

Universidad de Granada

Facultad de Psicología

Programa de Doctorado Psicología de la Salud, Evaluación y Tratamiento Psicológico



**EVALUACIÓN CONDUCTUAL Y PSICOFISIOLÓGICA DE LA IMPULSIVIDAD Y SU
RELACIÓN CON EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD
(TDAH)**

Tesis Doctoral

Presentada por:

Marlen Figueroa Varela

Dirigida por:

Lourdes Anllo-Vento y Jaime Vila Castellar

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Marlen Figueroa Varela
D.L.: GR 1391-2013
ISBN: 978-84-9028-541-1

Índice de contenidos

I. Introducción	4
1. Teorías que explican la impulsividad	5
1.1. Eysenck y su teoría de la personalidad	5
1.2. Teoría de la Sensibilidad al Refuerzo de Gray	8
1.3. Modelo de R. Cloninger	11
1.4. Modelo de Dickman	14
1.5. Modelo de la personalidad de Zuckerman	16
1.6. Teoría de la impulsividad de Barratt	18
2. Atención	21
2.1. Teorías de filtro atencional	22
2.2. Atención como procesador central	24
2.3. Atención y multiplicidad de recursos	24
2.4. El Modelo Neurocognitivo de Michael Posner	26
2.4.1 La Red Atencional Posterior	26
2.4.2 La Red Atencional de Vigilancia y/o Alerta	27
2.4.3 La Red Atencional Anterior	28
3. Emoción	29
3.1. El IAPS (<i>International Affective Picture System</i>)	32
3.2. Correlatos fisiológicos y conductuales del procesamiento de imágenes afectivas	37
4. Definición de impulsividad	40
4.1. Componente cognitivo de la impulsividad	41
4.2. Componente motor de la impulsividad	44
5. Autoregulación	48
6. Trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH)	52
6.1. Diagnóstico	52
6.2. Historia del trastorno	55
6.3. Causas	58
6.4. Neuroanatomía	60
6.5. Modelos explicativos del TDAH	61
6.6. Evaluación	64
II. Objetivos de la Investigación	66
III. Hipótesis	67
IV. Estudios	
Estudio 1: Análisis de la relación entre la impulsividad motora autoinformada y el rendimiento conductual en una tarea go/no-go emocional	68
1. Introducción	68
2. Método	71
2.1. Participantes	71
2.2. Procedimiento	72
2.3. Instrumentos de evaluación	73
2.4. Tarea Go/No-Go Emocional	73
2.5. Medidas de impulsividad	74
2.6. Análisis de datos	75
3. Resultados	76
3.1. Medidas de impulsividad motora	76

3.1.1	Correlaciones	76
3.1.2.	Respuestas en la Tarea Go/No-Go	76
3.1.2.1	Aciertos y errores	76
3.1.2.2.	TRs	78
3.1.2.3	Correlación entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos	79
3.1.2.4	Correlaciones entre la edad y las medidas de desempeño en la tarea Go/No-Go	80
3.1.3	Análisis en función del grado de impulsividad	80
3.1.3.1.-	TRs y proporciones totales	80
3.1.3.2.-	TRs y proporciones según la valencia afectiva	81
3.2	Autocontrol	81
3.3.	Sinceridad	81
4.	Discusión	82
5.	Referencias	85

Estudio 2: Discriminación perceptual y emocional en una tarea Go/No-Go y su relación con la inhibición conductual y la impulsividad en una muestra de adolescentes españoles	89
--	----

1.	Introducción	89
2.	Método	92
2.1	Participantes	92
2.2	Procedimiento	92
2.3	Tarea Go/No-Go Emocional	93
2.4	Medidas de impulsividad	94
2.5	Instrumentos de evaluación	95
2.6	Análisis de los datos	96
3.	Resultados	97
3.1	Generales: Discriminación Perceptual y Afectiva	97
3.1.1	Correlación entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos	97
3.1.2	Discriminación Perceptual	98
3.1.3	Discriminación Afectiva	99
3.1.4	Discriminación perceptual vs. discriminación afectiva	101
3.1.5	Detección de señales y función ejecutiva	101
3.2	Discriminación e Impulsividad	102
3.2.1	Correlación entre las medidas de impulsividad	102
3.2.2	Medida conductual de Impulsividad	102
3.2.2.1	Discriminación perceptual e Impulsividad	102
3.2.2.2	Discriminación afectiva e Impulsividad	104
3.2.2.3	Función ejecutiva y su relación con el grado de impulsividad	106
3.2.3	Medida subjetiva de Impulsividad	106
3.2.3.1	Discriminación perceptual e Impulsividad	106
3.2.3.2	Discriminación afectiva e Impulsividad	108
3.3	Indicadores de sintomatología para el TDAH según el SWAN y discriminación	108
3.3.1	Correlaciones entre indicadores de inatención e hiperactividad	108
3.3.2	Indicadores de TDAH, impulsividad y función ejecutiva	109
3.3.3	Discriminación perceptual e indicadores de TDAH	110
3.3.4	Discriminación afectiva e indicadores de TDAH	110
4.	Discusión	111
5.	Referencias	116

Estudio 3: Impulsividad y (des)regulación autonómica: estudios piloto sobre impulsividad y variabilidad cardíaca a corto y largo plazo	122
1. Introducción	122
2. Estudio A	127
2.1. Participantes	127
2.2. Procedimiento	127
2.3. Instrumentos de registro y análisis fisiológico	129
2.4. Análisis estadístico	130
2.5. Resultados	130
2.5.1 Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas	130
2.5.2 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas	131
3. Estudio B	132
3.1 Participantes	132
3.2 Procedimiento	132
3.3 Instrumentos de registro y análisis fisiológico	134
3.4 Análisis estadístico	135
3.5 Resultados	135
3.5.1 Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas	135
3.5.2 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas	135
4. Discusión de ambos estudios (Ay B)	138
5. Referencias	142
Estudio 4: Validación de la Escala de Impulsividad de Plutchik con una muestra de adolescentes españoles	148
1. Introducción	148
2. Método	150
2.1. Participantes	150
2.2. Procedimiento	150
2.3 Instrumentos de evaluación	151
2.4 Análisis de los datos	152
3. Resultados	152
3.1. Confiabilidad de la EIP	152
3.2 Análisis Factorial EIP	152
3.2.1 Solución de 2 factores	153
3.2.2 Solución de 4 factores	154
3.2.3 Comparación de las soluciones de 2 y 4 factores	155
3.3 Sub-escalas	156
3.4 Correlaciones entre la EIP y el BIS 11c	156
3.5 Correlaciones entre las sub-escalas obtenidas para la EIP y el BIS-11c	157
3.6 Correlaciones entre la EIP y otras medidas	157
3.7 Diferencia de medias o prueba T	157
4. Discusión	158
5. Referencias	160
V. Discusión general	164
VI. Referencias generales	172

I. INTRODUCCIÓN

En sus orígenes, el concepto de impulsividad estaba asociado al de voluntad. De acuerdo a Berríos (1995) los griegos concebían esta última, integrada con los sentimientos y el intelecto. En oposición a esto, la tradición judeo-cristiana planteaba que la voluntad era una función mental autónoma, concepto que predominó hasta el siglo XIX. La psicología de las facultades, escuela fundamental en la construcción de la psicopatología descriptiva del siglo XIX, fragmentó las categorías psicopatológicas y por ende los fenómenos mentales en: emociones, razón y voluntad (Pinal y Pérez, 2003). De esta manera, a comienzos del siglo XX predomina la idea de que la salud mental dependía del ejercicio de la voluntad, que se encontraba directamente relacionada con la moralidad.

En la extensa revisión realizada por Pinal y Pérez (2003) encontramos que diversos autores, entre ellos Matthey, clasifican los trastornos de la voluntad. En estos intentos se puede apreciar los primeros indicios de los trastornos que hoy relacionamos con la impulsividad. Sin embargo, no fue hasta los planteamientos de Ribot que se comienza a entender y a estudiar la voluntad como un fenómeno independiente de la libertad, que posee manifestaciones psicofisiológicas. Asimismo en el trabajo de Bourdin, las impulsiones pierden la connotación moral y comienzan a incorporarse al campo de los trastornos mentales. A partir de entonces y a lo largo de su historia, la impulsividad comienza a ser considerada un constructo relevante dentro de las teorías de la personalidad, que actualmente explica o define una amplia variedad de trastornos; esto, tanto en el DSM IV-TR como en el CIE-10 (APA, 2000; López-Ibor, 1992).

Entre los trastornos relacionados con la impulsividad podemos encontrar: el trastorno límite de la personalidad, el trastorno bipolar, el trastorno de conducta, el abuso de sustancias, la ludopatía, los trastornos alimentarios, el suicidio y el déficit atencional con/sin hiperactividad (TDAH), entre otros. (American Psychiatric Association, 2000). Pese a la importancia de este constructo, existe escaso acuerdo respecto de su definición, lo cual incide en la precisión con que es evaluada. Así, algunos investigadores revelan una débil relación entre los resultados encontrados a través de diferentes medidas (Claes, Nederkoorn, Vandereycken, Guerrieri, y Vertommen, 2006; Gerbing, Ahadi y Patton, 1987; Milich y Kramer, 1984; Reynolds, Ortengren, Richards, y de Wit, 2006; Reynolds, Patak, Shroff, Penfold, Melanko, Duhig, 2007; Swann, Bjork, Moeller, y Dougherty, 2002), especialmente entre las subjetivas y conductuales. Plantean que esto podría vincularse con la falta de especificidad en

la operacionalización de los aspectos a evaluar. De esta manera, proponen utilizar acercamientos específicos, donde se combinen diferentes modalidades de evaluación, que permitan abarcar la amplia diversidad de elementos que componen este constructo (Arce y Santisteban, 2006; Cuevas-Aguirre y Hernández-Pozo, 2008; Dougherty, Mathias, Marsh-Richard, Furr, Nouvion, Dawes, 2009; Iribarren, Jiménez-Giménez, García-de Cecilia y Rubio-Valladolid, 2011; Reynolds y cols., 2006).

Considerando esta falta de acuerdo respecto de la definición de la impulsividad, nos parece relevante revisar cómo ha sido explicada a lo largo de estos últimos años. Comenzaremos explorando este concepto, en el marco de la teoría de la personalidad propuesta por Eysenck, por la reconocida evidencia empírica que lo respalda de manera diferencial respecto de otras taxonomías (Eysenck, 1991).

1. Teorías que explican la impulsividad

1.1 Eysenck y su teoría de la personalidad

La teoría dimensional de la personalidad propuesta por Eysenck, tiene una fuerte influencia del acercamiento tipológico propuesto en la medicina griega (Galeno e Hipócrates). Sin embargo a diferencia de éste, que planteaba categorías puras y excluyentes, Eysenck propone la idea de tipo, como una dimensión cuantitativa y continua (Fernández-Martínez, 2009). En este sentido, las diferencias entre las personas son cuantitativas o de grado, dependiendo de su ubicación en cada una de las dimensiones. Además, en su teoría Eysenck combina la tradición correlacional con la experimental, en la medida que describe la personalidad a partir de tres dimensiones (rasgos correlacionados) que al ser vinculadas con procesos psicofisiológicos explican las diferencias individuales. La teoría resultante, que se enmarca dentro de los modelos psicobiológicos de la personalidad, se construye en base a la aplicación del análisis factorial. Después de un largo proceso de trabajo (modelo PEN) Eysenck identifica tres dimensiones primarias, heredables y con base fisiológica, que representarían un nivel más amplio y superior de organización de los rasgos. Éstas son: *extroversión*, *neuroticismo* y *psicoticismo*.

- **Extroversión.** En un primer momento, Eysenck (1957) se basó en los conceptos propuestos por Pavlov, de excitación e inhibición, y propone la “teoría de inhibición cortical” para explicar las diferencias de extroversión-introversión entre los individuos. Plantea que

son las diferencias en activación/inhibición cortical, lo que distingue a una persona de otra, respecto de esta dimensión. Así, es la fuerte excitación y lenta-débil inhibición cortical lo que genera una conducta inhibida en los introvertidos. Por otro lado los extrovertidos manifiestan una menor activación cortical y una rápida-intensa inhibición cortical lo que provoca una conducta desinhibida y la búsqueda de experiencias excitantes, para aumentar de esta manera, el nivel de *arousal* o de activación.

Así, los extrovertidos, presentan en su funcionamiento alta sociabilidad, optimismo, vitalidad, asertividad, despreocupación, emociones positivas y elevada necesidad de estimulación, entre otras características (Eysenck y Eysenck, 1978). A pesar de su relevancia, esta teoría de la inhibición resultaba ser muy poco específica, en cuanto a la explicación de los mecanismos fisiológicos que se encontraban a la base de estas diferencias; por lo que Eysenck propone (Eysenck, 1967) la “teoría del nivel óptimo de *arousal*/activación” para dar cuenta de los procesos fisiológicos que están vinculados con la dimensión de extroversión. En esta nueva teoría, el *arousal* o activación cortical generalizada depende del nivel de actividad del Sistema Activador Reticular Ascendente (SARA), el cual se convierte en la estructura encargada de la regulación de la actividad cortical. La baja activación del SARA, genera en las personas extrovertidas una mayor inhibición cortical, mientras que en los introvertidos la mayor activación del SARA posibilita una menor inhibición cortical y comportamientos más inhibidos (Cosi, 2011)

- **Neuroticismo:** Eysenck no considera necesariamente patológica a esta dimensión. La relaciona con los niveles de activación emocional, vinculados a las diferencias en el funcionamiento del sistema nervioso autónomo, que estaría regulado por estructuras límbicas y del hipotálamo (Squillace, Picón y Schmidt, 2011). El sistema límbico actúa con relativa independencia del SARA, produciendo activación neurovegetativa que va a incidir en las diferencias individuales respecto de esta dimensión (Fernández-Martínez, 2009). En el extremo superior de ésta, encontraríamos niveles altos de activación emocional, que se manifestarían en labilidad emocional, ansiedad, tristeza, preocupación, culpa, timidez y baja autoestima, entre otras (Eysenck y Eysenck, 1978).

