etapa del análisis de los resultados se comprobó que los adolescentes del grupo de estudio mostraron un patrón de decisiones de opción por el riesgo, mostrando una baja sensibilidad a las consecuencias negativas de sus decisiones. En este caso se caracterizaron por preferir las opciones de decisión que implicaban riesgos elevados, particularmente aquellas que les ofrecían grandes beneficios inmediatos y consecuencias negativas significativas en el mediano y largo plazo. Esta cualidad resultó más frecuente en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control. Sin embargo, aunque las peculiaridades encontradas mostraron diferencias significativas, ambos grupos prefirieron las opciones de cartas B (Ernst, et al., 2003), en las cuales la obtención de beneficios son altas y aunque las pérdidas son igualmente elevadas, son más demoradas que en las cartas A.

No obstante, se observó que los adolescentes con Trastorno Disocial emplearon estrategias de decisión con preferencias por aquellas opciones de alta frecuencia de pérdidas y un mayor cambio de selecciones entre cartas de grandes probabilidades de pérdidas hacia otras con igual utilidad esperada. Mientras los adolescentes del grupo de control mostraron mayor permanencia en las opciones ventajosas (incluso cuando eran penalizados), los integrantes del grupo de estudio presentaron una baja permanencia en la selección de opciones que aseguraban pocos beneficios en el corto plazo pero elevadas ganancias en un lapso mayor de tiempo.

Este resultado coincide con las características habituales de estos menores. Es reconocido que los adolescentes con Trastorno Disocial suelen acudir a estrategias socialmente inadecuados con el fin de obtener beneficios. Por ejemplo es frecuente el abuso físico y psicológico a coetáneos (*bullying*) para obtener dinero, ropa, etc.; este comportamiento no se reestructura cuando se disciplina al adolescente sino que

en ocasiones solo se modifica el comportamiento instrumental para la obtención de los beneficios deseados (por ejemplo se substituye el abuso por el robo). De esta forma aunque se modifique el comportamiento externo (que continúa siendo socialmente inaceptable) se perpetúa el objetivo de obtener “mucho” en poco tiempo. Los resultados obtenidos hasta este momento son respaldados por otros estudios que han comprobado que en el caso de los adolescentes con Trastorno Disocial y otras alteraciones (p.ej. TDAH), las consecuencias relacionadas con las malas decisiones en el Test de Cartas de Iowa no se modifican sobre la base de las pérdidas asociadas a las selecciones de opciones desventajosas (Sallum, Mata, Miranda, & Mand Malloy-Diniz, 2013). Este resultado concuerda con los comportamientos cotidianos que caracterizan a estos adolescentes. Sin importar las llamadas reiteradas de atención, o los elevados costos de sus comportamientos para ellos mismos y para quienes los rodean, persisten en la realización de acciones con grandes consecuencias negativas (abusar, robar, fugarse de la escuela y del hogar, etc.).

Al respecto se ha planteado que la elevada sensibilidad que muestran los adolescentes con trastorno disocial por las decisiones que implican elevados riesgos se diferencia de las características propias de la edad presente en los adolescentes típicos (fundamentalmente la relacionada con la búsqueda de sensaciones) (Crone & VanderMolen, 2007; Steinberg, 2004). Los estudios cognitivos combinados con el empleo de las neuroimágenes han sugerido que estas diferencias podrían explicarse sobre la base de la activación de dos circuitos neurales diferenciables (Bjorka & Pardini, 2015) tomando como referencia la forma en la que cognitivamente procesan las ganancias y las pérdidas. En primer lugar, la presencia de una pérdida incrementa los niveles de *arousal* activando con más intensidad los procesos de atención relacionados con la selección de esa opción (Satterthwaite et al., 2007), evitándola en el futuro, de esta forma la activación de la corteza prefrontal es mucho mayor (Gehring & Willoughby, 2002) activando una red neural mucho más compleja (Kuhnen & Knutson, 2005).

Este hallazgo guarda relación con un principio fundamental que rige el comportamiento humano: la tendencia a evitar las experiencias displacenteras y

preferir las situaciones que implican beneficios (Kahneman, 2011). Este mecanismo facilita que en presencia de una situación potencialmente amenazante del estado de bienestar, el comportamiento se organice en función de evitar la situación de riesgo. De esta forma en un adolescente que ha tomado una mala decisión (abusar de un compañero, fugarse de la escuela o robar) y que ha sido fuertemente regañado (o ha recibido un correctivo disciplinario) debe esperarse que ante una situación similar tienda a expresar una conducta más adaptativa. En la prueba de toma de decisiones el “correctivo” se relaciona con las grandes pérdidas relacionadas con las opciones desventajosas, las cuales en el caso del presente estudio estimularon mejores decisiones en el grupo de control, no siendo así en el grupo de estudio.

Adicionalmente las decisiones que implican elevados costos (en el amplio sentido de la palabra) aumentan el tiempo de duración de la activación de los circuitos neurales que se activan en respuesta a la decisión seleccionada, en comparación con las ganancias (Xue et al., 2009). Si se relacionan estos resultados se comprueba que las pérdidas en este tipo de tareas incrementa la atención dirigida a la decisión retrospectiva en función de garantizar una opción prospectiva más adaptativa, para de esta forma poder evitar las consecuencias negativas en el futuro (Yechiam & Hochman, 2013). En este caso los adolescentes del grupo de estudio tomarían decisiones más desventajosas debido a una menor sensibilidad a los valores negativos asociados a la realización de opciones, como consecuencia de una menor aversión al riesgo (Parker & Weller, 2015).

Este elemento se constató a través de las observaciones realizadas. En el caso del grupo de control no experimental, luego de acumular una ganancia considerable y seleccionar una carta que implicaba una pérdida elevada comenzaban a lamentarse, manifestando inconformidad por la selección y sobre todo por la cantidad que habían perdido. Este elemento modificaba inmediatamente la estrategia de decisión, provocando que comenzaran a seleccionar cartas de paquetes con ganancias bajas y pérdidas también pequeñas pero que les garantizaban grandes beneficios a largo plazo.

Como resultado las pérdidas elevadas, que fueron consecuencia de las decisiones erróneas, actuaban como “disparador” del sistema de control cognitivo,

específicamente del control inhibitorio, garantizando que las selecciones posteriores fueran mucho más adaptativas en relación con el objetivo de la tarea. Por el contrario, los adolescentes con Trastorno Disocial no reorientaban su estrategia de decisión aunque perdieran los beneficios alcanzados. De esta forma las consecuencias negativas de sus decisiones no generaron en ellos los niveles de inconformidad que aparecieron en el grupo de control, persistiendo en las opciones desventajosas.

En este caso, un importante papel en las dificultades para la toma de decisiones en el grupo de estudio guardaría relación con el déficit en las funciones ejecutivas, específicamente en el control inhibitorio (Johnson, et al., 2015). Aunque en la investigación se comprobaron diferencias entre los grupos estudiados en los procesos de flexibilidad mental, memoria de trabajo, planificación e inhibición conductual, fue este último proceso el único que permite predecir las dificultades en la toma de decisiones.

Las interacciones encontradas entre el control inhibitorio y el índice general de toma de decisiones, revelaron que las dificultades en la toma de decisiones tienden a ser mayores en la medida en la que se alcanzan mayores errores de comisión. En términos comportamentales este resultado sustenta la idea de que el éxito en la toma de decisiones depende en gran medida en la focalización adecuada en el objetivo a cumplir y en la evitación de los distractores que puedan aparecer durante el proceso que conlleva a la obtención del resultado final.

Aunque las investigaciones sobre predictores neuropsicológicos y toma de decisiones son muy escasas, los resultados alcanzados guardan relación con estudios realizados al respecto. Por ejemplo, Blakemore y Choudhury (2006) encontraron una reducción de la actividad de la corteza prefrontal en adolescentes con Trastorno Disocial durante la realización de la prueba Go-NoGo, en comparación con un grupo de control, donde los primeros cometieron un número superior de errores en la omisión del estímulo no-diana en comparación con los controles.

Recientemente en una investigación conducida por Guan et al. (2015) se comprobó que en comparación con controles sanos, los adolescentes con Trastorno Disocial presentaban importantes dificultades inhibitorias frente a los estímulos *NoGo*. Estas

conclusiones se complementaron con el uso de potenciales evocados donde se determinó una amplitud reducida del componente P300, siendo interpretado por los investigadores como un rasgo característico de las dificultades inhibitorias en estos adolescentes. También existen evidencias actuales que han demostrado que las dificultades en el control inhibitorio guardan relación con los altos índices de reincidencia que presentan estos adolescentes (Miura & Fuchigami, 2016). No obstante otros estudios no han encontrado relación entre el control inhibitorio y la toma de decisiones, elemento que puede relacionarse con la selección de trastornos que se relacionan más con las alteraciones atencionales que con las dificultades en la conducta social (Geurts, van der Oord, & Crone, 2006).

En este caso, algunos investigadores han sugerido que el control inhibitorio constituye una función ejecutiva supramodal, a la que se subordinan el resto de los procesos ejecutivos (Barkley, 1997). Esta hipótesis ha recibido respaldo empírico a partir de la utilización de la resonancia magnética funcional, donde se ha comprobado que cuando aparece una alteración en el control inhibitorio se alteran el resto de los dominios ejecutivos, situación que no ocurre a la inversa (Cheung, Mitsis, & Halperin, 2004). Esta podría ser una razón que explique por qué en el presente estudio se encontraron diferencias en los cuatro dominios de control ejecutivo pero solamente resaltó como predictor el control inhibitorio en las dificultades decisionales.

Si como plantea Cheung et al. (2004), el control inhibitorio es fundamental para la omisión de respuestas preponderantes, su interrupción y el establecimiento de retrasos en el surgimiento de representaciones que afecten el cumplimiento de los objetivos orientados a una tarea específica, podrían explicar por qué los adolescentes del grupo de estudio perseguían con mayor frecuencia las opciones desventajosas y se alejaban cada vez más del objetivo de la prueba aun cuando no lo habían olvidado. En este caso, se reconoce que el control inhibitorio continúa desarrollándose durante la adolescencia, al mismo tiempo que maduran las estructuras prefrontales, por esta razón si este proceso muestra un grado mayor de inmadurez que el característico para la edad puede repercutir negativamente en el

autocontrol, la elaboración de planes futuros, la autorregulación y la toma de decisiones (Leon-Carrion, Garcia-Orza, & Perez-Santamaria, 2004).

Desde un punto de vista neuroanatómico se ha comprobado que las alteraciones inhibitorias guardan relación con las disfunciones de la región dorsolateral del córtex prefrontal (ya sea por lesión o por inmadurez), vinculándose además con el control cognitivo y la autorregulación en sentido general (Barkley, 2001; Dixon, 2015). Por otra parte se ha demostrado que en el caso de los adolescentes con conductas disociales, frente a la aparición de recompensas, existe una sobreactividad del núcleo acumbens (Van Duijvenvoorde et al. 2015), estructura que se ha relacionado con las respuestas a los estímulos gratificantes y que forma parte del circuito de recompensa (Braams, Guroglu, et al., 2014; Braams, Peters, et al., 2014; Crone & Elzinga, 2015).

Esta línea de resultados sugiere que las dificultades ejecutivas encontradas en los procesos de memoria de trabajo, planificación y flexibilidad guardan relación con las alteraciones inhibitorias, subordinándose a este proceso en el contexto de la toma de decisiones. Como sugiere teóricamente el Modelo del Sistema Dual (y se comprueba empíricamente en este estudio), en un escenario de decisión el sistema de control cognitivo (en este caso el control inhibitorio) retrasaría las respuestas impulsivas relacionadas con la implementación de decisiones inmediatas, habilitando el análisis de otras alternativas disponibles. De esta forma cuando las decisiones menos eficientes fueran inhibidas los demás procesos ejecutivos facilitarían la selección de alternativas mucho más adaptativas.

En este sentido las dificultades en el control inhibitorio impulsarían al adolescente con Trastorno Disocial a tomar decisiones que ofrecieran cada vez mayores beneficios inmediatos (por ejemplo robar, fugarse del hogar sin pedir autorización o abusar de un compañero para arrebatarse alguna pertenencia) sin tomar en consideración las consecuencias. Esta conclusión ha recibido el respaldo reciente de otros investigadores interesados en esta problemática (Defoe, Dubas, Figner, & van Aken, 2015). Este comportamiento en adolescentes con un comportamiento prosocial de podría ser autorregulado a través de la actividad de las regiones prefrontales encargadas del control del *arousal* emocional, sin embargo las dificultades

inhibitorias llevarían a la expresión comportamental de esta conducta de búsqueda de riesgos sin que pudiera ejercerse autorregulación sobre ella (Braams, et al., 2015).

En un sentido estrictamente clínico, los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que las peculiaridades en la toma de decisiones en los adolescentes con Trastorno Disocial guardan una estrecha relación con las dificultades en el control inhibitorio, permitiendo explicar gran parte de los comportamientos característicos de este trastorno (Callender, Olson, Kerr, & Sameroff, 2010; Perry et al., 2010). Al respecto la información derivada de la investigación pudiera emplearse en el diagnóstico temprano del Trastorno Disocial y además ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar estrategias psicoterapéuticas y de intervención psicosocial.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- La toma de decisiones de los adolescentes con Trastorno Disocial se caracterizó por presentar una mayor preferencia por las opciones de riesgo, optando por aquellas situaciones relacionadas con la obtención de elevados beneficios a corto plazo y grandes pérdidas en el mediano y largo plazo.
- A diferencia del grupo de control, los adolescentes del grupo de estudio demostraron un aprendizaje menos eficiente durante la realización de la prueba de toma de decisiones, caracterizado por una menor sensibilidad a los resultados negativos de sus decisiones y mayor preferencia por las opciones que implicaban elevados riesgos sin considerar sus consecuencias a largo plazo.
- La estrategia de decisión más empleada por el grupo de estudio fue la preferencia por opciones con alta frecuencia de pérdidas y el cambio hacia opciones desventajosas luego de recibir pequeños beneficios. En este sentido, la exposición a consecuencias negativas asociadas a la implementación de decisiones poco adaptativas no provocó en los adolescentes disociales una reformulación de sus estrategias de decisión, persistiendo en la selección de opciones con elevadas pérdidas asociadas.
- Los adolescentes con Trastorno Disocial presentaron mayor dificultad que los integrantes del grupo de control en las pruebas que evaluaron las funciones ejecutivas de flexibilidad mental, control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación. No obstante solo mostraron interrelaciones significativas con la toma de decisiones los procesos de memoria de trabajo y el control inhibitorio, comprobándose que la capacidad para mantener en línea los resultados de las opciones realizadas previamente, así como la inhibición de la preferencia por las opciones con elevados beneficios a corto plazo pero grandes consecuencias a largo plazo, son fundamentales en un proceso adaptativo de toma de decisiones.

- El proceso ejecutivo que demostró mayor capacidad predictiva en la explicación de las dificultades en la toma de decisiones en los adolescentes con Trastorno Disocial fue el control inhibitorio, específicamente los subprocesos relacionados con los tiempos de reacción y la selección de falsas alarmas. Aunque otros procesos ejecutivos presentan diferencias importantes entre los grupos, solamente las dificultades para la inhibición de respuestas preponderantes y el retardo en la obtención de beneficios inmediatos permitió anticipar las alteraciones en la toma de decisiones que caracteriza al grupo de estudio.
- Las interacciones detectadas entre los procesos de toma de decisiones y control inhibitorio demostraron poseer un elevado valor predictivo para el diagnóstico acertado del Trastorno Disocial, y su diferenciación con otros tipos de alteraciones psicopatológicas. En este sentido el Test de Cartas de Iowa y la prueba de control inhibitorio con paradigma Go No-Go poseen una elevada sensibilidad para la clasificación clínica de los adolescentes con Trastorno Disocial.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Incorporar en futuros estudios variables emocionales asociadas a los participantes. En este sentido podrían controlarse el afrontamiento al estrés (entendiendo que cualquier proceso decisional puede generar este tipo de respuesta en el organismo), la ansiedad, la ira, y otros factores que pudieran modular la capacidad para tomar una decisión adecuadamente.
- Comprobar el efecto que sobre el control inhibitorio y la toma de decisiones tienen los distintos estilos parentales. Aunque esta variable fue controlada en la investigación su efecto sobre los procesos ejecutivos y la toma de decisiones no fue abordado suficientemente, aspecto que debe ser superado en investigaciones futuras.
- Incrementar el número de participantes del sexo femenino, aun cuando se reconoce la baja incidencia que presenta este trastorno en las mujeres. Sin embargo, el estudio comparativo entre mujeres y hombres en la toma de decisiones ofrecería una perspectiva de mucho valor en la comprensión de cómo se seleccionan las opciones y su relación con las funciones ejecutivas en la adolescencia.
- Considerar la incorporación de las pruebas de toma de decisiones y control inhibitorio en el contexto de la evaluación y el diagnóstico del Trastorno Disocial, particularmente para la detección temprana del trastorno. Además las pruebas pueden facilitar las evaluaciones sobre la evolución de los adolescentes que se encuentran recibiendo alguna modalidad de intervención terapéutica o psicoeducativa.
- Extender el estudio a otras provincias del país. De igual forma se recomienda comunicar los resultados obtenidos a las autoridades encargadas del proceso de prevención, diagnóstico y tratamiento de los adolescentes con Trastorno Disocial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. R., Triana, J., Gaitán-Chipatecua, A., Fonseca, L., & Alonso, D. (2012). Neuropsychological assessment of a preteen with conduct disorder. *Psychology & Neuroscience*, 5(1), 47 - 55. doi: 10.3922/j.psns.2012.1.07
- Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1998). The human amygdala in social judgment. *Nature*, 393, 470–474.
- Akhutina, T. V. (2003). L.S. Vigotsky and A.R. Luria: Foundations of Neuropsychology. *Journal of Russian and East European Psychology*, 41(3/4).
- Akhutina, T. V., & Pylaeva, N. M. (2011). L. Vigotsky, A. Luria and Developmental Neuropsychology. *Psychology in Russia: State of the Art*, 155-175.
- Allegri, R. F., & Harris, P. (2001). La corteza prefrontal en los mecanismos atencionales y la memoria. *Rev Neurol*, 32, 449-453.
- Anderson, A. K., Christoff, K., Stappen, I., Panitz, D., Ghahremani, D. G., & Glover, G. H. (2003). Dissociated neural representations of intensity and valence in human olfaction. *Nat Neurosci*, 6, 196–202.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Anderson, S. W., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2000). Long-term sequel of prefrontal cortex damage acquired in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 18, 281-296.
- APA. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV-TR)* (4 ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- APA. (2002). Ethical principles of psychologist and code of conduct. *American Psychologist*, 57, 1060-1073.
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5ta ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Apkarian, A. V., Sosa, Y., Krauss, B. R., Thomas, P. S., Fredrickson, B. E., Levy, R. E., . . . Chialvo, D. R. (2004). Chronic pain patients are impaired on an emotional decision-making task. *Pain*, 108, 129–136.

- Arango, J., & Parra, M. (2008). Rehabilitación de las Funciones Ejecutivas en Caso de Patología Cerebral. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 159-178.
- Ardila, A. (2013). A New Neuropsychology for the XXI Century. *Archives of Clinical Neuropsychology*, Advance Access published May 23. doi: 10.1093/arclin/act036
- Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Miami: Universidad de la Florida.
- Arnett, J. J. (1999). Adolescent storm and stress, reconsidered. *The American Psychologist*, 54(5), 317–326.
- Aron, A., Robbins, T., & Pldrack, R. (2004). Inhibition and de right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Science*, 8(4), 170-177.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *NatureReview. Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A., & Hitch, C. (1974). Working memory *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-49.
- Baddeley, A. D. (1986). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246–260). New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (2002). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246–260). New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 47–89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8, 484-493.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (pp. 47–90). New York, NY: Academic Press.

- Baker, S., Rogers, R. D., Owen, A. M., Frith, C. D., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S. J., & Robbins, T. W. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. *Neuropsychologia*, 34, 515–526.
- Banich, M. T., Mackiewicz, K. L., Depue, B. E., Whitmer, A. J., Miller, G. A., & Heller, W. (2009). Cognitive control mechanisms, emotion and memory: a neural perspective with implications for psychopathology. *Neurosci Biobehav Rev*, 33, 613-630.
- Barbas, H. (2007a). Flow of information for emotions through temporal and orbitofrontal pathways. *Journal of Anatomy*, 211, 237–249.
- Barbas, H. (2007b). Specialized elements of orbitofrontal cortex in primates. *Ann NY Acad Sci*, 1121, 10–32.
- Barceló, F., Escera, C., Corral, M. J., & Periañez, J. A. (2006). Task switching and novelty processing activate a common neural network for cognitive control. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1734–1748.
- Barceló, F., & Knight, R. T. (2002). Both random and perseverative errors underlie WCST deficits in prefrontal patients. *Neuropsychologia*, 40, 349–356.
- Barceló, F., & Knight, R. T. (2007). An information-theoretical approach to contextual processing in the human brain: Evidence from prefrontal lesions. *Cerebral Cortex*, 17(Suppl.1), 51–60.
- Barker, E., Seguin, J., White, H., Bates, M., Lacourse, E., Carbonneau, R., & Tremblay, R. (2007). Developmental trajectories of male physical violence and theft. *Archives of General Psychiatry*, 64(592-301).
- Barkley, R. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1991). The ecological validity of laboratory and analogue assessments of ADHD symptoms. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19, 149–178.
- Barkley, S. A. (2001). The Executive Functions and Self-Regulation: An Evolutionary Neuropsychological Perspective. *Neuropsychology Review*, 11(1).
- Barroso, J. M., & León-Carrión, J. (2002). Funciones Ejecutivas: Planificación, Control y Organización del conocimiento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55(1), 27-44.

- Bassarath, L. (2001). Conduct Disorder: A Biopsychosocial Review. *Canadian Journal of Psychiatry* 46, 609–616.
- Batista, G. (2013). *Diseño de un proyecto de intervención psicoterapéutica para escolares con trastornos del comportamiento y de las emociones de la Escuela Primaria de Conducta Tipo I, Nueva Juventud*. Tesis de Diploma, Universidad de La Habana, La Habana.
- Baxter, M. G., & Murray, E. A. (2002). The amygdala and reward. *Nat Rev Neurosci*, 3, 563–573.
- Beatty, W., Tivis, R., Scott, H., Nixon, S., & Parsons. (2000). Neuropsychological deficits in sober alcoholics: Influences of chronicity and recent alcohol consumption. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24, 149-154.
- Beauchamp, M. H., Dagher, A., Aston, J. A. D., & Doyon, J. (2003). Dynamic functional changes associated with cognitive skill learning of an adapted version of the Tower of London task. *NeuroImage*, 20, 1649–1660.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55(1), 30–40.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7–15.
- Bechara, A., & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (part I): impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences *Neuropsychologia* 40, 1675–1689. doi: 10.1016/S0028-3932(02)00015-5
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295–307.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R., & Lee, G. P. (1999). Different contributions of the human amygdala and the ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *Journal of Neuroscience*, 19(13), 5473–5481.
- Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hindes, A., Anderson, S. W., & Nathan, P. E. (2001). Decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial

- prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, 39, 376–389.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1996). Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 6(2), 215–225.
- Belleville, S., Rouleay, N., & Linden, M. V. (2006). Use of Hayling task measure inhibition of prepotent responses in normal aging and Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*(62), 113-119.
- Berch, D. B., Krikorian, R., & Huha, E. M. (1998). The corsi block-tapping task: methodological and theoretical considerations. *Brain Cogn*, 38, 317–338. doi: 10.1006/brcg.1998.1039
- Berg, W. K., & Byrd, D. L. (2002b). The Tower of London's spatial problem-solving task: Enhancing clinical and research implementation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 586–604.
- Bergeron, T., & Valliant, P. (2001). Executive function and personality and adolescent and adult offenders vs. nonoffenders. *Journal of Offender Rehabilitation*, 33(3), 27-45.
- Berman, K. F., Ostrem, J. L., Randolph, C., Gold, J., Goldberg, T. E., & Coppola, R. (1995). Physiological activation of a cortical network during performance of the Wisconsin Card Sorting Test: A positron emission tomography study. *Neuropsychologia*, 33, 1027–1046.
- Best, M., Williams, J. M., & Coccaro, E. F. (2002). Evidence for a dysfunctional prefrontal circuit in patients with an impulsive aggressive disorder. *Proc Natl Acad Sci USA*, 99, 8448–8453.
- Bezdjian, S., Baker, L. A., Lozano, D. I., & Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. *Br J Dev Psychol.*, 27(2), 365–383. doi: 10.1348/026151008X314919
- Bjork, J. M., Knutson, B., Fong, G. W., Caggiano, D. M., Bennett, S. M., & Hommer, D. W. (2004). Journal of Neuroscience. *Incentive-elicited brain activation in adolescents: similarities and differences from young adults*, 24, 1793–1802.

- Bjorka, J. M., & Pardini, D. A. (2015). Who are those “risk-taking adolescents”? Individual differences in developmental neuroimaging research. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 11, 56–64. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2014.07.008>
- Blackwood, N., Ffytche, D., Simmons, A., Bentall, R., Murray, R., & Howard, R. (2004). The cerebellum and decision making under uncertainty. *Cogn. Brain Res*, 20, 46–53. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2003.12.009
- Blair, K. S., Newman, C., Mitchell, D., Richell, G. V., Leonard, R. A., Morton, J., & Blair, R. J. R. (2006). Differentiating among prefrontal substrates in psychopathy: neuropsychological test findings. *Neuropsychology*, 20, 153–165.
- Blair, R. J. (2008). The amygdala and ventromedial prefrontal cortex: functional contributions and dysfunction in psychopathy. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 12, 2557-2565.
- Blair, R. J., Colledge, E., & Mitchell, D. G. (2006). Somatic markers and response reversal: is there orbitofrontal cortex dysfunction in boys with psychopathic tendencies? *J Abnorm Child Psychol* 29, 499-511.
- Blair, R. J. (1995). A cognitive developmental-approach to morality - Investigating the psychopath. *Cognition*, 57(1), 1-29.
- Blair, R. J. (2006). The emergence of psychopathy: Implications for the neuropsychological approach to developmental disorders. *Cognition*, 101, 414-442.
- Blakemore, S. J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 296-312.
- Bo, J., Jennett, S., & Seidler, R. D. (2011). Working memory capacity correlates with implicit serial reaction time task performance. *Exp. Brain Res*, 214, 73–81. doi: 10.1007/s00221-011-2807-8
- Bogousslavsky, J., Regli, F., & Uske, A. (1988). Thalamic infarcts: clinical syndromes, etiology, and prognosis. *Neurology*, 38, 837–848.

- Bolla, K. I., Eldreth, D. A., London, E. D., Kiehl, K. A., Mouratidis, M., Contoreggi, C. S., . . . Ernst, M. (2003). Orbitofrontal cortex dysfunction in abstinent cocaine abusers performing a decision-making task. *NeuroImage*, 19, 1085–1094.
- Bora, E., Yücel, M., & Pantelis, C. (2010). Cognitive impairment in schizophrenia and affective psychoses: implications for DSM-V criteria and beyond. *Schizophr Bull*, 36, 36-42.
- Braams, B. R., Guroglu, B., de Water, E., Meuwese, R., Koolschijn, P. C., Peper, J. S., & Crone, E. A. (2014). Reward-related neural responses are dependent on the beneficiary. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 9, 1030–1037.
- Braams, B. R., Peters, S., Peper, J. S., Guroglu, B., & Crone, E. A. (2014). Gambling for self, friends, and antagonists: differential contributions of affective and social brain regions on adolescent reward processing. *Neuroimage*, 100, 281–289.
- Braams, B. R., van Duijvenvoorde, A. C. K., Peper, J. S., & Crone, E. A. (2015). Longitudinal Changes in Adolescent Risk-Taking: A Comprehensive Study of Neural Responses to Rewards, Pubertal Development, and Risk-Taking Behavior. *The Journal of Neuroscience*, 35(18), 7226–7238.
- Broche-Pérez, Y. (2015a). Cerebro y violencia. Un acercamiento desde la neuropsicología. In D. M. Ferrer-Lozano (Ed.), *Secretos de Convivencia: Comunicación, Violencia y Relaciones Humanas*. Santa Clara: Editorial Samuel Feijóo.
- Broche-Pérez, Y. (2015b). Modelo de desbalance del desarrollo cerebral: nuevo enfoque teórico en la comprensión de conductas de riesgo en la adolescencia. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, S38–S40. doi: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/255>
- Broche-Pérez, Y., & Cortés-González, L. (2015a). Toma de decisiones en jóvenes con conductas antisociales: Evidencias desde el Iowa Gambling Task. *Neurología Argentina*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2015.03.006>
- Broche-Pérez, Y., & Cortés-González, L. (2015b). Funciones ejecutivas en adolescentes con conducta antisocial. *Archivos de Neurociencias*. 20(2), 109-115.

- Broche-Pérez, Y., & Cruz-López, D. (2014). Toma de decisiones en la adolescencia: Entre la razón y la emoción. *Ciencia Cognitiva*, 8(3), 70-72.
- Broche-Pérez, Y., & Ferrer-Lozano, D. M. (2015). El trastorno mental y su rol en la expresión de la violencia. In D. M. Ferrer-Lozano (Ed.), *Secretos de Convivencia: Comunicación, Violencia y Relaciones Humanas*. Santa Clara: Editorial Samuel Feijóo.
- Broche-Pérez, Y., Herrera-Jiménez, L. F., & Omar-Martínez, E. (2014). *La Hipótesis del Marcador Somático y el IGT: Bases Neurales de la Toma de Decisiones*. Paper presented at the 2do Congreso Virtual de Ciencias Morfológicas y 2da Jornada Científica Virtual de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal.
- Broche-Pérez, Y., Omar-Martínez, E., & Herrera-Jiménez, L. F. (2015). Bases neurales de la toma de decisiones. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.001>
- Broche-Pérez, Y., Díaz-Figueredo, C. A., & Rodríguez-Dosina, A. (2015). Tarea de apuestas flexible (FlexGT): plataforma automatizada para el estudio de la toma de decisiones. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía, Supl. 1*, 49-55.
- Brown, S., Tapert, S., Granholm, E., & Delis, D. (2000). Neurocognitive functioning of adolescents: Effects of protracted alcohol use. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24, 164-171.
- Brunetti, R., Del-Gatto., & Delogu, F. (2014). eCorsi: implementation and testing of the Corsi block-tapping task for digital tablets. *Front. Psychol.*, 5(939). doi: 10.3389/fpsyg.2014.00939
- Buitelaar, J. K., Montgomery, S. A., & Zwieten-Boot, B. J. v. (2003). Conduct disorder: guidelines for investigating efficacy of pharmacological intervention. *European Neuropsychopharmacology* 13, 305–311.
- Burgess, P. W., Veitch, E., de Lacy Costello, A., & Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38, 848–863.

- Burnett, S., Bault, N., Coricelli, G., & Blakemore, S. J. (2010). Adolescents' heightened risk-seeking in a probabilistic gambling task. *Cogn. Dev.*, 1–14.
- Bushman, B. J., Calvert, S. L., Dredze, M., Jablonski, N. G., Morrill, C., Romer, D., . . . D.W., W. (2016). Youth Violence: What We Know and What We Need to Know. *American Psychologist*, 71(1), 17-39. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0039687>
- Butler, M., Retzlaff, P., & Vanderploeg, R. (1991). Neuropsychological test usage. *Professional psychology: Research and practice*, 22, 510–521.
- Callender, K. A., Olson, S. L., Kerr, D. C., & Sameroff, A. J. (2010). Assessment of cheating behavior in young school-age children: distinguishing normative behaviors from risk markers of externalizing psychopathology. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 39(6), 776-788.
- Campbell, M. C., Stout, J. C., & Finn, P. R. (2004). Reduced autonomic responsiveness to gambling task losses in Huntington's disease. *J Int Neuropsych Soc*, 10, 239–245.
- Carder, H. P., Handley, S. J., & Perfect, T. J. (2004). Deconstructing the Tower of London: alternative moves and conflict resolution as predictors of task performance. *Q. J. Exp. Psychol.*, 57, 1459–1483.
- Cardoso, C. O., Branco, L. D., Cotrena, C., Kristensen, C. H., Schneider-Bakos, D. D. G., & Fonseca, R. P. (2014). The impact of frontal and cerebellar lesions on decision making: evidence from the Iowa Gambling Task. *Frontiers in Neuroscience*, 8(61). doi: 10.3389/fnins.2014.00061
- Carmichael, S. T., & Price, J. L. (1995). Limbic connections of the orbital and medial prefrontal cortex in macaque monkeys. *J Comp Neurol*, 363, 615–641.
- Casey, B. J., & Caudle, K. (2013). The Teenage Brain: Self Control. *Current Directions in Psychological Science*, 22(2), 82 –87. doi: 10.1177/0963721413480170
- Casey, B. J., Galvan, A., & Hare, T. A. (2005). Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Current Opinion in Neurobiology*, 15, 239–244.