- **Psicoticismo:** Esta dimensión fue la última en anexarse a la teoría de Eysenck (Eysenck y Eysenck, 1976) y si bien los mecanismos biológicos a la base son menos claros, se relacionó con la vulnerabilidad biológica o genética para desarrollar trastornos psicóticos. En un primer momento fue asociada a la función serotoninérgica (Eysenck, 1992), para luego en una

revisión más reciente vincularla a la actividad de la dopamina (Eysenck, 1997). Aunque en un primer momento se usó para explicar el desarrollo de la psicosis, posteriormente se relacionó con “dureza emocional” o la tendencia a presentar comportamientos poco empáticos, egocéntricos, impulsivos y antisociales (Eysenck, 1978).

Durante el desarrollo de la teoría de Eysenck, la impulsividad ha ido variando respecto de sus asociaciones con las diferentes dimensiones. Así en un comienzo, fue ubicada como un rasgo que en su relación con la sociabilidad componía la dimensión de Extroversión. En esta etapa, era evaluada a través del *Eysenck Personality Inventory* (EPI, Eysenck y Eysenck, 1964) a través de la escala de extroversión. Posteriormente, con el surgimiento de la tercera dimensión, el Psicoticismo y dada la comprobada independencia de los factores de sociabilidad e impulsividad, se creó el *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ; Eysenck y Eysenck, 1975). A partir de entonces, comienzan los cuestionamientos respecto de la ubicación de la impulsividad en el modelo, ya que correlacionaba positivamente tanto con la extroversión, como con el psicoticismo. Sin embargo, ya que su correlación con el Psicoticismo era mayor, Eysenck decide extraer la impulsividad del factor de *Extroversión* e incorporarla en esta dimensión (Squillace y cols. 2011).

Al factorizar cuatro escalas de impulsividad para analizar más específicamente el concepto de impulsividad, Eysenck y Eysenck (1977) hallaron 4 sub-dimensiones diferenciables, para la conducta impulsiva, que de acuerdo a Squillace y cols. (2011) se definirían de la siguiente manera:

- **Impulsividad** en un sentido estricto (*narrow impulsiveness*) que estaría relacionada con actuar rápido e irreflexivamente en función de recompensas a corto plazo, sin considerar sus consecuencias a mediano o largo plazo.
- **Toma de riesgos** (*risk-taking*). Búsqueda de actividades que pueden implicar tanto recompensas como castigos.
- **Capacidad de improvisación** (*non-planning*). Actuar sin planificar con antelación.
- **Vitalidad o vivacidad** (*liveliness*). En el sentido de energía o capacidad para la actividad.

En cuanto a la relación de estas sub-dimensiones con el EPQ: la *impulsividad en sentido estricto* se relaciona positivamente tanto con el neuroticismo como con el psicoticismo y no con la Extroversión. Por otro lado, la *toma de riesgos* se asocia con extroversión y psicoticismo;

mientras que la *improvisación* correlaciona positivamente con psicoticismo y negativamente con neuroticismo; y por último, la *vitalidad* se correlaciona positivamente con extroversión y negativamente con neuroticismo. En síntesis, por un lado, la extroversión se relacionó tanto con la toma de riesgos como con la vitalidad, y por otro, el neuroticismo y el psicoticismo del EPQ se relacionaron con la falta de planificación y con la impulsividad estricta.

Así, como consecuencia de estos análisis, Eysenck y Eysenck (1978) terminan integrando la toma de riesgos y la vitalidad en lo que denominan “búsqueda de sensaciones”, característica principal de la extroversión. Además, agrupan a la impulsividad (en sentido estricto) con la improvisación y las vinculan ambas con el psicoticismo. Concluyen que respecto de la impulsividad, existirían éstas dos tendencias, que se concretan operacionalmente en la construcción del *Impulsiveness Questionnaire* (I5, Eysenck y Eysenck, 1978) y que luego de otros análisis constituyen el I7 (Eysenck y cols.1985).

De esta manera, en la teoría de la personalidad de Eysenck, la impulsividad queda asociada, por una parte, a la búsqueda de sensaciones (más relacionada con la extroversión) y, por otra, a la impulsividad en sentido estricto, que se relaciona más con el psicoticismo. Alternativamente, Gray (1987) propone volver a relacionar la impulsividad con la extroversión.

1.2 Teoría de la Sensibilidad al Refuerzo de Gray (1970, 1987)

Gray propone su teoría a partir del estudio con modelos animales y humanos enfatizando en el aspecto motivacional de sus componentes. Destaca por un lado la activación que pueden generar las diversas situaciones y por otro la tendencia que podría seguir la conducta en términos de aproximación o evitación, según las señales sean apetitivas o aversivas, respectivamente (Becerra, 2010). Supone la existencia de dos sistemas básicos que regulan la sensibilidad para detectar y responder al refuerzo y al castigo. El Sistema de Activación/Aproximación Conductual (SAC, del inglés BAS, Behavioral Activation/Approach System) y el Sistema de Inhibición Conductual (SIC, del inglés BIS, Behavioral Inhibition System). El primero de ellos es un dispositivo de feedback positivo y se relaciona con la impulsividad y la sensibilidad para responder frente a estímulos condicionados, de recompensa o de ausencia de castigo, implicando el aprendizaje de respuestas de aproximación espacio-temporal hacia el estímulo positivo, facilitando así, el logro de objetivos. Mientras que el segundo, el SIC, se corresponde con la ansiedad, con la entrega de feedback negativo y con la sensibilidad para responder a señales de castigo, de no-recompensa, a estímulos novedosos o

innatos de miedo. De esta manera, el SIC genera respuestas de inhibición, supresión de la conducta o evitación pasiva; además del aumento de la activación y de la atención, con el objetivo de regular la acción siguiente una vez que ha sido interrumpida. Funciona como un sistema comprobador, ya que cuando es activado, predice el evento que sucederá más probablemente y compara esta predicción con la situación actual, generando un estado de control y probablemente de inhibición (Squillace y cols. 2011; Becerra, 2010). La activación del SIC también se encuentra relacionada con las emociones de miedo (en respuesta a los estímulos nuevos o aversivos), o de frustración (frente a los estímulos asociados a la ausencia de recompensa); así como la activación del SAC se vincula a las emociones de esperanza (recompensa) y alivio (seguridad) (Barrós, 2007).

Posteriormente, Gray (1987) propone un tercer sistema, el sistema de (Lucha-Huida), (SLH, del inglés FFS; Fight/Flight System), encargado de mediar las respuestas de escape o lucha frente a estímulos aversivos incondicionados (Heym, Ferguson y Lawrence, 2008). En la revisión de esta teoría, Gray y McNaughton (2000) proponen que sería este último sistema (SLHB; Sistema de Lucha-Huida-Bloqueo) el que participaría en las reacciones dadas a todos los estímulos aversivos, condicionados e incondicionados, convirtiéndose en el nuevo sistema asociado al castigo; así la función del SIC se modifica y la del SAC permanece estable (Becerra, 2010; Heym y cols., 2008). El SIC, pasa a ser el encargado de detectar y resolver los conflictos que surgen entre la función apetitiva del SAC y la de evitación del SLHB a la hora de alcanzar objetivos. En esta resolución realizada por el SIC, existe la tendencia o el sesgo hacia el SLH, ya que la acción del SIC aumenta la valencia negativa asociada a los estímulos negativos detectados por el SLH (Smillie y cols. 2007).

La teoría de Gray incorpora aspectos motivacionales a la teoría propuesta por Eysenck. La impulsividad aparece como una de las dos dimensiones fundamentales junto con la ansiedad, surgiendo de la rotación de los ejes de extroversión y neuroticismo (Barrós, 2007). De esta manera la ansiedad estaría situada desde el polo de la Extroversión-Estabilidad (baja ansiedad) hasta el de Introversión-Neuroticismo (alta ansiedad); y la impulsividad desde el polo Introversión-Estabilidad (baja impulsividad) hasta el de Extroversión-Neuroticismo (alta impulsividad). Mientras más altos son los niveles de ansiedad, mayor es la sensibilidad a las señales de castigo, de no refuerzo y de novedad; por otra parte, cuanto mayor sea la impulsividad, más sensibilidad habrá a las señales de refuerzo y no castigo. En este sentido, las diferencias individuales estarían relacionadas con la actividad del SIC y del SAC.

El funcionamiento de estos dos sistemas ha sido asociado a distintas estructuras cerebrales. El SIC se corresponde con la actividad del septum, el hipocampo, el hipotálamo y estructuras relacionadas, como el córtex prefrontal (Gray, 1970). Por otro lado, el SAC se ha relacionado con las fibras dopaminérgicas que ascienden desde el área tegmental para innervar los ganglios de la base, el núcleo talámico y áreas neocorticales próximas. Además, este sistema está compuesto por dos subsistemas relacionados: el estriado dorsal y el ventral (Becerra, 2010). Respecto del tercer y último componente de la teoría de Gray, el SLH, Barrós (2007) propone como correlatos neuroanatómicos la sustancia gris periacueductal, el hipotálamo medial y la amígdala.

Otro de los puntos en común entre las teorías de Eysenck y Gray, tiene que ver con la importancia del *arousal* o activación. La activación-inhibición que se encuentra presente en la propuesta de Eysenck y que da lugar a la dimensión de *extroversión* [JV1], es recogida por Gray de manera más concreta. Éste último localiza el *arousal* en el haz de fibras noradrenérgico que innerva estructuras subcorticales y que denomina como SAI. El SAI o Sistema de *Arousal* Inespecífico, corresponde al incremento del *arousal* en el sistema que se activaría tanto por la implicación del SIC como del SAC (Barrós, 2007). Según Squillace y cols. (2011), para Gray el neuroticismo, estaría relacionado con un nivel de activación general o de mayor reactividad del sistema nervioso, tanto en el SIC como en el SAC, lo que podría relacionarse con el funcionamiento del SAI. Respecto de esto y de acuerdo a sus datos, Franken y Muris (2006) proponen que la sensibilidad al castigo (SIC) estaría fuertemente relacionada con el neuroticismo y dada la magnitud de esa correlación concluyen que se trataría de constructos muy similares.

El concepto de impulsividad para Gray, no se relaciona con la tendencia a actuar irreflexivamente como para Eysenck, sino con la sensibilidad para los estímulos de recompensa o de ausencia de castigo. Es decir, la impulsividad sería una tendencia a mostrar comportamientos de aproximación, provocados por la mayor actividad del SAC. Así en la impulsividad, el SAC inhibe las influencias del SIC; ya que de acuerdo a este modelo, ambos sistemas son independientes y se inhabilitan mutuamente (Gray, 1987). De esta manera, la impulsividad en este modelo se asocia nuevamente a la dimensión de *extroversión*. Revisiones posteriores como la de Franken y Muris, (2005) cuestionan que el SAC esté conformado por una sola dimensión. Plantean que existe un solapamiento de la sensibilidad al refuerzo y la impulsividad como componentes de este sistema y que la sensibilidad a la recompensa no necesariamente conlleva el tomar decisiones

impulsivas o irreflexivas. En su estudio estos autores aplicaron la Iowa Gambling Task (IGT), para evaluar el proceso de toma de decisiones. Encontraron que el mejor desempeño en esta tarea se correlacionó positivamente con la sensibilidad al refuerzo medida por el BIS/BAS, pero no con la impulsividad evaluada por la Escala de Impulsividad de Dickman. Concluyen que sólo la sensibilidad al refuerzo, no la impulsividad, es un significativo predictor del desempeño en la IGT y que la impulsividad (como tendencia a tomar decisiones irreflexivas) se relaciona con extroversión, no así la sensibilidad al refuerzo. En cualquier caso, diversas investigaciones avalan la utilización del SIC y SAC para dar cuenta de diferencias individuales en el estudio de la personalidad (Corr y McNaughton, 2008; Squillace y cols., 2011).

La teoría de Gray ha dado origen a algunos instrumentos que miden sus factores; los utilizados más frecuentemente son: la escala de Sistemas de Inhibición Conductual/Activación Conductual (The Behavioral Inhibition/Behavioral Activation System Scales, BIS/BAS Scales; Carver y White, 1994); y el Cuestionario de Sensibilidad al Refuerzo y Sensibilidad al Castigo (The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire, SPSRQ; Torrubia, Ávila, Moltó y Caseras, 2001).

Alrededor del año 1986, Cloninger comienza sus estudios basados en los conocimientos acerca de la psicobiología de la conducta. Recoge algunos elementos de la teoría de Gray y vuelve a relacionar la impulsividad con la búsqueda de novedad y con conductas de aproximación a estímulos indicadores de refuerzo.

1.3 Modelo de R. Cloninger (1987)

Este autor conceptualiza la personalidad como un complejo sistema que se encuentra organizado jerárquicamente y que puede ser descompuesto en elementos cuantificables o dimensiones psicobiológicas de temperamento y carácter.

Con su modelo, no sólo pretende resolver las discrepancias en el estudio de la personalidad relacionadas con lo biológico y lo ambiental, sino también el conflicto entre las descripciones dimensionales y categoriales. En cierta medida, propone una forma distinta de clasificar que plantea que la valoración conductual observada de la personalidad, es el resultado de la interacción de influencias genéticas y medioambientales; que permite evaluar a las personas en la práctica clínica y describir la personalidad “normal” (Dolcet, 2006).