- Casey, B. J., Craddock, N., Cuthbert, B. N., Hyman, S. E., Lee, F. S., & Ressler, K. J. (2013). DSM-5 and RDoC: Progress in psychiatry research? *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 810-814. doi: 10.1038/nrn3621
- Casey, B. J., Getz, S., & Galvan, A. (2008). The adolescent brain. *Developmental Review*, 28, 62-77.
- Casullo, M. M. (Ed.). (1997). *Evaluación Psicológica en el campo socioeducativo*. Buenos Aires PAIDÓS.
- Cavedini, P., Bassi, T., Ubbiali, A., Casolari, A., Giordani, S., Zorzi, C., & Bellodi, L. (2004). Neuropsychological investigation of decision-making in anorexia nervosa. *Psychiat Res*, 127, 259–266.
- Cavedini, P., Riboldi, G., Keller, R., D'Annucci, A., & Bellodi, L. (2002). Frontal lobe dysfunction in pathological gambling patients. *Biol. Psychiatry*, 51, 334–341. doi: 10.1016/S0006-3223(01)01227-6
- Cella, M., Dymond, S., & Cooper, A. (2010). Impaired flexible decision-making in Major Depressive Disorder. *J Affect Disord*, 124, 207–210.
- Clark, C., Prior, M., & Kinsella, G. (2002). The relationship between executive function abilities, adaptive behaviour, and academic achievement in children with externalizing behaviour problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43, 785-796.
- Clark, L., Cools, R., & Robbins, T. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision-making and reversal learning. *Brain Cogn*, 55, 41–53.
- Clark, L., & Manes, F. (2004). Social and emotional decision-making following frontal lobe injury. *Neurocase*, 10, 398–403.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 ed.). New York: Academic Press.
- Cohen, J. D. (2005). The vulcanization of the human brain: A neural perspective on interactions between cognition and emotion. *Journal of Economic Perspectives*, 19, 3–24.
- Córdova, L., Dolores, M., & Mitjans, A. (1992). Estudio preliminar sobre la interrelación entre motivación, inteligencia, creatividad y personalidad. *Revista Cubana de Psicología*, 9(3), 34-47.

- Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dis. Abstr. Intl.*, 34, 891B.
- Crone, E. A., & Elzinga, B. M. (2015). Changing brains: how longitudinal functional magnetic resonance imaging studies can inform us about cognitive and social-affective growth trajectories. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*, 6, 53–63.
- Crone, E. A., & VanderMolen, M. W. (2007). Development of Decision Making in School-Aged Children and Adolescents: Evidence From Heart Rate and Skin Conductance Analysis. *Child Development*, 78(4), 1288–1301.
- Chambers, R., Taylor, J., & Potenza, M. (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry*, 160, 1041-1052.
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201–216. doi: 10.1016/j.acn.2007.08.010
- Cheung, A., Mitsis, E., & Halperin, J. (2004). The relationship of behavioral inhibition to executive functions in young adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 393-404.
- Chey, J., Lee, J., Kim, Y. S., Kwon, S. M., & Shin, Y. M. (2002). Spatial working memory span, delayed response and executive function in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 110, 259–271. doi: 10.1016/S0165-1781(02)00105-1
- Christodoulou, T., Lewis, M., Ploubidis, G. B., & Frangou, S. (2006). The relationship of impulsivity to response inhibition and decision-making in remitted patients with bipolar disorder. *European Psychiatry*, 21, 270–273.
- D'Esposito, M., Aguirre, G. K., Zarahn, E., & Ballard, D. (1998). Functional MRI studies of spatial and non spatial working memory. *Brain Res Cogn Brain Res*, 7, 1-13.
- Dahl, R. E. (2001). Affect regulation, brain development, and behavioral/emotional health in adolescence. *CNS Spectrums*, 6, 60–72.
- Dahl, R. E. (2004). Adolescent brain development: A period of vulnerabilities and opportunities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 1-22.

- Damasio, A. R. (1994). *Descarte's error: emotion, reason, and the human prefrontal cortex*. New York: Grosset/Putnam.
- Damasio, A. R. (1995). On some functions of the human prefrontal cortex. *Proc. N. Y. Acad. Sci.*, 769, 241-251.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351(1346), 1413–1420.
- Damasio, A. R. (2004). William James and the modern neurobiology of emotion. In D. Evans & P. Cruse (Eds.), *Emotion, Evolution and Rationality* (pp. 3–14). Oxford: Oxford University Press.
- Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. (1991). Somatic markers and the guidance of behaviour: theory and preliminary testing. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg & A. L. Benton (Eds.), *Frontal Lobe Function and Dysfunction* (pp. 217–229). New York: Oxford University Press.
- Davis, C., Levitan, R. D., Muglia, P., Bewell, C., & Kennedy, J. L. (2004). Decision-making deficits and overeating: A risk model for obesity. *Obes Res* 12, 929–935.
- Davison, G. C., & Neale, J. M. (2003). *Psicología de la Conducta Anormal* (2 ed.). México D.F.: Limusa Wiley.
- Defoe, I. N., Dubas, J. S., Figner, B., & van Aken, M. A. (2015). A meta-analysis on age differences in risky decision-making: Adolescents versus children and adults. *Psychological Bulletin*, 141(1), 48–84. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0038088>
- De-Molli, M. A. (2003). *A look into the minds of adolescent offenders: executive functions and self-control* Doctor of Philosophy in Forensic Psychology Alliant International University, Fresno.
- De Wilde, B., Verdejo-Garcia, A., Sabbe, B., Hulstijn, W., & Dom, G. (2013). Affective decision-making is predictive of three-month relapse in polysubstance-dependent alcoholics. *Eur. Addict. Res*, 19, 21–28. doi: 10.1159/000339290

- DeLoache, J. S., Miller, K. F., & Pierroutsakos, S. L. (1998). Reasoning and problem solving. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol.2. Cognition, perception, and language* (5 ed., pp. 826–850). New York: Wiley.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J. E., García, E., Hernández, S., & Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91.
- Dixon, M. L. (2015). Cognitive control, emotional value, and the lateral prefrontal cortex. *Frontiers in Psychology*, 6(758). doi: 10.3389/fpsyg.2015.00758
- Dodge, K. A. (1991). The structure and function of reactive and proactive aggression. In D. J. Pepler & K. H. Rubin (Eds.), *The development and treatment of childhood aggression* (pp. 201-218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Domes, G., Schulze, L., & Herpertz, S. C. (2009). Emotion recognition in borderline personality disorder: a review of the literature. *J Pers Dis*, 23, 6-19.
- Dougherty, D. M. (1999). *IMT/DMT Immediate Memory Task & Delayed Memory Task: A research tool for studying attention and memory processes*. Texas: University of Texas Science Center.
- Duff, K., Schoenberg, M. R., Scott, J. G., & Adams, R. L. (2005). The relationship between executive functioning and verbal and visual learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 111–122. doi: 10.1016/j.acn.2004.03.003
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C. K., Klaric, J., Costello, J. E., & Angold, A. (2003). Relations between continuous performance test performance measures and ADHD behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 543–554.
- Ernst, M., Nelson, E. E., Jazbe, S., McClure, E. B., Monk, C. S., Leibenluft, E., . . . Pine, D. S. (2005). Amygdala and nucleus accumbens in responses to receipt and omission of gains in adults and adolescents. *Neuroimage*, 25, 1279-1291.
- Ernst, M., & Paulus, M. P. (2005). Neurobiology of decision making: A selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biol Psychiatry*, 58, 597–604.

- Ernst, M., S.J. Grant, E.D. London, Contoreggi, C. S., Kimes, A. S., & Spurgeon, L. (2003). Decision Making in Adolescents With Behavior Disorders and Adults With Substance Abuse. *Am J Psychiatry* 160, 33–40.
- Eshel, N., Nelson, E. E., Blair, R. J., Pine, D. S., & Ernst, M. (2006). Neural substrates of choice selection in adults and adolescents: Development of the ventrolateral prefrontal and anterior cingulate cortices. *Neuropsychologia*, 45, 1270-1279.
- Fairchild, G., vanGoozen, S. H. M., Stollery, S. J., Aitken, M. R. F., Savage, J. C., Moore, S. C., & Goodyer, I. M. (2009). Decision Making and Executive Function in Male Adolescents with Early-Onset or Adolescence-Onset Conduct Disorder and Control Subjects. *Biological Psychiatry*, 66, 162-168. doi: 10.1016/j.biopsych.2009.02.02
- Fanti, K. A., Kimonis, E. R., Hadjicharalambous, M., & Steinberg, S. (2016). Do neurocognitive deficits in decision making differentiate conduct disorder subtypes? *Eur Child Adolesc Psychiatry*. doi: 10.1007/s00787-016-0822-9
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39 (2), 175-191.
- Feigenbaum, J. D., Polkey, C. E., & Morris, R. G. (1996). Deficits in spatial working memory after unilateral temporal lobectomy in man. *Neuropsychologia*, 34, 163–176.
- Fernández-Ballesteros, R. (2005). *Evaluación Psicológica: Conceptos, métodos y estudios de casos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Figner, B., Mackinlay, J. R., Wilkening, F., & Weber, U. E. (2009). Affective Deliberative Processes in Risky Choice: Age Differences in Risk Taking in the Columbia Card Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 709-730.
- Fischer, M. H. (2001). Probing spatial working memory with the Corsi Blocks Task. *Brain Cogn*, 45, 143–154. doi: 10.1006/brcg.2000.1221

- Flores, J., & Ostrosky, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- Flores, J., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158.
- Forbes, E. E., & Dahl, R. E. (2010). Pubertal development and behaviour: Hormonal activation of social and motivational tendencies. *Brain and Cognition*, 72, 66-72.
- Frick, P. J. (2004). Developmental Pathways to Conduct Disorder: Implications for serving youth who show severe aggressive antisocial behaviour *Psychology in the Schools*, 41(8), 823-834. doi: 10.1002 pits.20039
- Frick, P. J. (2001). Effective Interventions for Children and Adolescents with Conduct Disorder. *Canadian Journal of Psychiatry*, 46, 597–608.
- Furr-Holden, C. D. M., Milam, A. J., Reynolds, E. K., MacPherson, L., & Lejuez, C. W. (2012). Disordered neighborhood environments and risk-taking propensity in late childhood through adolescence. *Journal of Adolescent Health*, 50, 100-102.
- Fuster, J. M. (1997). *The prefrontal cortex anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobes*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Fuster, J. M. (2000). Executive frontal functions. *Experimental Brain Research*, 133, 66-70.
- Galvan, A., Hare, T. A., Parra, C. E., Penn, J., Voss, H., & Glover, G. (2006). Earlier development of the accumbens relative to orbitofrontal cortex might underlie risk-taking behavior in adolescents. *Journal of Neuroscience*, 26, 6885–6892.
- Galvan, A., Hare, T. A., Voss, H., Glover, G., & Casey, B. J. (2007). Risk-taking and the adolescent brain: Who is at risk? *Developmental Science*, 10, F8–F14.
- García-Morey, A. (2013). *Psicología Clínica Infantil: Su evaluación y diagnóstico*. La Habana: Editorial Félix Varela.

- Gardner, M., & Steinberg, L. (2005). Peer influence on risk-taking, risk preference, and risky decision-making in adolescence and adulthood: An experimental study. *Developmental Psychology*, 41, 625-635.
- Gehring, W. J., & Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*, 295, 2279–2282. doi: 10.1126/science.1066893
- Geurts, H. M., vander Oord, S., & Crone, E. A. (2006). Hot and cool aspects of cognitive control in children with ADHD: Decision-making and inhibition. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 813–824.
- Giancola, P., & Mezzich, A. (2003). Executive functioning, temperament, and drug use involvement in adolescent females with a substance use disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 857-866.
- Giedd, J. N. (2004). Structural Magnetic Resonance Imaging of the adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021, 77-85.
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., & Zijdenbos, A. (1999). Brain development during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. *Nature neuroscience*, 2, 861-863.
- Goel, V., & Vartanian, O. (2005). Dissociating the roles of right ventral lateral and dorsal lateral prefrontal cortex in generation and maintenance of hypotheses in set-shift problems. *Cortex*, 15(8), 1170–1177.
- Goldberg, E. (2002). *El cerebro ejecutivo*. Barcelona: Crítica Drakontos.
- Goldman-Rakic, P. S., & Porrino, J. L. (1985). The primate mediodorsal (MD) nucleus and its projection to the frontal lobe. *J Comp Neurol*, 242, 535–560.
- Goodwin, C. J. (2010). *Research in Psychology: Methods and Design* (6ta ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Gorman, S., Barnes, M. A., Swank, P. R., Prasad, M., & Ewing-Cobbs, L. (2012). The effects of pediatric traumatic brain injury on verbal and visual-spatial working memory. *J .Intl. Neuropsychol. Soc.*, 18, 29–38. doi: 10.1017/S1355617711001251

- Grafman, J. (1994). Alternative frameworks for the conceptualization of prefrontal lobe functions. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (pp. 187-202). Amsterdam: Elsevier Science.
- Grafman, J., Holyoak, K., & Boller, F. (1995). *Structure and functions of the human prefrontal cortex* (Vol. 769). New York: New York Academy of Sciences.
- Gray, J. R. (2004). Integration of emotion and cognitive control. *Current Directions in Psychological science*, 13, 46-48.
- Grimaldi, G., & Manto, M. (2012). Topography of cerebellar deficits in humans. *Cerebellum*, 11, 336–351. doi: doi:10.1007/s12311-011-0247-4
- Gross, J. J. (2013). *Handbook of emotion regulation* (2 ed.). New York, NY: Guilford Press.
- Guan, M., Liao, Y., Ren, H., Wang, X., Yang, Q., Liu, X., & Wang, W. (2015). Impaired response inhibition in juvenile delinquents with antisocial personality characteristics: A preliminary ERP study in aGo/Nogo task. *Neuroscience Letters*, 603, 1-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2015.06.062>
- Guerrero-Lobaina, E., Duharte-Díaz, E., & Márquez-Rivero, D. (2000). Sociedad, Modo de vida y salud. *Revista Cubana de Psicología*, 17(2), 171-183.
- Gutiérrez, J. M. (2011). Sustrato neuronal de la memoria de trabajo espacial. *Revista de Neurobiología*, 2(1), 3-5.
- Haaland, V. O., Esperaas, L., & Landrø, N. I. (2009). Selective deficit in executive functioning among patients with borderline personality disorder. *Psychol Med* 39, 1733-1743.
- Haber, S. N., & Knutson, B. (2010). The Reward Circuit: Linking Primate Anatomy and Human Imaging. *Neuropsychopharmacology REVIEWS*, 35 4–26.
- Halperin, J. M., Wolf, L. E., Greenblatt, E. R., & Young, G. (1991). Subtype analysis of commission errors on the continuous performance test in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 207–217.
- Harbaugh, W., Krause, K., & Vesterlund, L. (2002). Risk attitudes of children and adults: choices over small and large probability gains and losses. *Exp. Econ*, 5, 53–84.

- Hartley, C. A., & Somerville, L. H. (2015). The neuroscience of adolescent decision-making. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 5, 108–115. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.09.004>
- Heaton, R. K. (1981). *Wisconsin Card Sorting Test Manual*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Hernández-Sampieri, R., Hernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México D F: Mc-Graw Hill.
- Hernández, S., Díaz, A., Jiménez, J. E., Martín, R., Rodríguez, C., & García, E. (2012). Datos normativos para el test de Span Visual: estudio evolutivo de la memoria de trabajo visual y la memoria de trabajo verbal. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 65-77.
- Hinson, J., Jameson, T., & Whitney, P. (2002). Somatic markers, working memory, and decision making. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 2(4), 341-353.
- Hooper, C. J., Luciana, M., Conklin, H. M., & Yarger, R. S. (2004). Adolescents' performance on the iowa gambling task: Implications for the development of decision making and ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Psychology*, 40(6), 1148–1158.
- Humaida, I. A. I. (2012). Research on the prevalence of conduct disorders among primary school pupils in Khartoum-Sudan. *Health*, 4(3), 125-132.
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39(2), 178-182.
- Johnson, V. A., Kemp, A. H., Heard, R., Lennings, C. J., & Hickiel, B. (2015). Childhood-versus Adolescent-Onset Antisocial Youth with Conduct Disorder: Psychiatric Illness, Neuropsychological and Psychosocial Function. *PLoS ONE*, 10(4), e0121627. doi: 10.1371/journal.pone.0121627
- Jollant, F., Bellivier, F., Lobyer, M., Astruc, B., Torres, S., Verdier, R., . . . Courtet, P. (2005). Impaired decisionmaking in suicide attempters. *Am J Psychiatry* 162, 304–310.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Karaman, R. (2006). *Conduct Disorder and Decision-making in Adolescent Girls*. Senior Honors Thesis Ohio State University Ohio.
- Keating, D. (2004). Cognitive and brain development. In R. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology* (2 ed., pp. 45–84). New York: Wiley.
- Kim, M., Kim, J., & Kwon, J. (2001). Frontal P300 decrement and executive dysfunction in adolescents with conduct problems. *Child Psychiatry Hum Dev*, 32(93), 106.
- King, M. W., & Resick, P. A. (2014). Data Mining in Psychological Treatment Research: A Primer on Classification and Regression Trees. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 82(5), 595-905. doi: 10.1037/a0035886
- Knight, R. T., Stanies, W. R., Swick, D., & Chao, L. L. (1999). Prefrontal cortex regulate inhibition and excitation in distributed neural networks. *Acta Psychol*, 101, 159-178.
- Knoch, D., Leone, A., Meyer, K., Treyer, V., & Fehr, E. (2006). Diminishing reciprocal fairness by disrupting the right prefrontal cortex. *Science*, 314, 829-832.
- Koole, S. L. (2009). The psychology of emotion regulation: An integrative review. *Cognition and Emotion*, 23, 4-41.
- Koppenol-Gonzalez, G. V., Bouwmeester, S., & Boonstra, A. M. (2010). Understanding Planning Ability Measured by the Tower of London: An Evaluation of Its Internal Structure by Latent Variable Modeling. *Psychological Assessment*, 22(4), 923–934. doi: 10.1037/a0020826
- Krämer, U. M., Kopyciok, R. P. J., Richter, S., Rodriguez-Fornells, A., & Münte, T. F. (2011). The role of executive functions in the control of aggressive behavior. *Front. Psychology* 2(152). doi: 10.3389/fpsyg.2011.00152
- Krawczyk, D. C. (2002). Contributions of the prefrontal cortex to the neural basis of human decision-making. *Neurosci Biobehav Rev*, 26, 631–664.
- Krug, G., Dahlberg, L., Mercy, A., & Lozano, R. (2002). World report on violence and health. *Croatian Medical Journal*, 43, 622-625.

- Kuhn, D., Garcia-Mila, M., Zohar, A., & Andersen, C. (1995). Strategies of knowledge acquisition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 60(4), 1–128.
- Kuhnen, C. M., & Knutson, B. (2005). The neural basis of financial risk taking. *Neuron*, 47, 763–770. doi: 10.1016/j.neuron.2005.08.008
- Labrada-Guerra, A. (2012). *Caracterización del desarrollo de las funciones ejecutivas en escolares con muy bajo y normo peso al nacer en la provincia de Camagüey*. Doctor en Ciencias Psicológicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara.
- Labudda, K., Brand, M., & Mertens, M. (2010). Alterations of decision-making and underlying neural correlates after resection of a mediofrontal cortical dysplasia: a single case study. *Neurocase*, 16, 59–73.
- Labudda, K., Frigge, K., Horstmann, S., Aengenendt, J., Woermann, F. G., & Ebner, A. (2009). Decision making in patients with temporal lobe epilepsy. *Neuropsychologia*, 47, 50–58.
- Laitner, C. S. (2013). *Beyond Cognition: Examination of Iowa Gambling Task Performance, Negative Affective Decision-Making and High-Risk Behaviors Among Incarcerated Male Youth* Doctor of Philosophy, Columbia University
- Lane, S., & Cherek, D. (2001). Risk taking by adolescents with maladaptive behavior histories. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 9, 74-82.
- Lapierre, D., Braun, C., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy: Neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33, 139-151.
- Lee , F. S., Heimer, H., Giedd, J. N. L., Šestan , E. S. N., Weinberger, D. R., & Casey, B. J. (2014). Adolescent mental health-Opportunity and obligation: Emerging neuroscience offers hope for treatments. *SCIENCE*, 346 (6209), 547-549. doi: 10.1126/science.1260497
- Leenrot, R., Gotagy, N., Greenstein, D., Wells, E., Wallace, G., & Clasen, L. (2007). Sexual dimorphism of brain development trajectories during childhood and adolescence. *Neuroimage*, 12, 20-27.

- Leijenhorst, L. V., Moor, B. G., Macks, Z. A. O. d., Serge, A. R. B., Westenberg, P. M., & A. Crone, E. (2010). Adolescent risky decision-making: Neurocognitive development of reward and control regions. *NeuroImage*, 51, 345-355.
- Leon-Carrion, J., Garcia-Orza, J., & Perez-Santamaria, F. (2004). Development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, 114, 1291-1311.
- León, O. G., & Montero, I. (2011). *Métodos de Investigación en Psicología y Educación* (3 ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Levin, I., & Hart, S. (2003). Risk preferences in young children: early evidence of individual differences in reaction to potential gains and losses. *J. Behav. Decis. Mak*, 16, 397–413.
- Levin, I., Hart, S., Weller, J., & Harshman, L. (2007). Stability of choices in a risky decision-making task: a 3-year longitudinal study with children and adults. *J. Behav. Decis. Mak.*, 20, 241–252.
- Lezak, M., Howieson, D., & Loring, D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3era ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Li, X., Z Lu, D'Argembeau, A., Marie Ng, & Bechara, A. (2010). The Iowa Gambling Task in fMRI Images. *Human Brain Mapping*, 31, 410-423. doi: 10.1002/hbm.20875
- Lie, C. H., Specht, K., Marshall, J. C., & Fink, G. R. (2006). Using fMRI to decompose the neural processes underlying the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuroimage*, 30, 1038–1049.
- Lin, C.-H., Song, T.-J., Chen, Y.-Y., Lee, W.-K., & Chiu, Y.-C. (2013). Reexamining the validity and reliability of the clinical version of the Iowa gambling task: evidence from a normal subject group. *Frontiers in Psychology*, 4(220). doi: 10.3389/fpsyg.2013.00220
- Lin, C. H., Chiu, Y. C., P.L., L., & Hsie, J. C. (2007). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and Brain Functions*, 3(16). doi: 10.1186/1744-9081-3-16

- Lueger, R. J., & Gill, K. J. (1990). Frontal-Lobe Cognitive Dysfunction in Conduct Disorder Adolescents. *J Clin Psychol*, 46(6), 696-706.
- Luria, A. R. (1982). *El cerebro en acción*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Luria, A. R. (1982). *Las Funciones Corticales Superiores del Hombre* La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Lyvers, M. (2000). "Loss of control" in alcoholism and drug addiction: A neuroscientific interpretation. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 8, 225-249.
- Macizo, P., Bajo, T., & Soriano, F. (2006). Memoria operativa y control ejecutivo: procesos inhibitorios. *Psicothema*, 1(18), 112 - 116.
- Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Borges-Leite, W., Correa, H., & Bechara, A. (2007). Impulsive behavior in adults with attention deficit/hyperactivity disorder: Characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *J Int Neuropsych Soc*, 13.
- Manes, F., Sahakian, B., Clark, L., Rogers, R., Antoun, N., Aitken, M., & Robbins, T. (2002). Decision-making processes following damage to the prefrontal cortex. *Brain*, 125, 624–639.
- Márquez, M. A. (2005). La entrevista. In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Evaluación psicológica: conceptos, métodos y estudio de casos* (pp. 269-292). Madrid: Pirámide.
- Martin, D. W. (2008). *Psicología Experimental* (7ma ed.). México D.F.: CENGAGE Learning.
- Mathias, C. W., Marsh-Richard, D., & Dougherty, D. M. (2008). Behavioral measures of impulsivity and the Law. *Behav Sci Law*, 26, 691-707.
- Maughan, B., Rowe, R., & Messer, J. (2004). Conduct disorder and oppositional defiant disorder in a national sample: developmental epidemiology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 609-621.
- Maughan, B., & Rutter, M. (1997). Retrospective reporting of childhood adversity: issues in assessing long-term recall. *Journal of Personality Disorders*, 11, 19–33.

- McClure, S. M., York, M. K., & Montague, P. R. (2004). The neural substrates of reward processing in humans: the modern role of fMRI. *Neuroscientist*, 10, 260–268.
- Menzies, L., Achard, S., Chamberlain, S. R., Fineberg, N., Chen, C. H., & Del Campo, N. (2007). Neurocognitive endophenotypes of obsessive-compulsive disorder. *Brain*, 130, 3223-3236.
- Mesulam, M. M. (2002). The human frontal lobes: Transcending the default mode through contingent encoding. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Milner, B. (1963). Effects of different brain lesions on card sorting: The role of the frontal lobes. *Archives of Neurology*, 9, 100–110.
- Miller, B. L., & Cummings, J. L. (2007). *The Human Frontal Lobes* (2nd ed.). New York: Guilford.
- Miller, E., & Cohen, J. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 67-202.
- Miller, E. K. (2000). The prefrontal cortex and cognitive control. *Nature Reviews Neuroscience*, 1, 59–65.
- Millstein, S. G., & Halpern-Felsher, B. L. (2002). Perceptions of risk and vulnerability. *Journal of Adolescent Health*, 31, 10-27.
- Mimura, M., Oeda, R., & Kawamura, M. (2006). Impaired decision-making in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 12, 169–175.
- Mishra, A., Garg, S. P., & Desai, S. N. (2014). Prevalence of Oppositional Defiant Disorder and Conduct Disorder in Primary School Children. *J Indian Acad Forensic Med*, 36(3).
- Mitchell, D., & Blair, R. J. R. (2000). State of the art: Psychopathy. *Psychologist*, 13, 356-360.
- Miura, H., & Fuchigami, Y. (2016). Impaired executive function in 14- to 16-year-old boys with conduct disorder is related to recidivism: A prospective longitudinal study *Criminal Behaviour and Mental Health*. doi: 10.1002/cbm.1993
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions

- to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100.
- Monchi, O., Petrides, M., Petre, V., Worsley, K., & Dagher, A. (2001). Wisconsin Card Sorting revisited: Distinct neural circuits participating in different stages of the task identified by event-related functional magnetic resonance imaging. *The Journal of Neuroscience*, 21, 7733–7741.
- Montague, P. R., & Lohrenz, T. (2007). To detect and correct, norm violations and their enforcement. *Neuron*, 56(14).
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 7 (3), 847-862.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clin. Psychol. Rev.*, 20, 113–136.
- Morris, R. G., Miotto, E. C., Feigenbaum, J. D., Bullock, P., & Polkey, C. E. (1997). Planning ability after frontal and temporal lobe lesions in humans: the effects of selection equivocation and working memory load. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 1007–1027.
- Mueller, Tan, Mohamed, & Broche-Pérez. (2015). *A Multi-National Norming Study for Executive Function Tests*. Paper presented at the The 45th annual meeting of the Society for Computers in Psychology, Chicago, USA.
- Mueller, S. T., & Piper, B. L. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250–259.
- Muñoz, L. (2010). *Generación y seguimiento de reglas en niños con problemas de atención y comportamiento perturbador*. Tesis de Doctorado, Universidad de Granada, Granada.
- Murray, E. A. (2007). The amygdala, reward and emotion. *Trends Cogn Sci*, 11, 489–497.
- Newman, S. D., Carpenter, P. A., Varma, S., & Just, M. A. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the Tower of London: fMRI and

- computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41, 1668–1682.
- Newman, S. D., Greco, J. A., & Lee, D. (2009). An fMRI study of the Tower of London: A look at problem structure differences *Brain Research*, 1286, 123 – 132. doi: 10.1016/j.brainres.2009.06.031
- Newman, S. D., & Pittman, G. (2007). The Tower of London: a study of the effect of problem structure on planning. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.*, 29(3), 33–342.
- Nock, M. K., Kazdin, A. E., Hiripi, E., & Kessler, R. C. (2006). Prevalence, subtypes, and correlates of DSM-IV conduct disorder in the National Comorbidity Survey Replication. *Psychological Medicine*, 36, 699–710.
- Nyhus, E., & Barceló, F. (2009). The Wisconsin Card Sorting Test and the cognitive assessment of prefrontal executive functions: A critical update. *Brain and Cognition*, 71, 437–451. doi: 10.1016/j.bandc.2009.03.005
- O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., & Rolls, E. T. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nat Neurosci*, 4, 95–102.
- Ogilvie, J. M., Stewart, A. L., Chan, R. C. K., & Shum, D. (2011). Neuropsychological Measures of Executive Function and Antisocial Behavior: A Meta-Analysis *Criminology*, 49(4), 1063–1107. doi: 10.1111/j.1745-9125.2011.00252.x
- OMS. (1992). *Clasificación Internacional de las Enfermedades* (10ma ed.). Madrid: MEDITOR.
- Ostrosky-Solís, F., & Lozano-Gutiérrez, A. (2012). Factores Socioculturales en la Valoración Neuropsicológica. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4(2), 43-50.
- Packwood, S., Hodgetts, H. M., & Tremblay, S. (2011). A multiperspective approach to the conceptualization of executive functions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(4), 456-470.
- Pandya, D. N., & Yeterian, E. H. (1996). Comparison of prefrontal architecture and connections. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 351, 1423–1432.
- Papazian, I., Alfonso, R., & Luzondo, R. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(3), 45-50.