En un primer momento de su teoría, describe 3 dimensiones del temperamento (rasgos heredados y biológicos) que serían: búsqueda de la novedad, evitación del daño y dependencia de la recompensa. Planteaba una fuerte asociación entre estas dimensiones y las predisposiciones genéticas de la conducta y las vinculaba especialmente a los trastornos de la ansiedad y el estado del ánimo, con diferentes manifestaciones fisiológicas. Así, estas manifestaciones eran dependientes de tres sistemas o vías monoaminérgicas específicas: en la Búsqueda de la novedad, la actividad dopaminérgica; en la evitación del dolor, la actividad serotoninérgica y en la dependencia de la recompensa, su relación con el bajo nivel basal de la actividad noradrenérgica (Dolcet, 2006). Si bien estos sistemas eran independientes entre sí, interactuaban para dar cuenta del comportamiento. Generaban variabilidad respecto de las respuestas a las diferentes situaciones, que daría como resultado diferencias en la personalidad. A partir de esta descripción Cloninger creó el Cuestionario Tridimensional de la Personalidad (TPQ; Cloninger, 1987), que ha sido muy utilizado en población clínica, para la evaluación de los trastornos del ánimo. Posteriormente, el modelo aumenta a cuatro dimensiones cuando Cloninger deja de considerar la persistencia como una sub-dimensión de la dependencia a la recompensa y la añade como dimensión independiente del temperamento (Stallings, Hewitt, Cloninger, Heath, Eaves, 1996).

Así, estas cuatro dimensiones sugeridas por Cloninger podrían diferenciar a los individuos respecto de su capacidad para adaptarse al entorno, que es mediada por mecanismos psicobiológicos y de aprendizaje. Las cuatro dimensiones serían:

- Evitación del daño.
- Búsqueda de la novedad.
- Dependencia de la recompensa.
- Persistencia.

Según Goncalves y Cloninger (2010), la evitación del daño estaría relacionada con la propensión a la ansiedad. Esta dimensión daría cuenta de las diferencias individuales que dependen de la inhibición de comportamientos en función de las señales aversivas de castigo o de frustración. La búsqueda de novedad estaría asociada a la impulsividad y evidenciaría diferencias en la activación de comportamientos de aproximación elicitados por la novedad o por señales de recompensa o de evitación de la monotonía. Las personas que manifiestan una alta tendencia a la búsqueda de la novedad podrían desarrollar conductas adictivas, aburrirse con facilidad en situaciones rutinarias y ser propensas a conductas de impulsividad y desorden

(Squillace, Martin, Gianotti, Pedrón y Yorio, 2008). La dependencia de la recompensa, estaría relacionada al ámbito social y daría cuenta de diferencias individuales respecto de la búsqueda de señales de aprobación social o sentimental. Y finalmente, la persistencia tendría que ver con las diferencias que evidencian las personas en cuanto a su capacidad para mantener comportamientos que implican refuerzo intermitente. (Cloninger, Przybeck, Svrakic y Wetzel, 1994).

Cloninger además propone otras 3 dimensiones, en este caso, del carácter: autodirección, cooperación y autotranscendencia. Mientras que las 4 dimensiones del temperamento están relacionadas con las respuestas emocionales a estímulos internos y externos, con una fuerte base biológica y heredada, los rasgos del carácter se asocian a funciones cognitivas de alto orden. Éstas se reflejan en el autoconcepto y en cómo se interpretan o significan las experiencias. De esta manera, estos rasgos no necesariamente son heredables; más bien, se modifican a lo largo de la vida e influyen en la manifestación de los mecanismos temperamentales a través de las influencias sociales y culturales que se vinculan con los objetivos personales, la relación con los demás y con la sensación de trascendencia, que son las dimensiones o rasgos del carácter propuestos por este modelo. La autodirección se basa en la conciencia de autonomía, responsabilidad y autoeficacia, en la medida en que refleja la habilidad para controlar, regular y adaptar la conducta a las exigencias de la situación y el momento. La cooperación implica el grado en que una persona se reconoce como parte de una sociedad, por lo que se asocia con la empatía, la amabilidad y el ser compasivo. Por último la autotranscendencia mide el grado en que una persona se ve a sí misma como parte integral del universo con una conexión espiritual y de trascendencia más allá de uno mismo/a. Se relaciona también con la creatividad, imaginación y la capacidad para tolerar la ambigüedad.

La medida desarrollada por Cloninger para evaluar estos rasgos del carácter y el temperamento fue el Temperament and Character Inventory (TCI, Cloninger, Svrakic y Przybeck, 1993). En sus diversas adaptaciones, este instrumento ha demostrado tener adecuadas propiedades psicométricas siendo vinculado con los sistemas SIC y SAC propuestos por Gray; además ha sido correlacionado con áreas neurales específicas a ellos (Goncalves y Cloninger, 2010).

De acuerdo a Squillace y cols. (2011), Cloninger distingue dentro del rasgo “Búsqueda de novedad” dos facetas: la *Exploración* y la *Impulsividad*. Define la primera como la activación de conductas de aproximación ante señales de recompensa y novedad, mientras que la

impulsividad queda referida como el actuar rápido, irreflexivo o no premeditado. Esta característica no necesariamente es negativa, ya que dependiendo de la situación podría incluso llegar a ser adaptativa. El primero en destacar esta cualidad positiva de la impulsividad fue Dickman (1985). Este autor sugiere que la impulsividad, entendida como el actuar rápida e irreflexivamente, podría tener una vertiente funcional o positiva. A continuación revisaremos algunos de sus planteamientos básicos.

1.4 Modelo de Dickman (1985) sobre Impulsividad funcional vs. Impulsividad disfuncional

Dickman (1985) considera la impulsividad como una dimensión de la personalidad que no siempre genera consecuencias negativas; es más, ha comprobado que en tareas experimentales sencillas de funcionamiento cognitivo, aquellas personas con mayor grado de impulsividad cometen menos errores o son más precisos al tomar decisiones en tiempos breves, en comparación con los menos impulsivos (Dickman y Meyer, 1988). Así, este autor propone que la impulsividad sería la tendencia a reflexionar menos que la mayoría de las personas que tienen una habilidad equivalente, antes de llevar a cabo una acción, y que dependiendo de cuán favorables o desfavorables sean las consecuencias, es posible hablar de dos dimensiones diferenciadas de la impulsividad. Con el objetivo de evaluar estas dos dimensiones de la impulsividad, Dickman (1990) desarrolló el Dickman Impulsivity Inventory (DII), donde ambas dimensiones de la impulsividad han mostrado tener independencia factorial y moderada correlación negativa entre ellas:

- Impulsividad Funcional o la tendencia a tomar decisiones rápidas que resultan adecuadas y que implican un beneficio personal. Estaría relacionada con entusiasmo, riesgo, actividad y audacia
- Impulsividad Disfuncional, entendida como la tendencia a tomar decisiones irreflexivas, rápidas y poco precisas en situaciones que no lo requieren y que por ende generan consecuencias negativas para el individuo.

Dickman (1993) investigó respecto de la importancia de los procesos cognitivos en la impulsividad, concluyendo que diferencias en esta dimensión podrían reflejar diferencias en los mecanismos de la atención. Así, los sujetos con una alta impulsividad podrían presentar un mejor desempeño en tareas donde se requiriera cambiar el foco de atención rápidamente. (Cosi, 2011).

En línea con lo mencionado anteriormente, diferencias entre éstas dimensiones, funcional y disfuncional en cuanto al desempeño cognitivo, también son reportadas por otros autores. De acuerdo a las investigaciones de Brunas-Wagstaff, Bergquist y Wagstaff (1994) las dos dimensiones de la impulsividad propuestas por Dickman se diferencian en una tarea Stroop con interferencia. En su investigación, los participantes impulsivos funcionales reflejaron una mayor velocidad de procesamiento de la información, siendo más rápidos y precisos en comparación con aquellos impulsivos disfuncionales, quienes manifestaron una mayor cantidad de errores reflejando una mayor susceptibilidad a la interferencia.

En cuanto a la asociación entre las dimensiones propuestas por Dickman y las planteadas por otros autores, Cosi (2011) refiere que la impulsividad del EPI se asocia de mayor manera con la impulsividad disfuncional que con la funcional. Por otro lado, la impulsividad estricta del I7 (Eysenck y Eysenck, 1977) también estuvo más relacionada con la impulsividad disfuncional que con la funcional. Además, la impulsividad funcional presenta una relación moderada con el atrevimiento (Eysenck y Eysenck, 1978). En su estudio, Brunas-Wagstaff, Tilley, Verity, Ford y Thompson (1997), proponen que la impulsividad funcional presenta correlaciones con la medida de búsqueda de sensaciones o atrevimiento sugerida por Eysenck, y la impulsividad disfuncional con la escala de impulsividad estricta. En esta misma línea, en un estudio realizado con población universitaria, Chico (2000) encontró que la correlación entre impulsividad funcional y disfuncional era baja y que presentaban diferentes patrones de correlación con las diferentes dimensiones propuestas por Eysenck, respaldando así el planteamiento de Dickman en cuanto a su independencia. Halló correlaciones entre la dimensión de extroversión, tanto con la impulsividad funcional como con la disfuncional, apoyando de esta manera la idea de Eysenck de que la impulsividad está relacionada con esta dimensión. Aunque esta correlación fue más alta con la impulsividad funcional, probablemente por la relación que ésta tiene con características tales como el atrevimiento y la búsqueda de sensaciones. Respecto de la impulsividad disfuncional, encontró una correlación positiva y significativa con psicoticismo, lo cual está en concordancia con lo esperado; sin embargo también halló esta correlación significativa y positiva con la impulsividad funcional, que es explicada por el autor como la tendencia de un individuo a realizar conductas beneficiosas para él, pero que pueden generar consecuencias negativas para los demás o también ignorar las exigencias sociales. En cuanto a la dimensión de neuroticismo propuesta por Eysenck, encontró una relación negativa y significativa con la impulsividad funcional, esto apoya sus hipótesis, en el sentido que esta dimensión sugerida por Eysenck, podría relacionarse con consecuencias negativas para el individuo, a diferencia de lo que genera la impulsividad

funcional. No obtuvo la correlación positiva esperada entre la dimensión de neuroticismo y la impulsividad disfuncional. Explica que esto podría tener vinculación con la mayor relación de la impulsividad disfuncional con la dimensión de psicoticismo. Sin embargo, recomienda tener cautela con sus hallazgos, debido a que sus conclusiones son realizadas a partir de una muestra demasiado homogénea (mujeres universitarias), lo que puede limitar su generalización.

Además de la definición aportada por Dickman otros autores han aportado otros elementos a la diferenciación funcional y disfuncional de la impulsividad. De acuerdo a Pedrero, Ruiz, Rojo, Llanero y Puerta (2012), el proceso cognitivo implicado de manera diferencial en la impulsividad es la incapacidad para inhibir respuestas en competición o preponderantes y en este sentido daría más cuenta de esta dificultad la impulsividad disfuncional que ha sido relacionada con déficits inhibitorios en tareas Go/no-Go (Vigil-Colet y Codorniu-Raga, 2004).

Conceptualizaciones comunes a las de Cloninger son posibles de identificar en la teoría de Zuckerman. A continuación revisaremos algunos de sus planteamientos.

1.5 Modelo de la personalidad de Zuckerman

En su modelo de la personalidad el “Modelo de los 5 factores alternativos” (Zuckerman, Kuhlman, Joireman, Teta y Kraft, 1993), la impulsividad es una de las cinco dimensiones básicas junto con Neuroticismo, Actividad, Sociabilidad y Hostilidad. Estos rasgos de la personalidad consisten en:

- a) Neuroticismo-Ansiedad (N-Anx): relacionada con preocupación emocional, miedos, falta de confianza en sí mismo, inseguridad y sensibilidad a la crítica.
- b) Actividad (Act): Referida a la actividad en general o a la dificultad para tranquilizarse, relajarse o detener la actividad; además de la tendencia a realizar actividades o trabajos que implican un gran consumo de energía y de tiempo.
- c) Sociabilidad (Sy): Descrita como la preferencia por actividades que implican estar en compañía, reflejándose en el número de amigos y en el mantenimiento de la actividad social.
- d) Impulsividad-Búsqueda de Sensaciones (ImpSS): Relacionada con la propensión a no planificar y a actuar impulsivamente sin considerar las consecuencias, buscando activamente experiencias novedosas y excitantes. Zuckerman (Ledesma y cols., 2007)

propone que estos dos rasgos comparten un sustrato biológico común, por lo que estarían vinculados al mismo tipo de conductas.

- e) Agresión-Hostilidad (Agg-Host): Tendencia a actuar agresivamente en forma verbal, con poca consideración hacia los demás y con comportamientos antisociales.

Este modelo es también un modelo factorial biológico, ya que considera que los rasgos de la personalidad debieran poseer una base en términos biológicos-evolutivos. Para obtener los ítems que forman el Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ), se realizaron análisis factoriales de otras escalas que miden rasgos de personalidad y que han sido empleados en investigaciones psicobiológicas (Zuckerman, Kuhlman y Camac, 1988). Comenzaron con la escala de Eysenck y anexaron otras, que finalmente permiten que el ZKPQ contemple dimensiones factibles de ser replicadas en diferentes especies considerando su base biológica y evolutiva (Valero, 2009). A finales de la década de los 60 con los experimentos de privación sensorial, Zuckerman comenzó a combinar el concepto de impulsividad con el de búsqueda de sensaciones con el objetivo de llegar a un rasgo capaz de predecir el comportamiento de las personas frente a estímulos novedosos o intensos. Su teoría ha pasado por diferentes momentos en donde diversos conceptos han adquirido relevancia. Así, ha derivado de una teoría del *arousal* cortical (Zuckerman, 1969) a una de *arousal* catecolaminérgico (Zuckerman, 1989,1994,2007). Propone tres subescalas que implican impulsividad, a saber:

- 1.- Búsqueda de experiencias, referida a la orientación hacia nuevas vivencias a través de experiencias como los viajes, el arte, el uso de la mente, los sentidos, la comida, los hábitos de vida y de relaciones con personas “poco usuales”
- 2.- Desinhibición, principalmente en relación a los hábitos sexuales y sociales.
- 3.- Susceptibilidad al aburrimiento. Asociado con la baja tolerancia a la rutina, monotonía o cotidianidad social sin cambios

Además, señala otra forma no impulsiva de buscar sensaciones:

- 4.- Búsqueda de emociones y aventuras, a través de la participación en actividades que impliquen riesgo o adrenalina.

De acuerdo a Squillace y cols. (2010), se han propuesto tres sistemas conductuales a la base de la Impulsividad-Búsqueda de sensaciones que interactúan entre sí a la vez que lo hacen los neurotransmisores que están a la base de cada uno:

- a) Sistema de aproximación (dopamina)
- b) Sistema de inhibición. (serotonina)
- c) Sistema de activación (norepinefrina)

Para Zuckerman (2007) la búsqueda de sensaciones estaría asociada con una reactividad dopaminérgica elevada (aproximación) y actividad serotoninérgica y noradrenérgica débiles (inhibición y activación). Los estudios realizados con gemelos, (Fulker, Eysenck y Zukerman, 1980) y la investigación acumulada a lo largo de los años indica que el rasgo *Búsqueda de Sensaciones* tendría un fuerte componente hereditario (Ledesma, Poó y Peltzer, 2007) aunque también sería sensible al efecto del contexto. Zuckerman plantea que este rasgo ha evolucionado por su valor adaptativo para la supervivencia. Así, buscar las sensaciones o evitarlas podrían ser los dos extremos de un continuo de personalidad que manifiestan dos estrategias distintas para adaptarse a entornos cambiantes y novedosos que presentan tanto recompensas como riesgos para los individuos.

Otra teoría que contempla diferentes componentes de la impulsividad y que ha dado origen a una amplia tradición psicométrica, es la desarrollada por Barratt; la describiremos brevemente a continuación.

1.6 Teoría de la impulsividad de Barratt

Barratt concibe la impulsividad como un rasgo de la personalidad relacionado con la *extroversión* de Eysenck, con la búsqueda de sensaciones y la hipomanía (Barratt y Patton, 1983). Otorga relevancia al *tempo* cognitivo y a su relación con la impulsividad. Indica que las personas impulsivas manifestarían dificultades para mantener un determinado tempo o frecuencia, por lo que presentarían dificultades en el desempeño de tareas de tiempo de reacción o en las que se soliciten respuestas rítmicas. Al proponer que el nivel de *arousal* está relacionado con la impulsividad, Barratt y Patton (1983) sugerían que las personas impulsivas tendrían un reloj interno acelerado que les permitía responder rápidamente en algunas situaciones y que hacía variar su funcionamiento en tareas que implican estimación o reproducción temporal (Cosi, 2011). Diversos estudios cuestionan éstos planteamientos, tanto por la falta de evidencia empírica que los respalde (Wingrove y Bond, 1997) como por el hallazgo de resultados incongruentes (Glicksohn, Leshem y Aharoni, 2006).

La versión original del BIS fue desarrollada por Barratt en su intento por relacionar la impulsividad y la ansiedad con la eficiencia psicomotora (Barratt, 1959). Barratt concebía la impulsividad como constructo unidimensional y ortogonal a la ansiedad. En esta primera etapa, los análisis realizados a los ítems del BIS tenían el propósito de encontrar correlatos conductuales y biológicos diferenciales para ambos conceptos. Sus estudios relacionados con los correlatos cerebrales de la impulsividad y otros datos obtenidos en nuevas investigaciones, dieron origen a la versión BIS-5 donde a partir del análisis factorial se obtuvieron 4 factores ortogonales; esto es: velocidad de respuesta cognitiva, falta de control de los impulsos, búsqueda de sensaciones o extroversión, y asunción de riesgos (Morales, 2007). A partir de una extensa revisión de los estudios que aplicaron el análisis factorial a los ítems, Barratt se convenció de que la impulsividad no era un constructo unidimensional como originalmente lo conceptualizaba, sino multidimensional, compuesto por tres subrasgos: Impulsividad Cognitiva, Impulsividad Motora e Impulsividad No Planificada. De esta manera el BIS 10 es rediseñado para medir estos tres subrasgos (Barratt, 1985).

La impulsividad cognitiva implica tomar decisiones rápidas; la impulsividad motora conlleva actuar sin pensar y la Impulsividad no planificada supone una falta de previsión hacia el futuro. Barratt (1985) estudió la relación entre su escala BIS-10 y la de Eysenck I.5. Concluye que sus tres componentes o factores estaban relacionados con la impulsividad estricta, pero no con el atrevimiento propuesto por Eysenck; por otro lado, plantea que la impulsividad estricta de Eysenck y Eysenck (1977) es similar a su impulsividad motora; que la impulsividad cognitiva es parecida a “vivacidad”, y que el componente de no planificación de su escala es equivalente al factor de Eysenck que lleva el mismo nombre. El factor de toma de riesgo del I.5 fue investigado de manera más afín con la búsqueda de riesgo o sociabilidad, que con la impulsividad. De acuerdo a las correlaciones que encontraron en su estudio, Luengo, Carrillo de la Pena y Otero, (1991), proponen que la impulsividad estricta de Eysenck mide los mismos elementos que la impulsividad motora de Barratt; al igual que la escala de atrevimiento con la impulsividad no-planificada. Pese a éstas correlaciones, algunos estudios cuestionan el modelo de tres factores propuesto por Barratt (Gerbing, Ahadi y Patton, 1987). De acuerdo a lo referido por Morales (2007), Andrés-Pueyo, Pérez y Vigil-Colet realizaron un análisis factorial de los resultados de la aplicación del cuestionario BIS-10. Obtuvieron sólo dos factores, donde en uno aparecían representados gran parte de los ítems de la impulsividad motora y en el otro algunos de la impulsividad no-planificada. De esta manera el análisis no reveló ningún factor relacionado con la impulsividad cognitiva, que además presentó valores muy bajos de

consistencia interna. Luengo y cols. (1991) ya habían advertido respecto de la dudosa existencia de este factor.

Posteriormente Patton, Stanford y Barratt (1995) desarrollaron la última y actual versión del instrumento, el BIS11. En esta versión los autores sustituyeron la IC por la Impulsividad atencional, que se define como la incapacidad para mantener el foco de atención o la concentración. Así, el BIS11 estaría formado por 30 ítems autoadministrados, diseñados para evaluar impulsividad general, teniendo en cuenta la naturaleza multifactorial del constructo (Barratt, 1994). Esta versión contempla seis factores de primer orden: atención, componente motor, autocontrol, complejidad cognitiva, perseverancia e inestabilidad cognitiva. Además de tres factores de segundo orden, obtenidos a partir de una rotación oblicua en el análisis de los factores de primer orden. En los análisis que dieron lugar a la modificación del instrumento, el primer factor “impulsividad motora” (compuesto por el factor motor de primer orden y perseverancia) y el segundo factor “impulsividad no planificada” (factores de primer orden de autocontrol y complejidad cognitiva) fueron claramente definidos. Esto no ocurrió con el tercer factor que presentó una fuerte carga de ítems cognitivos que no correspondían al factor de impulsividad cognitiva previamente definido, por lo que se sustituyó por “impulsividad atencional”, definida a partir de los factores de primer orden de atención e inestabilidad cognitiva. La puntuación total se obtiene de la suma de los factores, ya sea de primer orden o de segundo orden. Considerando la diversidad de elementos que componen el constructo de la impulsividad, los autores recomiendan utilizar las puntuaciones de al menos los factores de segundo orden además de la puntuación total, para dar cuenta con mayor especificidad de los aspectos evaluados. De cualquier forma, el BIS-11 es uno de los instrumentos más ampliamente aplicado para evaluar impulsividad, y ha sido objeto de numerosas traducciones (Stanford y cols., 2009).

Hasta ahora, hemos revisado algunas de las teorías más importantes que explican la impulsividad como característica de la personalidad. A partir de estos hallazgos, podemos reivindicar el papel de este constructo; suponiendo así que la impulsividad *per se*, no necesariamente es desadaptativa. Así, dependerá de los requerimientos de la situación y de la manera en cómo se adecúen a ello los factores cognitivos y emocionales, el que se generen afrontamientos más adaptativos y saludables. Es así como los aspectos atencionales o cognitivos y aquellos emocionales tienen una gran relevancia en la adaptación de los organismos a su entorno. Dado nuestro interés en la relación de estos dos grandes ámbitos con la impulsividad, nos detendremos a explicar brevemente cada uno de ellos.

2. Atención

De acuerdo a la extensa revisión realizada por Guerra (2006), la atención como concepto remonta sus orígenes al pensamiento griego, y si bien ha sido un constructo que se ha encontrado presente a lo largo de la historia de la Psicología, no alcanza su sistematización hasta el siglo XVIII; momento en el que comienza a convertirse en el constructo que actualmente conocemos. Esto sucede cuando la Psicología comienza a constituirse como disciplina independiente. El trabajo de Wolff establece la primera aportación en este sentido. Éste, define la atención como un proceso selectivo de información, que puede ser voluntario o involuntario; también plantea algunas dimensiones de ella (intensidad, duración, extensión y control).

A partir del comienzo de la investigación empírica en el siglo XIX, la atención comienza a ser estudiada en los laboratorios; sin embargo los acercamientos que se realizan en ese momento, no comparten una única versión del concepto. James (1890, pp. 403-404) se manifestaba más optimista al respecto afirmando que: ...“Todo el mundo sabe lo que es la atención. Es tomar posesión de la mente, de una forma clara y vívida, de uno de los que parecen ser diferentes objetos o líneas de pensamiento que suceden de forma simultánea. Su esencia son la localización y la concentración de la conciencia. Implica dejar de lado algunas cosas para poder tratar de forma efectiva otras”...

Con el auge del paradigma conductista, durante la primera mitad del siglo XX, el concepto de atención es relegado de su posición de relevancia, quedando reducido a describir algunas relaciones particulares entre estímulo-respuesta. Incluso la teoría de la Gestalt se aparta de su influencia, comenzando a explicar la conducta directamente de acuerdo a las características de los estímulos. No es sino hasta la década de los 50, cuando comienza a surgir el paradigma cognitivo, que la atención recupera su estatus de importancia dentro de la teoría psicológica. Sin embargo esta nueva perspectiva teórica no rompe definitivamente con la anterior, manteniendo algunos aspectos tales como: conservar la conducta como objeto de estudio y el método experimental como la forma de hacerlo (Vila, 1996). De manera diferencial se introduce la importancia del sujeto como procesador activo de información, perspectiva que reemplaza su previo papel pasivo. Con la irrupción de la teoría del procesamiento de la información comienza una nueva etapa en el estudio de la atención.

Durante la segunda guerra mundial, y dada su relevancia en este contexto, destacan los estudios de vigilancia, llevados a cabo por Mackworth y Mackworth (1956). A partir de la aplicación de la denominada “prueba del reloj”, una tarea de discriminación que duraba 2 horas, hallaron que los participantes presentaban mayor dificultad para discriminar las señales infrecuentes a medida que pasaba el tiempo. Este tipo de estudios de vigilancia sumados a los de otros autores como Miller y sus experimentos (“mágico número siete”), comenzaron a dar cuenta de las limitaciones de la capacidad del sistema, en cuanto a la cantidad de información que el organismo podía transmitir (Guerra, 2006). Así, Telford (1931) y posteriormente Welford (1952) a partir de la observación en el patrón de respuesta de los individuos cuando eran enfrentados a dos estímulos seguidos, postularon lo que se denominó el “período psicológico refractario”. Estos autores se percataron de la demora en la segunda respuesta de los individuos, en función de la brevedad del intervalo entre los estímulos. Así, este efecto fue atribuido a un mecanismo secuencial de procesamiento, que evidenciaba la limitada capacidad del sistema (Checa, 2010). En función de esta idea se comenzó a desarrollar acercamientos que contemplaban las limitaciones de la capacidad, surgiendo así los planteamientos de la teoría de filtros.

2.1. Teorías de filtro atencional

A partir de los experimentos de escucha dicótica llevados a cabo por Cherry (1953) y Broadbent (1954) se comenzó a explicar la atención como un filtro que selecciona información relevante y deja fuera a la irrelevante evitando así la sobrecarga del sistema. Aparecen así los modelos estructurales, que en su mayoría proponen la existencia de estructuras con capacidad ilimitada, que procesarían de manera paralela o simultánea las características de los estímulos. También, estos modelos plantean estructuras de capacidad limitada, que realizarían un procesamiento secuencial o en serie. Estos modelos pueden ser clasificados de acuerdo al lugar de actuación del filtro, donde encontraríamos los modelos de selección temprana vs. los de selección tardía; y también en relación al mecanismo de funcionamiento del filtro, a partir de lo que se desprenderían los modelos de filtro rígido vs. flexible.

Los modelos de selección temprana, plantean que la atención actuaría como un mecanismo situado en las primeras etapas del procesamiento, donde sólo los rasgos físicos o superficiales de los estímulos son procesados en paralelo. De acuerdo a Broadbent, (1958), las limitaciones del sistema estarían relacionadas con la cantidad de información que contienen las señales; en este sentido sería posible atender a dos señales simultáneamente en la medida

en que la información que contenga cada una sea limitada o pequeña. En este tipo de modelos la información que es descartada o filtrada, no alcanza otro nivel de procesamiento distinto del de los rasgos físicos.