- Parker, A., & Weller, J. A. (2015). Greater decision-making competence is associated with greater expected-value sensitivity, but not overall risktaking: an examination of concurrent validity. *Frontiers in Psychology*, 6(717). doi: 10.3389/fpsyg.2015.00717
- Paulsen, D. J., Platt, M. L., Huettel, S. A., & Brannon, E. M. (2011). Decision-making under risk in children, adolescents, and young adults. *Frontiers in Psychology*, 2(72). doi: 10.3389/fpsyg.2011.00072
- Paulus, M. P. (2007). Decision-making dysfunctions in psychiatry—Altered homeostatic processing? *Science*, 318, 602–606.
- Paulus, M. P., Hozack, N., Frank, L., Brown, G. G., & Schuckit, M. A. (2003). Decision making by methamphetamine-dependent subjects is associated with error-rate-independent decrease in prefrontal and parietal activation. *Biol Psychiatry*, 53, 65–74.
- Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2006). An insular view of anxiety. *Biol Psychiatry*, 60, 383–387.
- Paus, T. (2005). Mapping brain maturation and cognitive development during adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(2), 60-68.
- Paus, T., Keshavan, M., & Giedd, J. N. (2008). Why do many psychiatric disorders emerge during adolescence. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 947-956.
- Perry, J. L., Joseph, J. E., Jiang, Y., Zimmerman, R. S., Kelly, T. H., Darna, M., . . . Bardo, M. T. (2010). Prefrontal cortex and drug abuse vulnerability: Translation to prevention and treatment interventions. *Brain Research Reviews*.
- Pessoa, L., Padmala, S., Kenner, A., & Bauer, A. (2012). Interactions between cognition and emotion during response inhibition. *Emotion*, 12, 192-197.
- Peters, S., Cédric, P., Koolschijn, M. P., Crone, E. A., Van-Duijvenvoorde, A. C. K., Raijmakers, M. E. J., & Dahl, R. E. (2014). Strategies influence neural activity for feedback learning across child and adolescent development. *Neuropsychologia*, 62, 365–374. doi: //dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.07.006
- Phillips, L. H., Wynn, V., Gilhooly, K. J., Della Sala, S., & Logie, R. H. (1999). The Role of Memory in the Tower of London Task. *Memory*, 7(2), 209-231.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1975). *The origin of the idea of chance in children*. Oxford: Norton.
- Picton, T. W., Stuss, D. T., Shallice, T., Alexander, M. P., & Gillingham, S. (2006). Keeping time: effects of focal frontal lesion. *Neuropsychologia*, 44, 1195–1209. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2005.10.002
- Pihet, S., Suter, M., Halfon, O., & Stephan, P. (2012). Profile of male adolescents with conduct disorder on intellectual efficacy, cognitive flexibility, cognitive coping, impulsivity and alexithymia: A comparison with high-risk controls. *Eur. J. Psychiatry*, 26(4), 215-226.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. España: McGraw-Hill.
- Price, B. H., Daffner, K. R., Stowe, R. M., & Mesulam, M. M. (1990). The comportamental learning disabilities of early frontal lobe damage. *Brain Research*, 113, 1383-1393.
- Quednow, B. B., Kühn, K.-U., Hoppe, C., Westheide, J., Maier, W., & Daum, I. (2007). Elevated impulsivity and impaired decision-making cognition in heavy users of MDMA (“Ecstasy”). *Psychopharmacology*, 189, 517–530.
- Rakow, T., & Rahim, S. B. (2010). Developmental insights into experience-based decision making. *J. Behav. Decis. Mak.*, 23, 69–82.
- Ramirez, D. R., & Savage, L. M. (2007). Differential involvement of the basolateral amygdala, orbitofrontal cortex, and nucleus accumbens core in the acquisition and use of reward expectancies. *Behav Neurosci*, 121, 896–906.
- Ramrakha, S., Caspi, A., Dickson, N., Moffitt, T. E., & Paul, C. (2000). Psychiatric disorders and risky sexual behaviour in young adulthood: cross sectional study in birth cohort. *British Medical Journal*, 321, 263-266.
- Ranganath, C., & Rainer, G. (2003). Neural mechanisms for detecting and remembering novel events. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 193–202.
- Ready, R. E., Stierman, L., & Paulsen, J. S. (2001). Ecological Validity of Neuropsychological and Personality Measures of Executive Functions. *The Clinical Neuropsychologist*, 15(3), 314-323.

- Reyna, V. F., & Farley, F. (2006). Risk and rationality in adolescent decision making: Implications for theory, practice, and public policy. *Psychological Science in the Public Interest*, 7(1), 1-44.
- Richards, M. M. (2008). Classification statistical techniques: an applied and comparative study. *Psicothema*, 20(4), 863-871.
- Ritsner, M. S. (2009). *The Handbook of Neuropsychiatric Biomarkers, Endophenotypes and Genes*. Haifa: Springer.
- Ritsner, M. S., & Gottesman, I. I. (2009). Where Do We Stand in the Quest for Neuropsychiatric Biomarkers and Endophenotypes and What Next? In M. S. Ritsner (Ed.), *The Handbook of Neuropsychiatric Biomarkers, Endophenotypes and Genes: Neuropsychological Endophenotypes and Biomarkers* (Vol. 1, pp. 3-22). Haifa: Springer.
- Robins, L. (1991). Conduct disorder. *J Child Psychol Psychiatry* 32, 193–212.
- Robins, L. N. (1966). *Deviant Children Grown Up: A Sociological and Psychiatric Study of Sociopathic Personality*. Baltimore, MD.: Williams & Wilkins.
- Roca-Perara, M. A. (2013). *Psicología Clínica: Una mirada desde la salud humana*. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Roca, M., Torralva, T., López, P., Cetkovich, M., Clark, L., & Facundo, M. (2008). Executive functions in pathologic gamblers selected in an ecologic setting. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 21, 1–4.
- Rogers, R. D., Andrews, T. C., Grasby, P. M., Brooks, D. J., & Robbins, T. W. (2002). Contrasting cortical and subcortical activations produced by attentional-set shifting and reversal learning in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 142–162.
- Rolls, E. T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain Cogn*, 55, 11–29.
- Romeo, R. D. (2013). The teenage brain: The stress response and the adolescent brain. *Current Directions in Psychological Science*, 22, 140–145.
- Rosenbloom, M. H., Schmahmann, J. D., & Price, B. H. (2012). The Functional Neuroanatomy of Decision-Making. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 24, 266–277.

- Roussy, S., & Toupin, J. (2000). Behavioral inhibition deficits in juvenile psychopaths. *Aggressive Behavior*, 26, 413-424.
- Rowe, G., Hasher, L., & Turcotte, J. (2008). Age differences in visuospatial working memory. *Psychol. Aging*, 23, 79–84. doi: 10.1037/0882-7974.23.1.79
- Salvador, J., Mestas, L., Gordillo, F., Arana, J. M., Meilán, J. J. G., Pérez, E., & Carro, J. (2010). Toma de decisiones en la anorexia nerviosa. *REVISTA DE NEUROLOGÍA*, 50, 703-704.
- Sallum, I., Mata, F., Miranda, D., & Malloy-Diniz, L. F. M. (2013). Staying and shifting patterns across IGT trials distinguish children with externalizing disorders from controls. *Frontiers in Psychology*, 4(899). doi: 10.3389/fpsyg.2013.00899
- Sanabria, A., & Uribe, A. (2009). Conductas antisociales y delictivas en adolescentes infractores y no infractores. *Pensamiento Psicológico*, 6, 203-218.
- Sanfey, A. G. (2007). Social Decision-Making, Insights from Game Theory and Neuroscience. *Science*, 318, 598-602.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300, 1755-1758.
- Satterthwaite, T. D., Green, L., Myerson, J., Parker, J., Ramaratnam, M., & Buckner, R. L. (2007). Dissociable but inter-related systems of cognitive control and reward during decision making: evidence from pupillometry and event-related fMRI. *Neuroimage*, 37, 1017–1031. doi: 10.1016/j.neuroimage.2007.04.066
- Schmahmann, J. D., & Pandya, D. (Eds.). (2006). *Fiber Pathways of the Brain*. NewYork: Oxford University Press.
- Schmahmann, J. D., Smith, E. E., & Eichler, F. S. (2008). Cerebral white matter: neuroanatomy, clinical neurology, and neurobehavioral correlates. *Ann NY Acad Sci*, 1142, 266–309.
- Schmeichel, B. J., & Demaree, H. A. (2010). Working memory capacity and spontaneous emotion regulation: High capacity predicts self-enhancement in response to negative feedback. *Emotion*, 10, 739-744.

- Schmeichel, B. J., & Tang, D. (2015). Individual difference in executive functioning and their relationship to emotional process ad responses. *Current Directions in Psychological science*, 24(2), 93-98.
- Schmeichel, B. J., Volokhov, R., & Demaree, H. A. (2008). Working memory capacity and the self-regulation of emotional expression and experience. *Journal of Personality and social Psychology*, 95, 1526-1540.
- Schroeder, S. A., & Shattuck, L. (2007). We can do better: improving the health of the American people. *New England Journal of Medicine*, 357, 1221–1228.
- Schwarz, J., Barton-Henry, M., & Pruzinsky, T. (1985). Assessing child-rearing behaviors: A comparison of ratings made by mother, father, child, and sibling on the GRPBI. *Child Development*, 56, 462-479.
- Sevy, S., Hassoun, Y., Bechara, A., Yechiam, E., Napolitano, B., & Burdick, K. (2006). Emotion-base ddecision-making in healthy subjects: short-term effects of reducing dopamine levels. *Psychopharmacology*, 188, 228–235. doi: 10.1007/s00213-006-0450-z
- Shafir, E., Simonson, I., & Tversky, A. (1993). Reason-based choice. *Cognition*, 49, 11-36.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences*, 198(298), 199–209.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shallice, T., & Burgess, P. (1998). The domain of supervisory processes and the temporal organisation of behaviour. . In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The frontal cortex: executive and cognitive functions*. New York: Oxford University Press.
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain Res Cogn Brain Res*, 114, 727-741.
- Shallice, T., Stuss, D. T., Picton, T. W., Alexander, M. P., & Gillingham, S. (2008). Mapping task switching in frontal cortex through neuropsychological group studies. *Frontiers in Neuroscience*, 2, 79–85.

- Shamosh, N. A., De Young, C. G., Green, A. E., Reis, D. L., Johnson, M. R., Conway, A. R. A., . . . Gray, J. R. (2008). Individual Differences in Delay Discounting : Relation to Intelligence, Working Memory, and Anterior Prefrontal Cortex. *Psychological Science*, 19(904). doi: 10.1111/j.1467-9280.2008.02175.x
- Shima, K., & Tanji, J. (1998). Role for cingulate motor area cells involuntary movement selection based on reward. *Science*, 282, 1335–1338.
- Shimamura, A. P. (2000). The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*, 28, 207-228.
- Shimamura, A. P. (2002). Memory retrieval and executive control processes. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 210-220). New York: Oxford University Press.
- Sholberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). Remediation of executive functions impairments. In M. M. Sholberg & C. A. Mateer (Eds.), *Introduction to cognitive rehabilitation* (pp. 232-263). New York: Guilford Press.
- Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking*. New York: Oxford University Press.
- Simons, R. L., & Burt, C. H. (2011). Learning to be bad: Adverse social conditions, social schemas, and crime. *Criminology*, 49(2), 553-598.
- Sink, C. A., & Mvududu, N. H. (2010). Power, sampling, and effect sizes. Three keys to research relevancy. *Counseling Outcome Research and Evaluation*, 1(2), 1-18.
- Sisk, C. L., & Zehr, J. L. (2005). Pubertal hormones organize the adolescent brain and behaviour. *Frontiers in Neuroendocrinology* 26, 163-174.
- Small, D. M., Gregory, M. D., Mak, Y. E., Gitelman, D., Mesulam, M. M., & Parrish, T. (2003). Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron*, 39, 701–711.
- Smith, D. G., Xiao, L., & Bechara, A. (2011). Decision Making in Children and Adolescents: Impaired Iowa Gambling Task Performance in Early Adolescence. *Developmental Psychology*. doi: 10.1037/a0026342
- Smyth, M. M., & Scholey, K. A. (1994). Interference in spatial immediate memory. *Mem.Cogn.*, 22, 1-13. doi: 10.3758/BF03202756

- Somerville, L. H., Jones, R. M., & Casey, B. J. (2010). A time of change: Behavioral and neural correlates of adolescent sensitivity to appetitive and aversive environmental cues. *Brain and Cognition*, 72, 124-133.
- Sophie, S. T., Lynne, L. B., and, L. R. L., & Mchale, S. (2012). The typical developmental trajectory of social and executive functions in late adolescence and early adulthood. *Developmental Psychology*, 49(7), 1253-1265.
- Sowell, E. R., Peterson, B. S., Thompson, P. M., Welcom, S. E., L.Henkenius, A., & Toga, A. W. (2003). Mapping cortical change across the human life span. *Nature Neuroscience*, 6, 309-315.
- Spear, L. (2013). The teenage brain: Adolescents and alcohol. *Current Directions in Psychological Science*, 22, 152–157.
- Spear, L. P. (2000). The adolescent brain and age-related behavioral manifestations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 417-463.
- Spear, L. P. (2002). The adolescent brain and the college drinker: biological basis of the propensity to use and misuse alcohol. *Journal of Studies on Alcohol*, 14, 17-81.
- Starmer, C. (2000). Developments in non-expected utility theory: The hunt for a descriptive theory of choice under risk. *Journal of Economic Literature*, 38(2), 332-382.
- Steinberg, L. (2001). We Know Some Things: Parental-Adolescent Relationships in Retrospect and Prospect. *Journal of Research on Adolescence*, 11(1), 1-19.
- Steinberg, L. (2004). Risk taking in adolescence. What changes, and why? . *Ann NY Acad Sci*, 1021, 51-58.
- Steinberg, L. (2007). Risk taking in adolescence: New perspectives from brain and behavioral science. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 55-59.
- Steinberg, L. (2008a). A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, 28, 78-106.
- Steinberg, L. (2009). Adolescent development and juvenile justice. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5, 459-485.
- Steinberg, L. (2010). A Dual Systems Model of Adolescent Risk-Taking. *Developmental Psychobiology*, 216-224. doi: 10.1002/dev.20445

- Stoodley, C. J., & Schmahmann, J. D. (2009). Functional topography in the human cerebellum: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuroimage*, 44, 489–501.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Sue, D., Wing-Sue, D., & Sue, S. (2010). *Psicopatología: Comprendiendo la conducta anormal*. México D.F: CENGAGE Learning.
- Shulmana, E. P., Smithb, A. R., Silva, K., Icenogleb, G., Duellb, N., Cheinb, J., & Steinbergb, L. (2016). The dual systems model: Review, reappraisal, and reaffirmation. *Developmental Cognitive Neuroscience*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2015.12.010>
- Syngelaki, E. M., S.C. Moore, Savage, J. C., Fairchild, G., & Van, S. H. M. (2009). Executive Functioning and Risky Decision Making in Young Male Offenders. *Criminal Justice and Behavior, Criminal Justice and Behavior*. doi: 10.1177/0093854809343095
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4ta ed.). New York: Harper Collins.
- Tabibnia, G., Monterroso, J. R., K., B., Aron, A. R., Poldrack, S., Chakrapani, S., & London, E. D. (2011). Different forms of self control share a neurocognitive substrate *The Journal of Neuroscience*, 31, 4805-4810.
- Tamm, L., Menon, V., & Reiss, A. (2002). Maturation of brain function associated with response inhibition. *Journal of the American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, 41, 1231-1238.
- Tanabe, J., Thompson, L., Claus, E., Dalwani, M., Hutchison, K., & Banich, M. T. (2007). Prefrontal cortex activity is reduced in gambling and non gambling substance users during decision-making. *Huma Brain Mapping*, 28, 1276–1286.
- Teichner, G., & Golden, C. J. (2000). The relationship of neuropsychological impairment to conduct disorder in adolescence: A conceptual review. . *Aggressi Violent Behav*, 5(6), 509-528.
- Tenconi, E., Santonastaso, P., Degortes, D., Bosello, R., Tittton, F., & Mapelli, D. (2010). Set-shifting abilities, central coherence, and handedness in anorexia

- nervosa patients, their unaffected siblings and healthy controls: exploring putative endophenotypes. *World J Biol Psychiatry* 11, 813-823.
- Thompson, L. L., Whitmore, E. A., Raymond, K. M., & Crowley, T. J. (2006). Measuring impulsivity in adolescents with serious substance and conduct problems. *Assessment*, 13(1), 3-15.
- Tirapu-Ustárriz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., & Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I) *Revista de Neurología*, 46(11), 684-692.
- Tirapu-Ustárriz, J., & Luna-Lario, P. (2011). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Manuscrito para la docencia. Universidad Complutense de Madrid.
- Tirapu-Ustárriz, J., & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484.
- Tirapu-Ustárriz, J., Pérez-Sayes, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente? . *Rev Neurol* 44, 479-489.
- Toplak, M. E., Sorge, G. B., Benoit, A., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2010). Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa Gambling Task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical Psychology Review*. doi: 10.1016/j.cpr.2010.04.002
- Torres, I. L. (2008). *Estudio neuropsicológico de adolescentes con Trastorno de conducta*. Tesis de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science*, 211, 453-458.
- Ullsperger, M., & Cramon, D. Y. (2003). Error monitoring using external feedback: specific roles of the habenular complex, the reward system, and the cingulate motor area revealed by functional magnetic resonance imaging. *Journal of Neuroscience* 23, 4308–4314.
- Unterrainer, J. M., Rahm, B., Kaller, C. P., Ruff, C. C., Spreer, J., Krause, B. J., . . . Halsband, U. (2004). When planning fails: individual differences and error-related brain activity in problem-solving. *Cereb.Cortex*, 14, 1390–1397.