Posteriormente y a partir de las deficiencias de los modelos de selección temprana para interpretar hallazgos contradictorios, surgen los modelos de selección tardía (Deutsch y Deutsch, 1963). Éstos modelos sugerían que el filtro atencional funcionaba en relación a las características semánticas de los estímulos, ubicando el filtro en el acceso a la conciencia. Así los estímulos serían altamente procesados en un nivel sensorial y si éstas características sensoriales se ajustan a alguna representación ya existente, su significado será accesible (Norman, 1968). De acuerdo a Deutch y Deutsch (1963) todos los estímulos son analizados con la misma profundidad a nivel sensorial y discriminativo, sin embargo son evaluados de acuerdo al grado de importancia que tengan para el organismo. Guerra (2006) plantea que un aspecto clave para estos autores es el valor que tiene el estado de *arousal* general para la atención selectiva; así, cuando éste es alto todas la señales son atendidas, sin embargo cuando es bajo (p.e mientras los sujetos duermen), sólo aquellas que son relevantes generan una respuesta atencional.

Posteriormente, los planteamientos de Anne Treisman (1960) generan un cambio en la concepción del filtro rígido de ubicación fija, proponiendo un filtro selectivo que actuaría filtrando la información relevante y atenuando el procesamiento de la irrelevante con el objetivo de no recargar el mecanismo central de procesamiento. Por lo que el mensaje irrelevante o atenuado, recibe cierto análisis siendo procesado secundariamente. Sugiere que el filtro es de ubicación flexible y que puede funcionar en las distintas etapas del procesamiento. La concepción del filtro flexible, llevó a la necesidad de pensar en un mecanismo o sistema de control, que supervisara el funcionamiento del filtro y las condiciones bajo las cuales operaría.

Paralelamente, en este momento histórico y por su invención, comienza a despertar interés la analogía del sistema procesador humano con el ordenador. Esto, en el sentido en que opera como un procesador central de capacidad limitada, la que queda de manifiesto en las operaciones que puede realizar en cualquiera de las fases de procesamiento (Guerra, 2006). En este contexto surge el modelo de Kahneman (1973) de acuerdo al cual, si bien los recursos atencionales serían limitados, pueden distribuirse para realizar tareas simultáneamente. De esta manera, el desempeño va a depender de la cantidad de recursos

que ponga en juego cada tarea. Así, el modelo contempla un sistema de distribución de recursos y otro de evaluación de las demandas de capacidad, que de acuerdo a criterios específicos para cada situación, prioriza la asignación de recursos a una tarea o a otra. Aún cuando, este modelo otorga flexibilidad al sistema, le quita sistematicidad, ya que al explicar cualquier resultado, hace empíricamente incontrastables las predicciones que resultan del mismo (Guerra, 2006). Sin embargo a partir de Kahneman, se posibilita el estudio de la ejecución simultánea de más de una tarea, donde la asignación de recursos dependerá de su dificultad, de la interferencia específica que tengan entre ellas y de la prioridad asignada a cada una de ellas.

2.2 Atención como procesador central

Este modelo que conceptualizaba la atención como un procesador central, siguió siendo desarrollado por Norman y Bobrow (1975). Estos autores propusieron una teoría de la administración de los recursos atencionales, planteando que serían específicos para cada proceso; así, relacionaban la ejecución en una tarea, con la cantidad de recursos disponibles para ejecutarla. Formularon un análisis a través de curvas POC (*Performance Operating Characteristic*). Éstas representan el cambio en el nivel de ejecución de una tarea, en función de las variaciones en el nivel de ejecución de otra realizada simultáneamente. Sin embargo, este modelo también comenzó a demostrar limitaciones. Por ejemplo, no permitía explicar el hecho de que una tarea difícil, que supuestamente demandaría una mayor cantidad de recursos, repercutiera en una segunda tarea de la misma manera que una tarea fácil. Dadas las limitaciones de este modelo, referidas principalmente a la imposibilidad de medir independientemente las demandas de recursos de cada tarea y de determinar si los recursos empleados en cada tarea provienen de una misma fuente, se llegó a la concepción de la existencia de recursos múltiples en lugar de conceptualizar la atención como un constructo central.

2.3 Atención y multiplicidad de recursos

Los modelos posteriores, recogen características de los anteriores, pero incorporan los elementos de distintividad física y carga perceptual, para explicar el procesamiento de información irrelevante en tareas de atención selectiva. Lavie y Tsal (1994) proponen que la distinción a través de las propiedades físicas, entre la información relevante e irrelevante, no es suficiente para evitar el procesamiento de la información irrelevante. En este sentido,

plantean que es necesario también que la carga perceptual de la tarea -número de unidades que contiene el conjunto de estímulos y la naturaleza del procesamiento que requiere cada unidad- sea lo suficientemente alta como para superar el límite de los recursos atencionales disponibles. Es decir, las limitaciones en el procesamiento estarían determinadas por las demandas de la tarea, con independencia del control voluntario del sujeto.

A diferencia del modelo anterior y de acuerdo a Guerra (2006), el modelo de Pashler sugiere que es posible controlar de manera voluntaria qué estímulos reciben un análisis perceptual completo, inclusive seleccionar múltiples estímulos para analizar. Este último modelo propone el concepto de "Procesamiento Paralelo Controlado" y explica la atención en función de dos de sus manifestaciones más relevantes: selección y capacidad. Así, dependiendo de la carga total de procesamiento de un estímulo, éste puede ser procesado en paralelo, sin que la eficacia del sistema se vea afectada; o de manera serial cuando el sistema se ve excedido por la carga del estímulo, por lo que la eficacia del mismo decrece. En este sentido, modelos como los de Norman y Shallice (1986), proponen que las acciones automáticas y las voluntarias son controladas a diferentes niveles, esto, dependiendo del grado de complejidad y dificultad de la tarea. Así, el comportamiento es mediatizado por esquemas mentales que especifican la interpretación de los *inputs* y la consecuente acción o respuesta cuando la acción involucra una respuesta entrenada o automática. En este caso, el control opera a un nivel inferior y una respuesta adecuada es seleccionada inhibiendo los "esquemas" o secuencias de acción de las respuestas competidoras. Cuando la respuesta es nueva o compleja un sistema adicional que implica a la atención, (Sistema Atencional Supervisor, SAS) es necesario para la selección de una secuencia adecuada de respuestas. Este sistema además requeriría de un mecanismo de retroalimentación que le proporcionaría información al sistema, permitiéndole así, la adecuación de los esquemas a las demandas de la tarea y la monitorización y compensación de errores. Así, participaría en procesos de: memoria operativa, monitorización, rechazo de esquemas inapropiados, generación espontánea de esquemas, utilización de formas de procesamiento alternativas, establecimiento de metas y en la recuperación de datos de la memoria, entre otras (Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrín-Valero, 2008).

Como refiere Checa (2010), al igual que Norman y Shallice, Posner también ha defendido la concepción de la atención como un mecanismo de control, que activa e inhibe a los sistemas que procesan la información de acuerdo a los objetivos y metas del individuo. A continuación describiremos su teoría brevemente.

2.4. El Modelo Neurocognitivo de Michael Posner

La teoría de Posner, destaca por su función integradora a la hora de explicar el concepto de la atención. Posner y Snyder, establecen en su modelo la existencia de un conjunto de sistemas de procesamiento automático coordinado por otro de capacidad limitada, la atención consciente Tudela (1992), diferencia entre el procesamiento automático y el consciente sugiriendo que el primero ocurre automáticamente ante la presencia del estímulo, mientras que el segundo, el consciente, sucede con intencionalidad, conciencia y generando interferencia con otra actividad mental paralela. Así, esta teoría (Posner y Petersen, 1990; Posner y Dehaene, 1994; Posner y Rothbart, 1998;) concibe la atención como un sistema modular integrado por tres redes: la Red atencional Posterior o de Orientación, La Red de Vigilancia o Alerta y la Red Anterior o de Control Ejecutivo. Cada una de estas redes está asociada con diferentes áreas cerebrales y se asocia con diferentes funciones atencionales.

2.4.1 La Red Atencional Posterior

Es la encargada de dirigir espacialmente la atención hacia donde aparece un estímulo potencialmente relevante (por sus propiedades, novedad o por su aparición sorpresiva). Está compuesta anatómicamente por la corteza parietal posterior, los núcleos pulvinar y reticular del tálamo y los colículos superiores (Posner, Petersen, Fox y Raichle, 1988). Se encuentra implicada en la búsqueda visual, funcionando como un foco de luz o “*spotlight*” que facilita el procesamiento de la información abarcada por la región seleccionada.

Para distinguir entre la orientación abierta (orientación de los receptores hacia la fuente estimular) y la encubierta (orientación del sistema atencional), Posner desarrolló el paradigma de costes y beneficios (Posner, 1980). Este procedimiento consiste en pedirle a los participantes que presionen lo más rápidamente posible, una tecla del ordenador al identificar la localización de un estímulo objetivo o target (p.e. un punto luminoso o un carácter, una letra). El target puede aparecer en la pantalla a la derecha o izquierda de un punto de fijación central (p.e. una cruz). El sujeto es instruido para no mover los ojos de ese punto. El target se presenta normalmente, tras la aparición en pantalla de un estímulo de señal o aviso neutral (p.e. una flecha o un rectángulo iluminado). La señal puede detectarse en el mismo campo visual que el target (ensayos válidos), en la posición contraria (ensayos inválidos) o bien puede que la señal no proporcione información acerca del lugar de aparición del estímulo (ensayo neutro). Los tiempos de reacción (TR) y el número de errores cometidos al detectar el target

son mayores en los ensayos inválidos que en los válidos. De esta forma, en los ensayos inválidos se produce una interferencia de la atención, mientras que en los ensayos válidos se produce una facilitación de la atención. Este efecto de facilitación, sugiere que al orientar la atención previamente hacia el lugar del estímulo, se potencia la percepción y velocidad de procesamiento de éste, y sucede aún cuando la señal no prediga el lugar de aparición del objetivo (Funes y Lupiáñez, 2003). Los “beneficios” y los “costes” se obtienen a través de la diferencia en tiempos de reacción. En el caso de los primeros, de la diferencia entre los ensayos válidos y los neutros; mientras que en los segundos (los costes), por medio de la diferencia entre los ensayos inválidos y los neutros (Guerra, 2006). El análisis de las latencias en los tiempos de reacción (TR) y el número de errores de incorrección (EI) cometidos al detectar el target en esta tarea, determinan el costo del desenganche de la señal y del movimiento y re-enganche de la atención visual selectiva hacia el target. A modo de garantizar que los efectos encontrados se deben a la orientación exclusiva de la atención y no de los receptores, el tiempo transcurrido entre la presentación de la señal y el estímulo debe ser menor a 250 ms que es el tiempo aproximado que tarda un movimiento sacádico (Guerra, 2006). En función del lugar en donde aparezca la señal que indica la presentación del estímulo, existirían dos modos de control atencional. Si la señal aparece sobre el punto de fijación, es decir central, el control es endógeno y depende del individuo. Por otro lado si la señal aparece en la periferia, p.e presentándose un cuadrado luminoso que aparece a la derecha o a la izquierda de la pantalla, el control es exógeno o bajo el control del estímulo.

2.4.2 La Red Atencional de Vigilancia y/o Alerta

Es la encargada de funciones de vigilancia y de receptividad de estímulos. Procura el mantenimiento de un estado preparatorio de “*arousal*” general, necesario para la detección rápida del estímulo esperado; por ejemplo, en la realización de tareas en las que se requieren respuestas continuas y rápidas, o cuando los estímulos a detectar se presentan de manera infrecuente. En éste ámbito, se le asignan funciones tónicas (estado de alerta duradero en tareas de vigilancia) y fásicas o de corta duración, evocadas por la presentación de señales de aviso que anuncian la presentación de un estímulo. Funes y Lupiáñez, (2003) explican que aún cuando estas señales no informen del lugar de aparición o de la identidad del estímulo, se favorece la rapidez de respuesta, no obstante se disminuye la precisión, cometiéndose más errores y/o anticipaciones. Esto podría indicar que si bien la señal de alerta nos prepara para responder, no mejora la velocidad de procesamiento del estímulo. El funcionamiento de esta red se asocia con las proyecciones norepinefrinérgicas a la corteza cerebral (lóbulo frontal y

parietal derechos), procedentes del locus coeruleus (Posner y Petersen, 1990). Es así como esta red, puede potenciar la actuación de la red de orientación, facilitando la detección y la velocidad de respuesta frente a un estímulo objetivo. Por otro lado, su efecto es inhibitorio en relación a la red anterior o ejecutiva, produciendo un bloqueo de cualquier actividad mental que pueda producir interferencia con la detección del estímulo. Los autores llamaron a este estado “vacío de conciencia” (Posner y Petersen, 1990; Posner y Rothbart).

2.4.3 La Red Atencional Anterior

Esta red es la encargada de mediar el control voluntario sobre el procesamiento. Se activa en situaciones que requieren planificación, uso de estrategias, manejo de conflictos, toma de decisiones y también para generar respuestas novedosas (Colmenero, 2004). Ha sido relacionada con la conciencia o detección consciente de estímulos (Posner y Rothbart, 1998) y recoge los planteamientos del modelo de Norman y Shallice (1986). Esto, en el sentido que esta red es necesaria cuando los hábitos establecidos no bastan para resolver la tarea que se está llevando a cabo o cuando los subsistemas tienen que ser ignorados o inhibidos como consecuencia de cambios en el ambiente o en las metas. Así, esta red admite tanto el procesamiento de información diferente, novedosa e inesperada, como la inhibición de respuestas que aún cuando sean habituales, pueden ser inapropiadas (Checa, 2010). Anatómicamente está conformada por el cíngulo anterior, los ganglios basales y la corteza dorsolateral prefrontal (Guerra, 2006). De acuerdo a Colmenero (2004), las estructuras cerebrales asociadas a esta red se ocuparían de diversas funciones. Así, la corteza cingulada anterior estaría asociada a la resolución de conflictos atencionales, la realización coordinada de dos tareas, la detección de errores y la atención dirigida al lenguaje; mientras que la corteza prefrontal se ha vinculado con la memoria operativa y el cambio de tarea. Por otro lado, la dopamina también ha sido relacionada con el funcionamiento de esta red, resultando también conectada con problemas asociados al control, como sucede en el trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH) (Checa, 2010).

Hemos revisado la evolución que ha tenido el concepto de la atención a lo largo de su historia y el modelo propuesto por Posner. De esta manera podemos entender los distintos niveles en los que funciona la atención y cómo se encuentran integrados. Vemos cómo la atención favorece la capacidad de los organismos para responder adecuadamente a un entorno cambiante, permitiendo su adaptación y supervivencia. Sin embargo y al igual que la atención, la emoción desempeña un papel relevante para la supervivencia. En este sentido,

diversas son las investigaciones (p.e. Simón, 1997; Damasio, 1995; Martínez-Selva y cols., 2006) que vinculan el comportamiento adaptativo o la toma adecuada de decisiones, con elementos de carácter emocional reconociendo así, la importancia de las emociones como un componente guía en este proceso. Las emociones simplifican, aceleran y facilitan la toma de decisiones, proporcionando información relevante al organismo que le permitirá responder o inhibir su comportamiento de acuerdo a la situación y principalmente a su experiencia. La carga emocional de los estímulos afecta al procesamiento de la información). Según Alameda (2006) *“atención, emoción y motivación actúan como procesos básicos de activación y orientación que intervienen en el procesamiento de la información, afectando (facilitando o entorpeciendo), el papel de los otros procesos psicológicos básicos (percepción, aprendizaje y memoria)”* (pág.5).

3. Emoción

A lo largo de la historia de la psicología, el concepto de emoción, al igual que los conceptos que hemos desarrollado anteriormente, ha sido ambiguo y diverso. Tal como refiere Moltó, (1995) los intentos para llegar a una definición precisa han sido polémicos e infructuosos. De esta manera y considerando su relevancia en el estudio de la emoción, nos remitiremos a la definición otorgada por Lang (1968, 1979). Lang considera la emoción como una disposición para la acción, resultante de la activación de determinados circuitos cerebrales ante estímulos significativos para el organismo que se manifiesta a través de tres sistemas de respuestas que son relativamente independientes: el cognitivo o experiencial subjetivo, el motor o conductual-expresivo y el neurofisiológico-bioquímico. Dada la variabilidad del fenómeno emocional y de los patrones de respuesta entre los individuos y a través de los contextos, es necesario estudiar la emoción integrando todas sus manifestaciones, esto es, conductuales, verbales y fisiológicas. El sistema conductual está referido tanto a las conductas emocionales (p.e. ataque, huida, aproximación) como a los efectos de la emoción en el desempeño de tareas no emocionales (p.e atención, memoria, aprendizaje) donde puede facilitarlas o entorpecerlas. El sistema expresivo-lingüístico está compuesto tanto por la comunicación verbal directa de las emociones (p.e expresiones emocionales de alegría, ira, miedo) como por los informes evaluativos de los propios sentimientos y afectos. Y finalmente, el sistema fisiológico incluye las respuestas viscerales y somáticas que brindan el apoyo logístico e instrumental de las acciones externas. Además de los cambios fisiológicos cerebrales. Lang (1968, 1979, 1993) asume una organización jerárquica de las reacciones

emocionales en la que tienen cabida tanto los aspectos específicos, como los aspectos dimensionales.

En el nivel inferior las reacciones emocionales se manifiestan como patrones específicos de acción dependientes del contexto, por tanto, con una topografía fisiológica y conductual específica. En el nivel intermedio predominan los programas emocionales, integrados por subrutinas de ataque, huida, búsqueda de alimentos o aproximación. Estos programas muestran ciertas similitudes y estereotipias de respuesta ante diferentes contextos dando lugar a las llamadas categorías emocionales: el miedo, la ira o la tristeza. Por último, en el nivel superior predominan las dimensiones emocionales, que son características que comparten todas las reacciones emocionales, tales como: a) direccionalidad (tendencia a la aproximación o a la evitación), b) intensidad (mayor o menor requerimiento de energía), y c) control (continuidad o interrupción de la secuencia conductual). Estas tres características constituyen las tres grandes dimensiones que organizan el mundo afectivo al más alto nivel: valencia (agradable-desagradable), *arousal* (activado-calmado) y dominancia (controlador-controlado) (Lang, 1995; Lang, Bradley, y Cuthbert, 1997).

Respecto de la valencia, es importante señalar que Lang reconoce la existencia en el cerebro de dos sistemas motivacionales primarios, el apetitivo (o de preservación, asociado a conductas de acercamiento) y el defensivo (o de protección, vinculado con comportamientos de escape y evitación). Actualmente sabemos que estos sistemas cuentan con circuitos cerebrales propios asociados a su funcionamiento y que tienen valor para la supervivencia de los organismos. Es debido a la existencia de estos dos sistemas, que la valencia ejerce la principal influencia en la organización jerárquica de las emociones. Este sustrato neurofisiológico es el que justifica el carácter bipolar de la dimensión de valencia y su predominio sobre las otras dos dimensiones. En este sentido, la amígdala es la estructura cerebral subcortical, que tradicionalmente ha sido considerada responsable de las respuestas automáticas ante posibles situaciones amenazantes. Está implicada también en una vía más rápida de transmisión, en la que los estímulos sensoriales pasando a través del tálamo llegarían a ella sin atravesar estructuras corticales, generando así una reacción más automática. La información que llega a la corteza a través del tálamo y luego a la amígdala, está implicada en la evitación o inhibición de las respuestas inadecuadas y en el recuerdo emocional. (LeDoux, 1996; Vila, 1998).

Por su parte, la dimensión de *arousal* no tendría un sustrato neurofisiológico separado, sino que representa bien activación metabólica y neural de cualquiera de los dos sistemas -el apetitivo o el defensivo-, bien co-activación de ambos sistemas. Por tanto, en cuanto a la dimensión de *arousal*, los dos sistemas motivacionales primarios podrían funcionar de forma aditiva. Sin embargo, en cuanto a sistemas de acción, el apetitivo y el defensivo funcionarían de forma recíprocamente inhibitoria. La dirección general de la conducta (aproximación-evitación) dependerá de las fuerzas relativas de activación de ambos sistemas. El sistema motivacional dominante –apetitivo o defensivo- será el que termine modulando toda la conducta, ya sean reflejos simples o procesos cognitivos complejos.

Finalmente, la dimensión de dominancia es la que menor peso tiene en el modelo teórico de Lang. En los estudios factoriales es también el factor que menor varianza explica, encontrándose sistemáticamente una correlación positiva entre valencia y dominancia: esto es, a mayor valencia positiva mayor control y dominio. No obstante, dado que se trata de un factor independiente que aparece en todos los estudios, su aportación diferencial a la organización emocional y, en definitiva, a la conducta debería seguir siendo objeto de interés sobre todo en aquellas investigaciones en las que se incluyan muestras caracterizadas por una carencia de control de impulsos. Así, podría ayudar a entender estados emocionales de conflicto o ambivalencia debidos a la co-activación de los sistemas apetitivo y defensivo, algo que puede ocurrir con relativa frecuencia en determinados trastornos psicopatológicos (por ejemplo, en las adicciones, en los trastornos de la conducta alimentaria, o en las disfunciones sexuales) o en determinados momentos críticos de la vida (por ejemplo, durante la adolescencia). En estos casos, la presencia del conflicto emocional podría estar indicada por la tendencia opuesta de los cambios en valencia y dominancia, a saber: un aumento de la valencia positiva (polo apetitivo) acompañado de una disminución del control o dominio, o un aumento de la valencia negativa (polo defensivo) acompañado de un aumento del control o dominio (Caciopo y Berston, 1994; Caciopo y Gardner, 1999; Caciopo, Gardner, y Berston, 1997).

El modelo presta también especial atención a los mecanismos de activación de la emoción. En humanos, la activación de los circuitos neurofisiológicos de la emoción no sólo se produce por la presencia de estímulos externos relevantes para la supervivencia. Debido a las múltiples conexiones de las estructuras motivacionales primarias (subcorticales y corticales profundas) con las estructuras neurales más recientes (corticales), los circuitos neurofisiológicos de la emoción pueden activarse por el procesamiento interno de estímulos

simbólicos o mediante la activación de memorias afectivas. Las nuevas estructuras corticales del cerebro humano añadieron complejidad al funcionamiento de los sistemas motivacionales primarios permitiendo un mayor control de las respuestas ante los estímulos apetitivos y aversivos (inhibición, retraso, evaluación del contexto, planificación futura). De esta forma, en la emoción humana se activan redes complejas de información que responden a estimulación degradada, incluyendo representaciones diversas almacenadas en la memoria, que pueden generar diferentes tipos de respuesta, e incluso pueden procesarse sin ninguna acción externa. Este aspecto del modelo de Lang es el que queda recogido en su Teoría Bio-informacional (Lang, 1979,1985).

La característica definitoria de una red de información emocional es la presencia de información de respuesta en la red, que permite conectar la estructura cognitiva con los circuitos neurofisiológicos apetitivos y defensivos. Sólo cuando se activan estos circuitos es cuando el procesamiento cognitivo de la red se puede considerar emocional (Lang, 1993; Lang, Bradley, y Cuthbert, 1998a, 1998b). En este sentido, cada emoción está codificada en la memoria mediante una representación mental (esquema) en el que se organizan tres tipos de información: 1. sobre los estímulos y el contexto en el que ocurren; 2. sobre las respuestas ante ellos (conductual, verbal y fisiológico; variando en valencia, activación y dominancia); 3. información cognitiva o del significado de la situación, los estímulos y las respuestas.

El planteamiento teórico de Lang tiene como principal característica la de romper con las viejas dicotomías en el estudio científico de la emoción: periferalismo-centralismo, especificidad-dimensionalidad y fisiológico-cognitivo (Vila, 1996; Vila y Fernández-Santaella, 2004). El modelo de Lang, como el de otros autores que comparten planteamientos similares, es al mismo tiempo central y periférico, dimensional y específico, y fisiológico y cognitivo. La organización jerárquica de la emoción y sus mecanismos de activación cuenta con elementos que son simultáneamente específicos (nivel inferior) y dimensionales (nivel superior); centrales (circuitos cerebrales) y periféricos (respuestas viscerales y somáticas); cognitivos (red de información) y fisiológicos (funcionamiento corporal).

3.1 El IAPS (*International Affective Picture System*)

En los últimos años, Lang y colaboradores han desarrollado un conjunto de estímulos visuales (*International Affective Picture System /IAPS*; Lang, Bradley y Cuthbert, 1999), auditivos (*International Affective Digitized Sounds System/IADS*; Bradley y Lang, 2000a, 2000b)

y verbales (Affective Norms for English Words/ANEW; Bradley y Lang, 1999) que han resultado ser capaces de evocar de forma fiable un amplio conjunto de reacciones emocionales, tanto a nivel psicológico como a nivel fisiológico.

Actualmente el IAPS, contiene alrededor de 1000 imágenes en color, distribuidas en 20 grupos, (cada uno con 60 imágenes en promedio). Las imágenes tienen formato de diapositiva y se encuentran digitalizadas. Corresponden a diversas categorías semánticas, esto es: animales, escenas de la naturaleza, objetos, desnudos, parejas eróticas, caras humanas, cuerpos mutilados, armas, comida, deportes, entre otras. En constante desarrollo, este instrumento ha sido adaptado a diferentes países, entre ellos, España, Brasil, Chile y Colombia (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001; Larsen, Pompéia y Amodeo, 2004; Silva, 2011; y Gantiva, Guerra y Vila, 2011).

La principal fuente de evidencia a favor del modelo de Lang proviene de estudios dirigidos a conocer los circuitos psicológicos y fisiológicos de los sistemas apetitivo y defensivo, utilizando como paradigma de investigación, la visualización de imágenes afectivas. Dichas imágenes guardan un significado de tipo simbólico/representativo que coincide con el del objeto real al que representan. Las reacciones emocionales que provocan son similares a aquellas que elicitán estímulos reales. El valor ecológico de estos estímulos se ve avalado por la rigurosidad científica que posibilitan, al generar control experimental, y por el respeto a las consideraciones éticas que envuelve la investigación con personas. Sin embargo, además de estas ventajas, conlleva algunas dificultades metodológicas. Uno de los inconvenientes de utilizar esta clase de estímulos estriba en la dificultad que entraña su cuantificación afectiva. A diferencia de los estímulos utilizados en los métodos psicofísicos clásicos y modernos (p.e. ruidos o calambres) -que son utilizados como estímulos incondicionados que generan reacciones reflejas- las imágenes afectivas son estímulos perceptuales complejos, simbólicos, cuya codificación emocional requiere de aprendizaje previo y elaboración cognitiva.

Con el objeto de proporcionar valores normativos y así estandarizar las imágenes del IAPS, Lang y colaboradores desarrollaron el Maniquí de Auto-evaluación (Self-Assessment Manikin/SAM; Lang, 1980). El Maniquí de Auto-evaluación (SAM) es un instrumento de medida pictórico, no verbal, de fácil y rápida aplicación. Este método de evaluación proporciona información para cada imagen en las tres dimensiones emocionales generales: valencia, activación y dominancia (Ver fig 1)

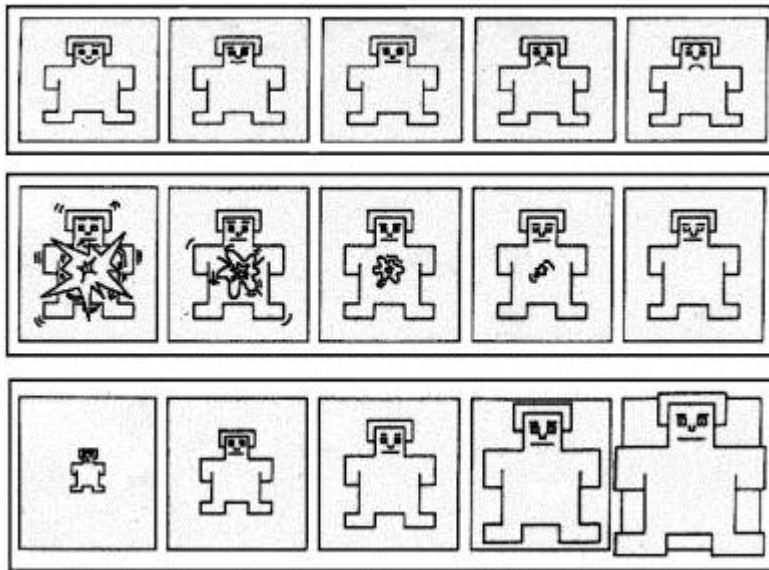


Fig.1 De arriba hacia abajo, dimensión de valencia, de arousal o activación y dominancia del Self-Asesment Manikin/SAM (Lang, 1980).