- Unterrainer, J. M., Rahm, B., Leonhart, R., Ruff, C. C., & Halsband, U. (2003). The Tower of London: the impact of instructions, cueing and learning on planning abilities. *Cognitive Brain Research*, 17, 675–683.
- van den Bos, W., Vahl, P., Güroğlu, B., van-Nunspeet, F., Colins, O., Markus, M., . . . Crone, E. A. (2014). Neural correlates of social decision-making in severely antisocial adolescents. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. doi: SCAN-13-111.R2
- van den Bos, W., & Eppinger, B. (2016). Developing developmental cognitive neuroscience: From agenda setting to hypothesis testing. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 17, 138–144. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2015.12.011>
- Van Duijvenvoorde, A. C. K., OpdeMacks, Z. A., Overgaauwa, S., Moor, B. G., Dahl, R. E., & Crone, E. A. (2014). A cross-sectional and longitudinal analysis of reward-related brain activation: Effects of age, pubertal stage, and reward sensitivity. *Brain and Cognition* doi: [//dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2013.10.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2013.10.005)
- Van Duijvenvoorde, A. C. K., Huizenga, H. M., Somerville, L. H., Delgado, M. R., Powers, A., Weeda, W. D., . . . Figner, B. (2015). Neural Correlates of Expected Risks and Returns in Risky Choice across Development. *The Journal of Neuroscience*, 35(4), 1549 –1156.
- Van Honk, J., Hermans, E. J., Putman, P., Montague, B., & Schutter, D. (2002). Defective somatic markers in sub-clinical psychopathy. *Neuroreport*, 13, 1025–1027.
- Vasallo, N. (1993). Algunos aspectos sociopsicológicos que influyen en el complejo causal de la conducta desviada y su profilaxis temprana. *Revista Cubana de Psicología*, X(2/3).
- Vasallo, N. (1993). Algunas consideraciones acerca del proceso de toma de decisión. *Revista Cubana de Psicología*, X(1).
- Vasallo, N. (2005). *La Conducta Desviada: Un enfoque psicosocial para su estudio*. La Habana: Editorial Félix Varela.

- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2009). A somatic-marker theory of addiction. *Neuropharmacology*, 56 (Suppl 1), 48–62. doi: 10.1016/j.neuropharm.2008.07.035
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Verdejo-García, A., Rivas-Perez, C., Vilar-Lopez, R., & Perez-Garcia, M. (2007). Strategic self-regulation, decision-making and emotion processing in poly-substance abusers in the first year of abstinence. *Drug and Alcohol Dependence*, 86, 139–146.
- Verdejo-García, A., & Tirapu-Ustárriz, J. (2012). Neuropsicología clínica en perspectiva: retos futuros basados en desarrollos presentes. *Revista Neurología*, 54(3), 180-186.
- Verdejo, A., Arcos, F. A. d., & Pérez-García, M. (2004). Alteraciones de los procesos de toma de decisiones vinculados al córtex prefrontal ventromedial en pacientes drogodependientes. *REVISTA DE NEUROLOGÍA*, 38(7), 601-606.
- Verdejo, A., Lawrence, A. J., & Clark, L. (2008). Impulsivity as a vulnerability marker for substance-use disorders: Review of findings from high-risk research, problem gamblers and genetic association studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 777-810.
- von Hippel, W., & Gonsalkorale, K. (2005). "That is bloody revolting!" Inhibitory control of thoughts better left unsaid. *Psychological Science*, 16, 497-500.
- Vigotsky, L. S. (1982). *Obras Escogidas. Tomo IV*. Moscú: Editorial Pedagógica.
- Vigotsky, L. S. (1998). The Collected works of L.S. Vigotsky. In R. W. Rieber (Ed.), *Child Psychology* (Vol. 5). New York: Plenum.
- Wang, L., Kakigi, R., & Hoshiyama, M. (2001). Neural activities during Wisconsin Card Sorting Test–MEG observation. *Brain Research: Cognitive Brain Research*, 12, 19–31.
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1997). Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autonoetic consciousness. *Psychol. Bull.*, 121, 351–354. doi: 10.1037/0033-2909.121.3.331

- Whitney, K. A., Fastnau, P. S., Evans, J. D., & Lysaker, P. H. (2004). Comparative neuropsychological function in obsessive-compulsive disorder and schizophrenia with and without obsessive compulsive symptoms. *69*, 75–83.
- Wicks-Nelson, R., & Israel, A. C. (2008). *Behaviors disorders of childhood*. New York: Prentice Hall Inc.
- Wigfield, A., Byrnes, J. B., & Eccles, J. S. (2006). Adolescent development. In P. A. Alexander & P. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2 ed., pp. 87-113). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Xiao, L., Bechara, A., Grenard, L. J., Stacy, W. A., Palmer, P., & Wei, Y. (2009). Affective decision-making predictive of Chinese adolescent drinking behaviors. *Int. Neuropsychol. Soc*, *15*, 547–557. doi: 10.1017/S13556177090908082013.00685
- Xiao, L., Koritzky, G., Johnson, C. A., & Bechara, A. (2013). The cognitive processes underlying affective decision-making predicting adolescents smoking behaviors in a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, *4*(685). doi: 10.3389/fpsyg.
- Xue, G., Lu, Z., Levin, I. P., Weller, J. A., Li, X., & Bechara, A. (2009). Functional dissociations of risk and reward processing in the medial prefrontal cortex. *Cereb.Cortex*(19), 1019–1027. doi: 10.1093/cercor/bhn147
- Yechiam, E., & Hochman, G. (2013). Losses as modulators of attention:review and analysis of the unique effects of losses over gains. *Psychol. Bull.*, *139*, 497–518. doi: 10.1037/a0029383
- Yeterian, E. H., & Pandya, D. N. (1998). Cortico striatal connections of the superior temporal region in rhesus monkeys. *J Comp Neurol*, *339*, 384–402.
- Yip, S. W., Sacco, K. A., George, T. P., & Potenza, M. N. (2009). Risk/reward decision-making in schizophrenia: a preliminary examination of the influence of tobacco smoking and relationship to Wisconsin card sorting task performance *Schizophr.Res.*, *110*, 156–164. doi: 10.1016/j.schres.2009.01.012
- Zald, D. H. (2003). The human amygdala and the emotional evaluation of sensory stimuli. *Brain Res Rev*, *41*, 88–123.
- Zelazo, P. D., & Frye, D. (1997). Cognitive complexity and control: a theory of the development of deliberate reasoning and intentional action. In , ed. . In M.

- Stamenov (Ed.), *Language structure, discourse, and the access to consciousness* (pp. 113-153). Amsterdam: John Benjamins.
- Zelazo, P. D., & Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control II: the development of executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 7, 121-126.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., & Boseovski, J. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monogr Soc Res Child Dev* 68(1-137).
- Zuckerman, M., & Kuhlman, D. M. (2000). Personality and Risk-Taking: Common Bisocial Factors. *Journal of Personality*, 68, 999-1029.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1

Normas éticas para la investigación con niños y adolescentes

(Committee for Ethical Conduct in Child Development Research)

Principio 1: Procedimientos no nocivos. No deberá utilizarse ningún método de investigación que pueda ser nocivo para el niño o el adolescente, ya sea física o psíquicamente.

Principio 2: Consentimiento informado. Deberá obtenerse el consentimiento o aprobación del niño o el adolescente. En todos los casos los participantes deberán estar informados de las características de la investigación que puedan afectar su voluntad de participar.

Principio 3: Consentimiento de los padres. Asimismo deberá obtenerse el consentimiento, preferiblemente por escrito, de los padres, tutores o responsables legales de los niños y adolescentes (por ejemplo directores de escuelas).

Principio 4: Consentimiento adicional. Deberá obtenerse el consentimiento informado de personas, tales como profesores, cuya interacción con los menores sean objeto de investigación.

Principio 5: Incentivos. Todo incentivo para participar en la investigación deberá ser adecuado y no deberá superar de modo indebido los incentivos que normalmente recibe el menor.

Principio 6: Engaño. Si el engaño o retención de información se considera esencial, los colaboradores deben estar de acuerdo con este criterio.

Principio 7: Anonimato. Deberá obtenerse una autorización para acceder a los registros institucionales y deberá preservarse el anonimato de la información.

Principio 8: Responsabilidad Mutua. Deberá existir un acuerdo claro con respecto a la responsabilidad de todas las partes que participen en la investigación.

Principio 9: Riesgos. Cuando en la investigación la información que se presenta ante el investigador puede poner en riesgo el bienestar del menor, dicha información

deberá estudiarse con los padres y con expertos que puedan proporcionar atención al menor.

Principio 10: Consecuencias imprevistas. Cuando los procedimientos de la investigación den como resultado consecuencias imprevistas o indeseables, dichas consecuencias deberán corregirse y el procedimiento deberá volverse a diseñar.

Principio 11: Confidencialidad. La identidad de los sujetos, así como toda información relativa a los niños y adolescentes, deberá mantenerse en secreto.

Principio 12: Informar a los participantes. Inmediatamente después de recopilar la información cualquier equivocación que haya podido producirse debe ser informada a los participantes.

Principio 13: Comunicación de los resultados. Las palabras del investigador pueden tener un peso no deseado, por consiguiente, los resultados deberán comunicarse con gran precaución, dando consejos y realizando afirmaciones ponderadas.

Principio 14: Repercusiones de los hallazgos. Los investigadores deben ser consistentes de las repercusiones sociales, políticas y humanas de su investigación, y ser especialmente cuidadosos en la presentación de sus descubrimientos.

Anexo 2

Consentimiento informado del adolescente ajustado a la norma 3.10 del código de ética de la APA.

Consentimiento Informado del Adolescente

Yo _____ he sido informado por el encuestador _____ sobre los objetivos y particularidades de la investigación que se encuentra desarrollando la Facultad de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Con la misma se pretende realizar una caracterización de las particularidades de la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre en adolescentes de la provincia a de Villa Clara y Camagüey y cuyo periodo de duración no excederá los 8 meses. He sido invitado a participar en dicha investigación para lo cual tengo conocimiento que deberé contestar una serie de encuestas y pruebas cognitivas, garantizándose la confidencialidad de mis respuestas. También me han informado que dentro de las pruebas que responderé ninguna afectará mi integridad física o mental de modo alguno. De igual manera, se me ha explicado que tengo el derecho de no continuar en la investigación si así fuese mi voluntad, sin perjuicio de ningún tipo para mi persona. Adicionalmente se me ha informado que los investigadores podrán emplear los resultados derivados del estudio para la publicación de los mismos, siempre y cuando no se revelen indicios de mi identidad bajo ningún concepto. En caso de dudas adicionales mías o de mis padres se me ha ofrecido el número de teléfono 281363 (Facultad de Psicología/UCLV) para realizar las consultas o verificar la identidad de los encuestadores y los objetivos del estudio.

Firma del Participante

Firma del Investigador

Anexo 3

Consentimiento informado de los padres/tutores ajustado a la norma 3.10 del código de ética de la APA.

Consentimiento Informado del Padre/Tutor

Yo _____ he sido informado por el encuestador _____ sobre los objetivos y particularidades de la investigación que se encuentra desarrollando la Facultad de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Con la misma se pretende realizar una caracterización de las particularidades de la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre en adolescentes de la provincia a d Villa Clara y Camagüey y cuyo periodo de duración no excederá los 8 meses. Se me ha comunicado que mi hijo(a) ha sido invitado a participar en dicha investigación para lo cual tengo conocimiento que deberá contestar una serie de encuestas y pruebas cognitivas, garantizándose la confidencialidad de sus respuestas. También me han informado que dentro de las pruebas que responderá ninguna afectará su integridad física o mental de modo alguno. De igual manera, se me ha explicado que mi hijo tiene el derecho de no continuar en la investigación si así fuese su voluntad, sin perjuicio de ningún tipo para su persona. Adicionalmente se me ha comunicado que los investigadores podrán emplear los resultados derivados del estudio para la publicación de los mismos, siempre y cuando no se revelen indicios de la identidad del menor bajo ningún concepto. En caso de dudas adicionales se me ha ofrecido el número de teléfono 281363 (Facultad de Psicología/UCLV) para realizar las consultas o verificar la identidad de los encuestadores y los objetivos del estudio.

Firma del Padre/Tutor

Firma del Investigador

Anexo 4

Criterios Diagnósticos para el Trastorno Disocial (F90-F98)

F90-F98- Trastornos emocionales y del comportamiento que aparecen habitualmente en la niñez y en la adolescencia

F91 Trastornos disociales

Serán ubicados en esta categoría aquellos pacientes con a) patrones duraderos (más de 6 meses) de comportamiento marcadamente agresivo o desafiante. b) Un comportamiento anormal, que excede con creces al previsible para la edad del niño, e implica, con frecuencia, una violación de normas de conducta, sancionable desde los puntos de vista social, ético-moral y hasta legal.

Si dicho comportamiento fuese causado por otro trastorno mental más amplio, el diagnóstico será el de la enfermedad de base.

F91.1 Trastorno disocial en niños no socializados

Se trata de trastornos que satisfacen los requerimientos generales de los Trastornos Disociales (F91), y se acompañan, además, de profundas dificultades en las relaciones interpersonales.

Pautas para el diagnóstico

- A) Se satisfacen los requisitos generales de F91.
- B) Las manifestaciones disociales han aparecido, por lo menos, en un contexto no familiar (escuela, barrio, etc.).
- C) Marcada dificultad en las relaciones interpersonales, como por ejemplo, ausencia de amistades duraderas, rechazo o aislamiento, por parte de sus compañeros.

Anexo 4 (Continuación)

Criterios diagnósticos para el Trastorno de Conducta³ (313.81 (F91))

- A. Patrón persistente y repetitivo del comportamiento en el cual son violadas las normas sociales elementales y los derechos básicos de los demás, manifestándose por la presencia de al menos tres de los siguientes 15 criterios en los últimos 12 meses en cualquiera de las categorías que se relacionan debajo, con al menos un criterio presente en los últimos 6 meses:

Agresión a personas y animales

1. Frecuentes abuso, maltrata o intimida a los demás.
2. Inicia frecuentemente peleas físicas.
3. Ha empleado un arma que podía causar daños físicos graves en los demás (por ejemplo, un bate, botella rota, cuchillo, arma de fuego).
4. Ha sido cruel físicamente con personas.
5. Ha sido cruel físicamente con animales.
6. Ha robado a través de la confrontación con la víctima (por ejemplo, robo a mano armada, extorción, etc.).
7. Ha forzado a alguien a practicar relaciones sexuales.

Destrucción de la propiedad

Ha incendiado deliberadamente algún elemento con la intención de causar daños severos.

8. Ha destruido deliberadamente la propiedad ajena (distintas al incendio voluntario).

Engaño o robo

9. Ha irrumpido en la vivienda, edificio o auto de alguna persona.
10. Habitualmente miente para obtener los favores de alguna persona y evitar las obligaciones.

³ **Relación con los CDI (CIE-10) y el DSM-IV:** En el manual de la OMS, se exigen los mismos requisitos que para F91.0, excepto la confinación de la actividad disocial al ámbito familiar, y además, una alteración significativa en las relaciones interpersonales.

Anexo 5

Carta de confirmación del Proyecto Multinacional de Adaptación de Pruebas
Cognitivas

Michigan Tech

Michigan Technological University

Department of Cognitive and Learning Sciences

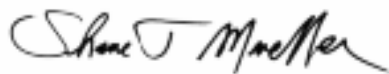
Harold Meese Center
1400 Townsend Drive
Houghton, Michigan 49931-1295
906-487-2460

November 14, 2014

To whom it may concern:

This letter is to acknowledge that Prof. Yunier Broche Peres (Universidad Central de Las Villas) has agreed to collaborate with researchers at Michigan Technological University in Houghton, MI, USA, on a cross-national research program involving collecting normative data on a set of computerized cognitive tests from an international sample. Along with samples of undergraduate students at several sites in the United States, other sites currently include the UK, Malaysia, and Taiwan. There is no financial obligation or arrangement on either side. When data have been collected across all sites involved in the study, we will prepare and submit a scientific manuscript describing normative performance and potential cross-cultural differences on these tasks. All contributing researchers will be coauthors. We believe that incorporating participants from Cuba is important, because this is an under-represented population in normative psychological data sets. As such, it can help to benefit Cuban researchers, clinicians, and psychiatrists to the extent that it provides a normative data set relevant to the Cuban populace.