El SAM incluye tres escalas y cada una de ellas está formada por una secuencia de cinco figuras humanoides, graduadas en intensidad, que representan diferentes niveles de agrado, activación o dominancia; además, van desde un extremo de máximo desagrado, de relajación o de sentirse dominado, hasta el otro extremo de máximo agrado, de activación o de sentirse dominador. Las evaluaciones de cada imagen se realizan colocando una X sobre una de las cinco figuras de cada escala o en cualquiera de los cuatro espacios entre figuras, lo que proporciona una puntuación para cada escala en un rango de 1 a 9. Debido al carácter eminentemente pictográfico, no verbal, del instrumento, el SAM es especialmente adecuado para su uso en países y culturas diferentes, ya que está libre de las influencias culturales y no requiere el uso del lenguaje (Lang, 1995; Lang, Bradley y Cuthbert, 1997).

Los baremos españoles y estadounidenses están basados en las evaluaciones realizadas, sobre conjuntos de 60 diapositivas, por grupos amplios de entre 100 y 160 estudiantes universitarios. Las evaluaciones afectivas de las imágenes del IAPS han demostrado ser altamente fiables y estables. La figura 2 representa la distribución de las imágenes en el espacio definido por las dimensiones de valencia afectiva y activación.

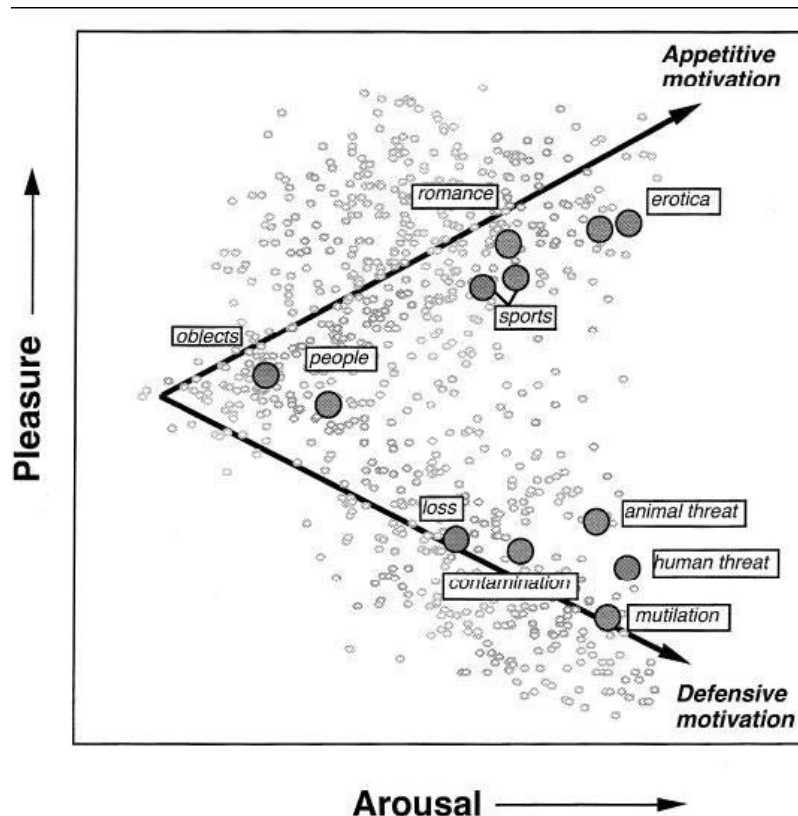


Fig. 2. Distribución de las imágenes del IAPS en el espacio afectivo en la población estadounidense (Bradley y Lang, 1994)

El eje vertical codifica la posición de cada imagen en la dimensión de valencia. El eje horizontal codifica su posición en la dimensión de *arousal*. Cada punto entre los dos ejes representa la media de las estimaciones de cada una de las imágenes. Como puede verse, la distribución de las imágenes adopta la forma de boomerang, con dos brazos que salen desde una zona afectivamente neutra y mínima activación, hacia los dos extremos de agradable y desagradable de máxima activación. Los resultados obtenidos con las 480 fotografías de los primeros 8 conjuntos baremados en población española reproducen los obtenidos en las muestras estadounidenses. Además, se aprecia que el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una menor inclinación, junto a una mayor dispersión, que el brazo que se extiende hacia el polo desagradable. También se observa la práctica ausencia de imágenes en algunas regiones del espacio bidimensional, en particular en el cuadrante poco activador y desagradable y en el cuadrante altamente activador y neutro. En la figura 3 se recogen los resultados obtenidos con las 352 imágenes de los últimos 6 conjuntos del IAPS baremados en población española. Como puede apreciarse, el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una menor inclinación, junto con una mayor dispersión, que el brazo que se extiende hacia el polo desagradable. También se observa la práctica ausencia de imágenes en algunas

regiones del espacio bidimensional, en particular en el cuadrante poco activador y desagradable y en el cuadrante altamente activador y neutro.

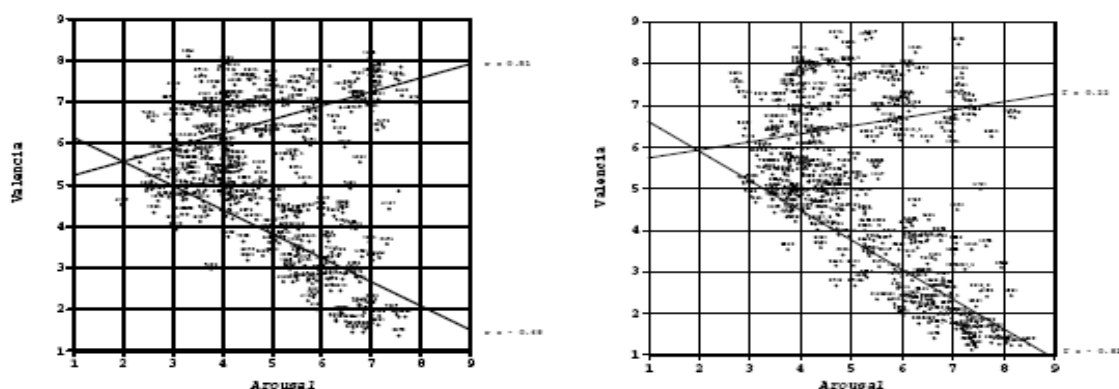


Fig.3 Distribución de las imágenes del IAPS en población española considerando las dimensiones de valencia y arousal. A la izquierda para los varones y a la derecha para las mujeres (Vila y cols., 2001)

Pese a la similitud de los baremos españoles y estadounidenses, así como de los resultados generales de las muestras de varones y mujeres, existen también importantes diferencias que apelan a la necesidad de utilizar datos normativos adecuados al tipo de sujetos y al contexto cultural de cada investigación. Las diferencias entre españoles y estadounidenses no se producen en las evaluaciones de la dimensión de valencia, pero sí en las dimensiones de *arousal* y dominancia: los españoles perciben las imágenes con un mayor nivel de activación y con un menor nivel de dominio o control que los estadounidenses. Estos resultados sugieren que los españoles reaccionan emocionalmente con mayor intensidad pero con menor control que los estadounidenses, dato que encaja bastante bien con los estereotipos que existen en ambas poblaciones. Por otra parte, las diferencias entre varones y mujeres aparecen de forma consistente en todos los estudios realizados. Como puede apreciarse en la figura 3, el brazo del boomerang que se extiende hacia el polo desagradable tiene una mayor inclinación, junto con una menor dispersión, en el caso de las mujeres; mientras que el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una mayor inclinación, junto con una menor dispersión, en el caso de los varones. Estos datos sugieren un mayor sesgo de negatividad en las mujeres y un mayor sesgo de positividad en los varones. Las diferencias de género son también evidentes cuando se identifican las imágenes evaluadas por varones y mujeres como más agradables. Las mujeres asignan puntuaciones mayores a las imágenes de bebés, familias y parejas románticas, mientras que los varones consideran como las más agradables las imágenes eróticas y de deportes. En cuanto a las imágenes más desagradables, los varones y las mujeres coinciden en

el tipo de imágenes (mutilaciones y violencia), pero las evaluaciones de las mujeres son más extremas (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001).

Los datos arriba mencionados tienen importantes implicaciones teóricas. La inclinación diferente de la distribución de las imágenes en función de la valencia hedónica –mayor inclinación para las imágenes desagradables que para las imágenes agradables sugiere mecanismos de activación diferentes para los sistemas motivacionales apetitivo y defensivo. La menor inclinación para el sistema apetitivo indicaría la presencia de un sesgo hacia la positividad cuando ninguno de los dos sistemas motivacionales está fuertemente activado. En otras palabras, cuando los niveles motivacionales son bajos (poca activación), la tendencia a la aproximación sería mayor que la tendencia a la evitación, lo que explicaría las reacciones exploratorias y de orientación típicas de la vida cotidiana, cuando los estímulos ambientales no son ni fuertemente amenazantes ni fuertemente atractivos. Por el contrario, la mayor inclinación para el sistema defensivo indicaría un sesgo hacia la negatividad cuando los niveles motivacionales son muy altos, esto es, habría una mayor tendencia a responder con reacciones defensivas de evitación y escape que con reacciones positivas de aproximación cuando aumentan los niveles de activación emocional. Estos datos coinciden con los encontrados por Neal Miller (1959) referentes a los gradientes de aproximación-evitación en las ratas y refuerzan la idea mantenida por otros autores (Bradley, 2000; Konorski, 1967; Lang, 1995) de la existencia de un sesgo a reaccionar defensivamente ante estímulos que posteriormente resultan ser inocuos o incluso positivos (Dickinson y Dearing, 1979; Mineka, 1992; Öhman, 1993a, 1993b). Este sesgo de negatividad o conservadurismo adaptativo (Mineka, 1992), tiene claras funciones de cara a la supervivencia, debido al coste potencialmente mortal de la ausencia de dicho sesgo.

3.2 Correlatos fisiológicos y conductuales del procesamiento de imágenes afectivas

Los datos psicofisiológicos y conductuales indican que las imágenes del IAPS pueden producir cambios mensurables y fiables en los sistemas autonómico, central, muscular facial y esquelético-reflejo, así como en el propio comportamiento de las personas (Cuthbert, Bradley, y Lang, 1996; Lang, 1995; Lang, Bradley, y Cuthbert, 1997). Estas respuestas fisiológicas, verbales y conductuales pueden ser organizadas en torno a las dimensiones de valencia y *arousal*, respaldando de forma empírica el modelo teórico y la organización bifásica de las emociones. En numerosas investigaciones llevadas a cabo por el grupo de Lang (Greenwald, Cook, y Lang, 1989; Hamm, Greenwald, Bradley, y Lang, 1993; Lang, Greenwald, Bradley, y

Hamm, 1993) se han estudiado los efectos sobre el componente experiencial y fisiológico cuando los participantes visualizan imágenes del IAPS. Concretamente, la actividad muscular facial durante la percepción de imágenes correlaciona de forma significativa con las estimaciones de los participantes sobre la valencia afectiva de los estímulos. Por ejemplo, la actividad del músculo corrugador (que interviene en las expresiones de dolor y en el fruncimiento de las cejas) correlaciona negativamente con la dimensión de valencia, incrementándose linealmente con la desagradabilidad de los estímulos; mientras que la actividad del músculo cigomático (implicado en la sonrisa) correlaciona de forma positiva con dicha dimensión, incrementándose linealmente con la agradabilidad de los estímulos. Sin embargo, la tasa cardiaca parece mostrar relaciones más modestas con las estimaciones de valencia. Lang argumenta que la tasa cardiaca no es la medida más adecuada del estado emocional debido a que los estímulos afectivos provocan aceleraciones cardiacas moderadas, que no son muy diferentes de las que provocan los estímulos neutrales. Lo que sí parece mantenerse es que la visión de imágenes desagradables provoca una deceleración cardiaca. En general, cuando se consideran conjuntamente todas las imágenes se observa un patrón cardiaco trifásico: deceleración – aceleración –deceleración (Cook y Turpin, 1997; Lang, Bradley, y Cuthbert, 1997).

Por otra parte, la conductancia de la piel correlaciona de forma lineal positiva con las puntuaciones de *arousal* de las imágenes afectivas. Ésta es una medida que depende del Sistema Nervioso Simpático, proporcionado así un índice de activación del organismo (Lang, Greenwald, Bradley, y Hamm, 1993). Los potenciales evocados muestran igualmente un patrón relacionado con la dimensión de *arousal*, observándose respuestas corticales lentas de mayor amplitud ante las imágenes evaluadas como muy agradables o desagradables, comparadas con las neutras (Lang, Bradley, y Cuthbert, 1993). También se ha encontrado que la amplitud del componente P300 es significativamente más pequeña durante la visualización de imágenes activantes –agradables y desagradables- (Schupp et al., 1997). La activación funcional (medida a través de resonancia magnética funcional) en la corteza occipital también ha resultado mayor ante las imágenes evaluadas como fuertemente activantes (agradables y desagradables) que ante las imágenes de menor intensidad emocional (neutrales) (Bradley y cols., 2003). Estos datos podrían sugerir que los estímulos activantes requieren mayores recursos para su codificación, resultado que parece consistente con el concepto de atención motivada propuesto por Lang y colaboradores (1997), según el cual se consumen más recursos cognitivos ante el procesamiento de las imágenes emocionales (Cuthbert et. al., 1998; Schupp et al., 1997).