Thank you for your consideration,



Shane Mueller

Asst. Prof. of Psychology

Michigan Technological University

shanem@mtu.edu

Anexo 6

Entrevista a los Padres

Indicadores

1. DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

- Fecha de Nacimiento
- Lugar de Residencia
- Lugar de Nacimiento
- Composición Familiar
- Antecedentes heredo-familiares de enfermedades relevantes

2. ANAMNESIS

- Embarazo
- Nacimiento
- Post-parto
- Primeros 12 meses de vida
- Desarrollo temprano
- Antecedentes Médicos
- Otras Enfermedades
- Escolaridad
- Lateralidad

3. AREAS ADAPTATIVAS

Autonomía

- *Higiene*
- *Vestimenta*
- *Utilización de recursos comunitarios*
- *Seguridad*

Habilidades sociales / interpersonales

- *Escuela*
- *Ocio*
- *Deportes*

Hobbies y actividades de esparcimiento

4. INDICADORES DE TRASTORNOS CLÍNICOS

Indicadores de Trastorno disocial

- *¿Le pega o agrede a otros compañeros?*
- *¿Roba cosas o trae a la casa cosas que no son suyas?*
- *¿Se comporta de forma cruel con los animales o niños, por ejemplo los lastima o hace daño para divertirse?*
- *¿Se han comunicado con ustedes desde la escuela o el barrio porque él/ella pegaba a otros o ha roto cosas (ventanas u objetos de valor)?*
- *¿Miente con frecuencia?*
- *¿Se escapa de la casa o la escuela?*

Anexo 7

Guía de entrevista a los maestros según indicadores del *Cuestionario para Maestros*

Preguntas:

1. ¿El estudiante presenta dificultades de aprendizaje?
2. ¿Cómo son sus resultados en las asignaturas humanísticas?
3. ¿Cómo son sus resultados en las asignaturas de ciencias naturales y matemáticas?
4. Desarrollo del Lenguaje.
5. ¿Cómo es su expresión oral?
 - Calidad de su expresión oral.
 - Comprensión del lenguaje.
6. ¿Es capaz de seguir instrucciones?
7. ¿Se muestra motivado hacia el trabajo académico?
8. ¿Cómo es su asistencia a clases?
9. ¿Cómo es su concentración en las clases?
10. ¿Se muestra hipo o hiperactivo en el contexto escolar?
11. ¿Cómo suele expresarse emocionalmente? (inhibición o agresividad).
12. ¿Cómo es su reacción con las figuras de autoridad?
13. ¿Cómo es su reacción con los compañeros de aula?
14. ¿Cómo es la relación de su familia con la escuela?

Anexo 8

Protocolo de observación (Test de Cartas de Iowa)

Protocolo de Observación (Test de Cartas de Iowa)					
Fecha..... Observador.....					
Instrucciones: Señale con una X cada vez que observe alguna de las manifestaciones señaladas en la columna "Unidad de Análisis". En el caso de los indicadores dicotómicos señale Sí o No , según corresponda.					
Segmento de la prueba Unidad de Análisis	1er Bloque (1-20)	2do Bloque (21-39)	3er Bloque (40-59)	4to Bloque (60-79)	5to Bloque (80-100)
Muestra dominio con la computadora					
Realiza la prueba con rapidez					
Sigue las instrucciones de la prueba					
Realiza preguntas al observador					
Se queja por la duración de la prueba					
Manifestaciones de insatisfacción ante las pérdidas (p.e. golpes en la mesa, palabras obscenas, etc.)					
Manifestaciones que indiquen satisfacción frente a las ganancias					
Importante: (al concluir pídale al participante que le comente nuevamente las instrucciones de la prueba y registre la respuesta empleando la escala que se coloca a continuación) <u>Recuerda las instrucciones:</u> Completamente__ Las recuerda pero con algunas imprecisiones__ Muestra muchas imprecisiones__ No las recuerda__ Si necesita realizar otras anotaciones utilice el dorso de la hoja.					

Anexo 9

Protocolo de observación (Test de Cartas de Iowa)

Protocolo de Observación (Batería de Funciones Ejecutivas)		
Fecha..... Observador.....		
Instrucciones: Señale con una <u>X</u> cada vez que observe alguna de las manifestaciones señaladas en la columna "Unidad de Análisis". En el caso de los indicadores dicotómicos marque con una <u>X</u> la opción.		
Unidad de Análisis	Frecuencia	
Muestra dominio con la computadora	Sí_____	No____
Manifiesta entusiasmo durante la prueba	Sí_____	No____
Realiza la prueba con rapidez	Sí_____	No____
Se muestra distráctil durante la prueba	Sí_____	No____
Sigue las instrucciones de la prueba	Sí_____	No____
Realiza preguntas al observador		
Hace gestos de aburrimiento		
Se queja por la duración de la prueba		
Gestos de insatisfacción (p.e. golpes en la mesa,)		
Gestos que indiquen satisfacción		
Observaciones: (Señale en este apartado cualquier otra manifestación comportamental no mencionada anteriormente)		
Si necesita realizar otras anotaciones utilice el dorso de la hoja.		

Anexo 10

Índice de Estilos Parentales

Por favor responde las siguientes preguntas que se te realizarán en relación a tus padres (o tutores). Si pasas tu tiempo en distintos hogares responde tomando en cuenta el lugar en el que más tiempo pasas en un día normal.

- Si el planeamiento ocurre **SIEMPRE** coloca un **4** en la línea al lado de la oración.
- Si el planeamiento ocurre **ALGUNAS VECES** coloca un **3** en la línea al lado de la oración.
- Si el planeamiento ocurre **CASI NUNCA** coloca un **2** en la línea al lado de la oración.
- Si el planeamiento **NUNCA** ocurre coloca un **1** en la línea al lado de la oración.

TUS PADRES

1. ___ Puedo contar con la ayuda de mis padres cuando tengo problemas.
2. ___ Mis padres dicen que no se contradice a los adultos.
3. ___ Mis padres me presionan para que dé lo mejor de mí en cada cosa que hago.
4. ___ Mis padres dicen que debo dar argumentos en lugar de hacer enojar a las personas.
5. ___ Mis padres me presionan para que piense de forma independiente.
6. ___ Cuando obtengo malas notas en la escuela mis padres me hacen mi vida insostenible.
7. ___ Mis padres de ayudan con la tareas si hay algo que no entiendo.
8. ___ Mis padres me dicen que sus ideas son las correctas y que no los debo cuestionar.
9. ___ Cuando mis padres quieren que haga algo me explican las razones.
10. ___ Cada vez que discuto con mis padres ellos me dicen cosas como esta: "Lo entenderás mejor cuando crezcas".
11. ___ Cuando obtengo malas notas en la escuela mis padres me alientan para que me esfuerce más.

12. ___ Mis padres me permiten planificar las cosas en función de lo que quiero hacer.
13. ___ Mis padres saben quiénes son mis amigos.
14. ___ Mis padres se comportan fríos y poco amistosos si hago cosas que no les gustan.
15. ___ Mis padres pasan tiempo conversando conmigo.
16. ___ Cuando obtengo malas notas mis padres me hacen sentir culpable.
17. ___ Mi familia hace cosas para que la pasemos bien juntos.
18. ___ Mis pares no me dejan hacer cosas con ellos cuando he hecho algo que no les gusta.

TIEMPO LIBRE

1. *En una semana normal (una semana de escuela), ¿hasta qué hora puedes estar fuera de la casa entre lunes y viernes?*

1. No me dan permiso para salir ___
2. Antes de las 8:00 ___
3. Entre 8:00 y 8:59 ___
4. 9:00 y 9:59 ___
5. 10:00 y 10:59 ___
6. 11:00 o más tarde ___
7. Hasta que yo quiera ___

2. *En una semana normal, ¿qué tan tarde puedes llegar a la casa los viernes y sábados:*

1. No me dan permiso para salir ___
2. Antes de las 8:00 ___
3. Entre 8:00 y 8:59 ___
4. 9:00 y 9:59 ___
5. 10:00 y 10:59 ___
6. 11:00 o más tarde ___
7. Hasta que yo quiera ___

3. Cuánto interés **MUESTRAN** tus padres por saber:

No se interesan (1) Se interesan un poco (2) Se interesan mucho (3)

1. ¿A dónde vas por las noches? _____ _____ _____
2. ¿Qué haces en tu tiempo libre? _____ _____ _____
3. ¿A dónde vas luego de la escuela? _____ _____ _____

4. Cuánto tus padres **REALMENTE SABEN** sobre:

No se interesan (1) Se interesan un poco (2) Se interesan mucho (3)

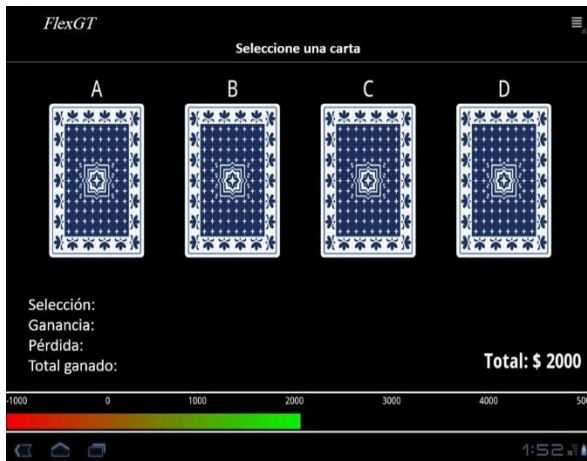
4. ¿A dónde vas por las noches? _____ _____ _____
5. ¿Qué haces en tu tiempo libre? _____ _____ _____
6. ¿A dónde vas luego de la escuela? _____ _____ _____

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Anexo 11

Presentación e instrucciones del Test de Cartas de Iowa (IGT)

Presentación:



Fuente: Tarea de Apuestas Flexibles (FlexGT)

Instrucciones:

Está a punto de participar en una tarea que consiste en juegos de azar con dinero virtual. Comenzará con un préstamo de \$ 2000. En cada intento, deberá seleccionar una carta de una de las cuatro barajas. Después de seleccionar cada carta, se le dará una recompensa y, posiblemente, estará obligado a pagar una multa. Tu objetivo es incrementar las ganancias del préstamo, y puedes elegir cualquier mazo en cualquier momento para hacerlo.

Por cada carta que tomes, obtendrás una recompensa. Esta recompensa depende del mazo que elijas, y cada grupo tiene un premio fijo. También recibirá una penalización, que le costará dinero. Las multas son un poco al azar, la multa que se obtiene es distinta para las diferentes cartas de la baraja. A veces, ésta será de cero, y a veces será más grande, a veces incluso más grande que la recompensa que se obtiene por la elección de la baraja. Debes intentar conseguir tanto dinero como sea posible para el final del experimento. En la parte inferior de la pantalla, hay un gráfico que muestra los resultados del proceso. Cuanto más dinero tenga, más grande será la barra. Ahora comenzará la prueba. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional experimentador que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

Anexo 12

Configuración interna del IGT (versión clínica)

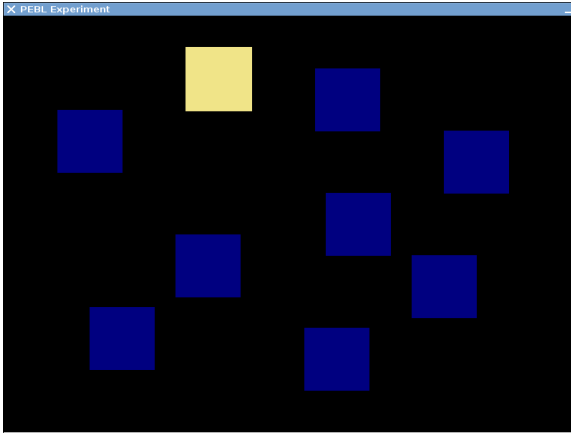
Ensayo	A	B	C	D	Ensayo	A	B	C	D
1	100	100	50	50	21	100	100(-1250)	50	50
2	100	100	50	50	22	100(-300)	100	50	50
3	100(-150)	100	50(-50)	50	23	100	100	50	50
4	100	100	50	50	24	100(-350)	100	50(-50)	50
5	100(-300)	100	50(-50)	50	25	100	100	50(-25)	50
6	100	100	50	50	26	100(-200)	100	50(-50)	50
7	100(-200)	100	50(-50)	50	27	100(-250)	100	50	50
8	100	100	50	50	28	100(-150)	100	50	50
9	100(-250)	100(-1250)	50(-50)	50	29	100	100	50(-75)	50(-250)
10	100(-350)	100	50(-50)	50(-250)	30	100	100	50(-50)	50
11	100	100	50	50	31	100(-350)	100	50	50
12	100(-350)	100	50(-25)	50	32	100(-200)	100(-1250)	50	50
13	100	100	50(-75)	50	33	100(-250)	100	50	50
14	100(-250)	100(-1250)	50	50	34	100	100	50(-25)	50
15	100(-200)	100	50(-25)	50	35	100	100	50(-25)	50(-250)
16	100	100	50	50	36	100	100	50	50
17	100(-300)	100	50(-25)	50	37	100	100	50(-75)	50
18	100(-150)	100	50(-75)	50	38	100	100	50	50
19	100	100	50	50	39	100	100	50(-50)	50
20	100	100	50(-50)	50(-250)	40	100	100	50(-75)	50

Fuente: (C.-H. Lin, et al., 2013). Los valores destacados con negritas representan la pérdida asociada a la selección de la carta.

Anexo 13

Presentación e instrucciones de la prueba Cubos de Corsi

Presentación:



Fuente: *Psychology Experiment Building Language (PEBL)*

Instrucciones:

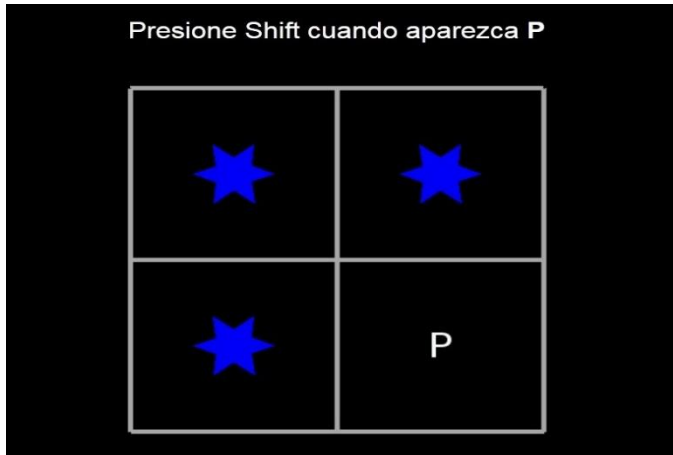
A continuación vas a realizar una prueba que evaluará tu capacidad para recordar secuencias ordenadas de elementos que aparecerán en la pantalla. Observarás nueve cuadrados azules que aparecerán en la pantalla. En cada intento los cuadrados se encenderán uno a la vez en un orden específico. Debes recordar ese orden y cuando los cuadrados dejen de encenderse deberás hacer clic *EN EL MISMO ORDEN EN EL QUE SE ENCENDIERON AL PRINCIPIO*. Cuando termines la secuencia da clic en el botón DONE. Si no recuerdas el orden de los cuadrados selecciónalos aproximadamente de acuerdo al orden original.

Comenzarás con una secuencia de dos cuadrados y tendrás dos intentos para cada secuencia. El tamaño de las secuencias de bloques que se encenderán aumentará en uno siempre y cuando logres contestar correctamente alguno de los dos intentos anteriores. Si realizas una secuencia de manera correcta tu próxima secuencia será más larga. Primeramente realizarás tres ensayos de práctica para que te familiarices con la prueba. Estos resultados no afectarán tu puntuación en la prueba. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

Anexo 14

Presentación e instrucciones de la prueba Go-NoGo

Presentación:



Fuente: *Psychology Experiment Building Language (PEBL)*

Instrucciones:

Primer momento (condición de habituación)

En esta prueba observarás en la pantalla varias letras “P” y “R”. Siempre que veas una “P” responde presionando el shift derecho del teclado. **NUNCA RESPONDAS** cuando lo que aparezca sea una “R”. La mayoría de las letras que observarás serán “P”. Comenzarás con algunos ensayos de práctica. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional experimentador que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

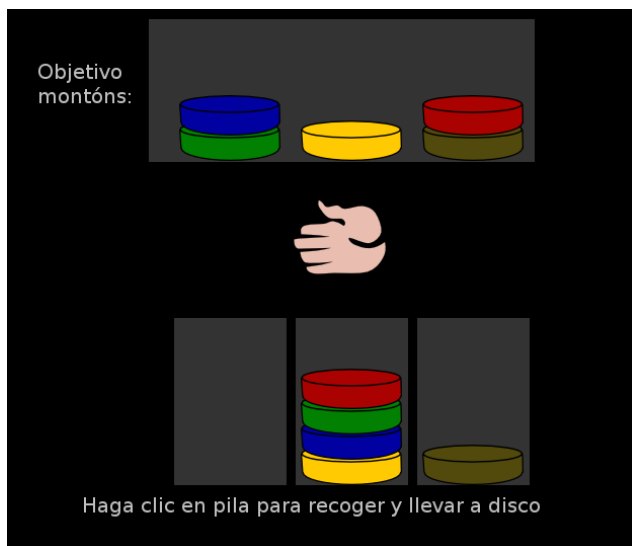
Segundo momento (condición inversa)

Puedes tomar un pequeño descanso para continuar. En esta segunda parte del estudio, tenemos que hacer lo contrario. Ahora, debes responder cada vez que aparezca la letra R, pero no responder cuando veas una letra P. La mayoría de letras que mirarás serán P. Iniciaremos con una pequeña práctica. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional experimentador que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

Anexo 15

Presentación e instrucciones de la prueba Torre de Londres

Presentación:



Fuente: *Psychology Experiment Building Language (PEBL)*

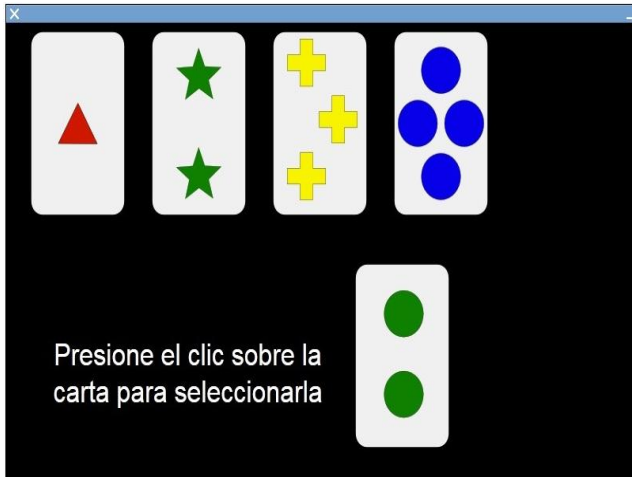
Instrucciones

Estás a punto de realizar una tarea llamada 'Torre de Londres'. El objetivo es pasar una montaña de discos desde su configuración original a la configuración mostrada en la parte superior de la pantalla. Solo puedes mover un disco a la vez, y no se puede mover un disco sobre una montaña que no tiene más espacio. Debes intentar completar cada montaña en la cantidad menor de pasos posible. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional experimentador que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

Anexo 16

Presentación e instrucciones de la prueba Test de Cartas de Wisconsin

Presentación:



Fuente: *Psychology Experiment Building Language (PEBL)*

Instrucciones

Vas a participar en un experimento en el cual tienes que categorizar unas tarjetas basándote en las figuras que aparecen en ellas. Para empezar, vas a ver cuatro grupos de tarjetas.

Cada grupo difiere de los otros en el número de figuras, en su color o en la forma. Vas a ir viendo una serie de tarjetas y tu tarea consiste en determinar el grupo al que crees que pertenece. Cuando lo sepas, presiona el clic sobre la carta dependiendo del grupo al que crees que pertenece la nueva tarjeta. La respuesta correcta depende de una determinada regla que desconoces. Nosotros te iremos diciendo en cada ensayo si has clasificado la tarjeta correctamente o no.

Finalmente, tienes que tener en cuenta que la regla puede ir cambiando durante la tarea. Cuando esto ocurra, debes adivinar la nueva regla lo más rápidamente posible y cambiar de acuerdo con ello tu respuesta. ¿Tienes alguna pregunta? puede hacérsela al profesional experimentador que se encuentra contigo, de lo contrario, haga clic con el ratón para empezar.

Anexo 17

Resultados del análisis del IGT (por paquetes de cartas)

Estadísticos de grupo

	grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
A	grupo de estudio	212	25.31	6.881	.473
	grupo de control	212	18.94	5.787	.397
B	grupo de estudio	212	29.27	8.101	.556
	grupo de control	212	29.24	10.569	.726
C	grupo de estudio	212	24.89	5.353	.368
	grupo de control	212	27.53	6.253	.429
D	grupo de estudio	212	23.79	5.678	.390
	grupo de control	212	26.28	6.413	.440
Índice general (Atributo Intertemporal)	grupo de estudio	212	-5.91	13.892	.954
	grupo de control	212	5.63	19.729	1.355
Índice general (Atributo Frecuencia)	grupo de estudio	212	2.87	13.430	.922
	grupo de control	212	9.05	14.335	.985

Prueba de muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias				
		T	gl	Sig. (bilateral)	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
A	Se han asumido varianzas iguales	10.312	422	.000	5.154	7.582
	No se han asumido varianzas iguales	10.312	409.968	.000	5.154	7.582
B	Se han asumido varianzas iguales	.041	422	.967	-1.760	1.835
	No se han asumido varianzas iguales	.041	395.301	.967	-1.760	1.836
C	Se han asumido varianzas iguales	-4.673	422	.000	-3.753	-1.530
	No se han asumido varianzas iguales	-4.673	412.204	.000	-3.753	-1.530
D	Se han asumido varianzas iguales	-4.233	422	.000	-3.647	-1.334
	No se han asumido varianzas iguales	-4.233	415.892	.000	-3.647	-1.334
Índice general (Atributo Intertemporal)	Se han asumido varianzas iguales	-6.962	422	.000	-14.795	-8.280
	No se han asumido varianzas iguales	-6.962	378.945	.000	-14.796	-8.279
Índice general (Atributo Frecuencia)	Se han asumido varianzas iguales	-4.580	422	.000	-8.831	-3.527
	No se han asumido varianzas iguales	-4.580	420.216	.000	-8.831	-3.527

Anexo 18

Resultados del análisis del IGT (análisis por bloques)

Estadísticos de grupo

Estadísticos descriptivos

	grupo	Media	Desviación típica	N
Bloque 1 Total	grupo de estudio	-1.66	3.411	212
	grupo de control	-1.26	5.147	212
	Total	-1.46	4.366	424
Bloque 2 Total	grupo de estudio	-.67	3.553	212
	grupo de control	.42	3.931	212
	Total	-.12	3.782	424
Bloque 3 Total	grupo de estudio	1.01	4.079	212
	grupo de control	2.89	4.038	212
	Total	1.95	4.161	424
Bloque 4 Total	grupo de estudio	-2.34	6.525	212
	grupo de control	1.68	9.351	212
	Total	-.33	8.301	424
Bloque 5 Total	grupo de estudio	-2.25	6.186	212
	grupo de control	1.91	9.072	212
	Total	-.17	8.029	424

Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida: MEASURE_1

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	F	Sig.	Eta al cuadrado parcial	Potencia observada ^a
bloques	Esfericidad asumida	2578.989	4	22.109	.000	.050	1.000
	Greenhouse-Geisser	2578.989	2.561	22.109	.000	.050	1.000
	Huynh-Feldt	2578.989	2.584	22.109	.000	.050	1.000
	Límite-inferior	2578.989	1.000	22.109	.000	.050	.997
bloques * grupo	Esfericidad asumida	1233.502	4	10.575	.000	.024	1.000
	Greenhouse-Geisser	1233.502	2.561	10.575	.000	.024	.997
	Huynh-Feldt	1233.502	2.584	10.575	.000	.024	.997
	Límite-inferior	1233.502	1.000	10.575	.001	.024	.901
Error(bloques)	Esfericidad asumida	49225.109	1688				
	Greenhouse-Geisser	49225.109	1080.887				
	Huynh-Feldt	49225.109	1090.629				
	Límite-inferior	49225.109	422.000				

Fuente: SPSS 21.0

Anexo 19

Resultados del análisis de los Cubos de Corsi

Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Block Span	grupo de estudio	212	4.28	1.326	.091
	grupo de control	212	5.57	1.292	.089
Puntuación Total	grupo de estudio	212	26.65	15.693	1.078
	grupo de control	212	45.55	18.749	1.288
Total de Ensayos Correctos	grupo de estudio	212	5.76	3.343	.230
	grupo de control	212	7.77	1.958	.134
Span Mnésico	grupo de estudio	212	3.69	1.161	.080
	grupo de control	212	4.81	.975	.067

		Prueba T para la igualdad de medias					
		t	gl	Sig. (bilateral)	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Block Span	Se han asumido varianzas iguales	-10.091	422	.000	.127	-1.533	-1.033
	No se han asumido varianzas iguales	-10.091	421.711	.000	.127	-1.533	-1.033
Puntuación Total	Se han asumido varianzas iguales	-11.253	422	.000	1.679	-22.197	-15.596
	No se han asumido varianzas iguales	-11.253	409.310	.000	1.679	-22.197	-15.595
Total de Ensayos Correctos	Se han asumido varianzas iguales	-7.552	422	.000	.266	-2.532	-1.486
	No se han asumido varianzas iguales	-7.552	340.543	.000	.266	-2.533	-1.486
Span Mnésico	Se han asumido varianzas iguales	-10.689	422	.000	.104	-1.318	-.909
	No se han asumido varianzas iguales	-10.689	409.717	.000	.104	-1.318	-.908

Fuente: SPSS 21.0

Anexo 20

Resultados del análisis del Test de Cartas de Wisconsin

Estadísticos de grupo

	grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Respuestas correctas	grupo de estudio	212	31.36	10.169	.698
	grupo de control	212	46.21	9.903	.680
Total de errores	grupo de estudio	212	32.64	10.169	.698
	grupo de control	212	16.69	9.973	.685
Respuestas perseverativas	grupo de estudio	212	19.08	14.627	1.005
	grupo de control	212	18.17	7.492	.515
Errores perseverativos	grupo de estudio	212	12.25	10.420	.716
	grupo de control	212	8.14	5.573	.383
errores no-perseverativos	grupo de estudio	212	20.40	15.575	1.070
	grupo de control	212	8.42	9.109	.626
Errores únicos	grupo de estudio	212	10.04	9.779	.672
	grupo de control	212	1.99	3.465	.238
Error de mantenimiento	grupo de estudio	212	4.05	7.681	.528
	grupo de control	210	2.64	4.304	.297
Intentos 1er Criterio	grupo de estudio	212	10.58	13.246	.910
	grupo de control	212	10.69	8.542	.587

Anexo 20 (Continuación)

Resultados del análisis del Test de Cartas de Wisconsin

prueba de muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias				
		t	gl	Sig. (bilateral)	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Respuestas correctas	Se han asumido varianzas iguales	-15.232	422	.000	-16.765	-12.933
	No se han asumido varianzas iguales	-15.232	421.702	.000	-16.765	-12.933
Total de errores	Se han asumido varianzas iguales	16.308	422	.000	14.030	17.876
	No se han asumido varianzas iguales	16.308	421.839	.000	14.030	17.876
Respuestas perseverativas	Se han asumido varianzas iguales	.811	422	.418	-1.303	3.134
	No se han asumido varianzas iguales	.811	314.577	.418	-1.306	3.136
Errores perseverativos	Se han asumido varianzas iguales	5.056	422	.000	2.508	5.699
	No se han asumido varianzas iguales	5.056	322.583	.000	2.507	5.700
errores no-perseverativos	Se han asumido varianzas iguales	9.669	422	.000	9.545	14.417
	No se han asumido varianzas iguales	9.669	340.228	.000	9.544	14.419
Errores únicos	Se han asumido varianzas iguales	11.293	422	.000	6.647	9.448
	No se han asumido varianzas iguales	11.293	263.168	.000	6.644	9.450
Error de mantenimiento	Se han asumido varianzas iguales	2.322	420	.021	.216	2.602
	No se han asumido varianzas iguales	2.327	332.276	.021	.218	2.600
Intentos 1er Criterio	Se han asumido varianzas iguales	-.105	422	.917	-2.241	2.015
	No se han asumido varianzas iguales	-.105	360.623	.917	-2.242	2.016

Fuente: SPSS 21.0

Anexo 21

Resultados del análisis de la prueba Go-NoGo

Estadísticos de grupo

	grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TR para P	grupo de estudio	212	.43317	.062638	.004302
	grupo de control	212	.52350	.037981	.002609
TR para R	grupo de estudio	212	.41034	.054711	.003758
	grupo de control	212	.51701	.041412	.002844
errores P Go (omisión)	grupo de estudio	212	8.07	.874	.060
	grupo de control	212	8.06	1.100	.076
errores R Go (omisión)	grupo de estudio	212	10.64	1.924	.132
	grupo de control	212	9.63	1.666	.114
errores P noGo (comisión)	grupo de estudio	212	21.74	2.883	.198
	grupo de control	212	16.95	1.584	.109
errores R noGo (comisión)	grupo de estudio	212	18.30	2.467	.169
	grupo de control	212	12.02	2.181	.150

Prueba de muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias				
		T	gl	Sig. (bilateral)	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
TR para P	Se han asumido varianzas iguales	-17.954	422	.000	-.100219	-.080441
	No se han asumido varianzas iguales	-17.954	347.676	.000	-.100225	-.080435
TR para R	Se han asumido varianzas iguales	-22.635	422	.000	-.115933	-.097407
	No se han asumido varianzas iguales	-22.635	393.027	.000	-.115935	-.097405
errores P Go (omisión)	Se han asumido varianzas iguales	.098	422	.922	-.180	.199
	No se han asumido varianzas iguales	.098	401.435	.922	-.180	.199
errores R Go (omisión)	Se han asumido varianzas iguales	5.776	422	.000	.666	1.353
	No se han asumido varianzas iguales	5.776	413.534	.000	.666	1.353
errores P noGo (comisión)	Se han asumido varianzas iguales	21.173	422	.000	4.339	5.227
	No se han asumido varianzas iguales	21.173	327.803	.000	4.339	5.227
errores R noGo (comisión)	Se han asumido varianzas iguales	27.777	422	.000	5.838	6.728
	No se han asumido varianzas iguales	27.777	415.743	.000	5.838	6.728

Fuente: SPSS 21.0

Anexo 22

Resultados del Modelo de Regresión

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.413 ^a	.384	.382	17,131

a. Predictors: (Constant), errores R noGo (comisión), tinicio, Errores perseverativos, Span Mnésico, errores P noGo (comisión), TR P, TR R, torre de Londres TI

b. Dependent Variable: Índice general TD(Atributo Intertemporal)

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	14287,974	5	2857,595	9,738	.000 ^b
Residual	122666,092	418	293,460		
Total	136954,066	423			

a. Dependent Variable: Índice general (Atributo Intertemporal)

b. . Predictors: errores R noGo (comisión), tinicio, Errores perseverativos, Span Mnésico, errores P noGo (comisión), TR P, TR R, torre de Londres TI

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	20.231	6.963		2.906	.004
	Span Mnésico	.179	.797	.012	.224	.823
	PT	.7125	.031	.124	.644	.062
	TR P	3.412	.012	.132	1.359	.032
	TR R	2.116	.065	.164	1.842	.016
	errores P noGo (comisión)	-1.257	.344	-.348	-3.748	.000
	errores R noGo (comisión)	-1.216	.313	-.364	-3.889	.000

Fuente: SPSS 21.0