Algunas respuestas conductuales elicítadas en el contexto de la percepción de imágenes también correlacionan con las dimensiones afectivas. Así por ejemplo, en tareas donde se registra el tiempo de visualización libre de las imágenes como posible indicador de interés en poblaciones normales se obtienen correlaciones con la dimensión *arousal*, de forma que los participantes visualizan durante un mayor tiempo las imágenes evaluadas como muy agradables o muy desagradables (Bradley, Greenwald, y Hamm, 1993). Sin embargo, este interés no se produce cuando las imágenes provocan niveles de desagradabilidad muy elevados, como es el caso de las personas fóbicas, ya que éstas presentan una reducción significativa del tiempo de visión de las imágenes que representan objetos relacionados con sus fobias, efecto consistente con el patrón de evitación característico de estas personas (Hamm, Cuthber, Globsich, y Vailt, 1997). El resultado de un análisis factorial realizado con varias medidas de autoinforme, fisiológicas y conductuales presenta una estructura con dos potentes factores (Lang, Greenwald, Bradley, y Hamm, 1993). Un primer factor con altas saturaciones en valencia afectiva, tasa cardíaca y actividad de los músculos faciales corrugador y cigomático, y un segundo factor con altas saturaciones en *arousal* subjetivo, evaluaciones de interés por las imágenes, tiempo de visión de las imágenes, conductancia de la piel y potenciales corticales lentos. El primer factor corresponde a la dimensión motivacional apetitiva-aversiva y el segundo factor a la dimensión de *arousal* o intensidad. Estos datos aportan un fuerte apoyo empírico a la idea de que los afectos se construyen jerárquicamente en torno a determinantes motivacionales (Bradley, 2000).

En resumen, las imágenes del IAPS proporcionan un método de inducción de estados emocionales mediante el uso de estímulos calibrados cuantitativamente y adaptados al contexto sociocultural en el que se van a aplicar, además de prestar apoyo empírico a la idea de que las emociones se organizan jerárquicamente en torno a dos sistemas motivacionales primarios -el apetitivo y el defensivo-.

Después de haber revisado brevemente algunas de las teorías de la personalidad que explican la impulsividad, así como algunos de los desarrollos teóricos propuestos para entender la atención y la emoción, nos parece necesario determinar cuál será nuestro acercamiento al concepto de impulsividad. A continuación nos referimos a ello.

4. Definición de impulsividad

En la medida en que se reconoce que este concepto es multivariado, existen diversas formas de explicarlo. Sin embargo, el recorrido que hemos hecho al principio de esta introducción a través de algunas de las teorías más influyentes en el ámbito de la personalidad, nos permite afirmar que si bien existen diferentes elementos asociados a este constructo, los componentes cognitivo y comportamental están siempre presentes. Cuando mencionamos el componente cognitivo, nos referimos a que las personas impulsivas presentarían una forma de atender o procesar a nivel cognitivo la información que implicaría acercamientos rápidos e irreflexivos a la realidad, lo que no favorecería un procesamiento acabado de la información. Por otro lado, explicamos el componente comportamental, aludiendo a la disminuida capacidad en la inhibición de respuestas.

En las teorías que hemos mencionado anteriormente, especialmente en el caso de los modelos de Eysenck, Gray, Cloninger y Zuckerman, si bien vemos el componente comportamental claramente reflejado en la tendencia de las personas impulsivas a manifestar comportamientos arriesgados, también es posible visualizar el componente cognitivo. Así Eysenck (Morales, 2007) plantea que los individuos que son menos impulsivos, introvertidos y que presentan mayores niveles de *arousal* se diferenciarán de los extrovertidos en los procesos cognitivos y en el rendimiento en tareas que estén mediados por ellos. También los planteamientos de Dickman recogen la importancia del factor cognitivo en la impulsividad y por último Barratt describe la relevancia de ambos (factor cognitivo y comportamental) en la evaluación de este constructo.

Arce y Santisteban (2006), en su revisión acerca del concepto de impulsividad, coinciden con nuestro planteamiento al sugerir que es posible aunar las diferentes teorías que la explican, en función de los componentes cognitivo y comportamental asociados a ella, los cuales también pueden ser considerados como antecedentes y como consecuencias de la impulsividad, respectivamente. Para Hinson, Jameson y Whitney (2003) la escasa habilidad que presentan las personas impulsivas para prever las consecuencias de sus actos, es equivalente tanto a la incapacidad para inhibir comportamientos inmediatos (impulsividad motora) como a la deficiente capacidad para planificar y evaluar futuras opciones (impulsividad cognitiva). Los déficits en atención y en la capacidad de la memoria de trabajo, podrían influir en la habilidad para considerar toda la información disponible, realizando inadecuadas e impulsivas elecciones sin tener en cuenta todas las posibles alternativas.

De acuerdo a Enticott y cols. (2006) la impulsividad en personas adultas normales, podría ser atribuida a algunas formas de descontrol inhibitorio, específicamente en relación a ignorar información irrelevante y suprimir respuestas motoras inapropiadas. También la perspectiva biopsicosocial de la definición otorgada por Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz, y Swann (2001) nos parece acertada y congruente con esta visión, en cuanto recoge estos dos elementos, a saber: el cognitivo y el comportamental. Según estos autores la impulsividad es la tendencia a reaccionar de manera rápida y no planificada frente a estímulos internos o externos, sin considerar las consecuencias negativas de estas reacciones, para el individuo o para los demás.

Si bien ambos componentes se encuentran estrechamente relacionados, a efectos de favorecer su comprensión, pasaremos a explicarlos separadamente.

4.1 Componente cognitivo de la impulsividad

En relación al componente cognitivo de la impulsividad, la toma de decisiones impulsivas se ha asociado a déficits en el mantenimiento de la atención y baja capacidad en la memoria de trabajo (Solís-Cámara y Servera, 2003; Hinson y cols., 2003). Otros autores han relacionado éstas decisiones impulsivas con déficits en los diferentes momentos del procesamiento de la información representados por la capacidad para atender, procesar, almacenar, manipular información, traducir los pensamientos en acciones y valorar las consecuencias (Arce y Santisteban, 2006). También en relación con este componente, existe un amplio cuerpo de investigaciones que dan cuenta de la existencia de diferentes estilos cognitivos a la hora de enfrentarse a una tarea que implica procesamiento analítico, como lo es la Matching Familiar Figures Test (MFFT; Kagan, Rosman, Kay, Albert y Phillips, 1964). En esta misma línea, Kagan (1966) introdujo la dimensión *reflexividad-impulsividad* para referirse a las diferentes maneras de resolver problemas.

Al comienzo, esta dimensión sólo describía el grado en que las personas reflexionaban respecto de la validez de sus hipótesis, en cuanto a la solución de problemas que implicaban incertidumbre. Posteriormente, Kagan incluye como indicador del estilo cognitivo, la precisión en las respuestas, lo que genera un cambio importante en la conceptualización de la reflexividad-impulsividad; es decir, estos conceptos dejan de ser los polos de un continuo y comienzan a ser categorías en donde se clasifica a los individuos de acuerdo a la latencia de sus respuestas y al número de errores que cometen. De esta manera, los reflexivos serían

aquellas personas que cometen menos errores, son razonables, tranquilos, reflexivos, populares entre sus pares, maduros, con indicadores de alto control, que anticipan las consecuencias y se basan en su mundo interno para responder frente a situaciones afectivas. Además, son personas que emplean una estrategia más sistemática, estructurada, secuencial y eficaz, respecto de los impulsivos. Éstos últimos tendrían estrategias no estructuradas, globales, donde no realizan comprobación de sus respuestas antes de emitirlas por lo que presentarían una ejecución deficiente en tareas que implican una atención concentrada; mientras que podrían desempeñarse mejor en aquellas que favorecen un despliegue amplio o global de la atención (Fernández, 2006).

Respecto del procesamiento de la información y su relación con la impulsividad, Martínez, (2001) plantea que las personas altas y bajas en impulsividad no se diferencian en la capacidad para codificar los estímulos de una manera simple o automatizada, sin embargo cuando la tarea se prolonga en el tiempo es posible ver cómo los más impulsivos tienden a ser menos exactos. En tareas de codificación compleja, que suponen una mayor implicación atencional y la integración de la información local y global, los impulsivos responden de manera más lenta que los menos impulsivos. Asimismo, el rendimiento de los menos impulsivos es mejor que el de los más impulsivos, en cuanto a tareas que requieren la memoria de trabajo, También este autor hipotetiza que los altos niveles de impulsividad estarían relacionados con el procesamiento holístico e inmediato del *input* sensorial. Así, los individuos altos en impulsividad atenderían a las propiedades físicas del estímulo, mientras que los menos impulsivos realizarían una categorización semántica y un análisis del *input* a través del contenido almacenado o memoria, anticipando y comparando las posibles acciones alternativas.

A partir de su estudio, Schweizer, (2002) propone que la impulsividad afectaría el desempeño en tareas que requieren razonamiento, ya que interrumpiría la ejecución de la secuencia necesaria para desarrollar requerimientos que implican demandas complejas a nivel cognitivo. Como propone Fernández (2006) en su extensa revisión acerca del desarrollo del modelo reflexividad-impulsividad, algunos autores defienden que las diferencias entre los sujetos reflexivos e impulsivos, estarían dadas por las distintas formas de procesar la información, presentando distintas pautas de análisis visual de los estímulos que conllevarían diferentes estrategias de procesamiento de la información. Un ejemplo concreto de ello son los hallazgos de Siegelman (1969) quien comprobó que los sujetos impulsivos se diferenciaban

de los reflexivos en una tarea de comparación, en que dejaban de prestar atención a las alternativas y las observaban durante menos tiempo, al igual que al modelo.

En la década de los 70 aparecen una serie de investigaciones que concluyen que los sujetos reflexivos realizan un acercamiento analítico, atendiendo selectivamente a los estímulos; mientras que los impulsivos lo harían de forma global, desplegando ampliamente la atención (Fernández, 2006). Por otro lado Expósito y Andrés-Pueyo (1997) proponen que el grado de impulsividad afecta la selección de alternativas de respuestas o decisión y que no estaría implicada en las etapas perceptuales. Para Arce y Santisteban (2006) estos resultados reflejan la implicación de la impulsividad como pérdida de conexión en la secuencia del conocimiento a la acción.

Los componentes cognitivos de la impulsividad, habitualmente han sido evaluados a través de instrumentos que miden la toma de decisiones; si bien este proceso se encuentra también influenciado por el componente motor o la capacidad para inhibir un comportamiento (Arce y Santisteban, 2006). Una de las tareas comúnmente utilizadas para estos fines ha sido la *Iowa Gambling Task* (Bechara, Damasio, Damasio y Anderson, 1994). Aunque esta tarea fue originalmente diseñada para evaluar la diferencia en el desempeño de toma de decisiones y búsqueda del riesgo entre individuos con daño orbitofrontal medial y sujetos normales, también se ha constituido como una medida adecuada de impulsividad cognitiva. Este instrumento, evalúa el proceso de toma de decisiones en función de la preferencia de aquellas alternativas que suponen ganancias pequeñas, pero que implican también pequeñas pérdidas o bien alternativas que funcionan a la inversa, es decir, ganancias mayores y pérdidas mayores. Alternativamente, se ha relacionado a la toma de decisiones impulsivas con factores temporales (habitualmente se prefieren aquellos refuerzos inmediatos), por lo que también se han utilizado tareas de *delay discounting* o descuento temporal. Estas tareas describen cuán excesivamente disminuye el valor de la recompensa diferida con su demora; esto, considerando que las personas impulsivas valoran el refuerzo en función de su proximidad (Kim y Lee, 2012). Del mismo modo se ha utilizado la tarea de toma de decisiones de Rogers (*The Rogers Decision-Making Task*; Rogers y cols. 1999) que mide sólo la toma de decisiones basadas en la recompensa, sin considerar el aprendizaje. Además de estas tareas, se ha empleado el MFFT (Kagan y cols. 1964) para determinar el estilo cognitivo en reflexividad-impulsividad. De acuerdo a Arce y Santisteban (2006) el Porteus Maze - que fue inicialmente desarrollado como una medida no verbal de la inteligencia- también ha sido utilizado para evaluar la impulsividad cognitiva. Respecto de la medición de este componente,

Dougherty y cols. (2003), plantean que las medidas de la impulsividad cognitiva tenderían a ser menos sensibles en su acercamiento al concepto, debido a que se encuentran mediatizadas por el funcionamiento ejecutivo.

4.2 Componente motor de la impulsividad

Una de las principales características de la impulsividad motora, es la disminuida inhibición comportamental, que alude a la incapacidad para suprimir una respuesta (implícita o explícita) (Enticott, Ogloff y Bradshaw, 2006; Horna, Dolan, Deakin y Woodruff, 2003). A nivel cerebral, esta capacidad ha sido asociada con estructuras frontales (córtex prefrontal medial y orbitofrontal) y sus proyecciones hacia otras estructuras corticales y subcorticales, como la amígdala (Hayton, Lovett-Barron, Dumont y Olmstead, 2010). Esta implicación de la amígdala podría favorecer el riesgo de desarrollar trastornos afectivos en los niños con Déficit Atencional con/sin Hiperactividad (TDAH), quienes presentan deficiencias en el control inhibitorio; que tradicionalmente han sido vinculadas a los trastornos externalizantes.

Barkley (1997) identifica el control inhibitorio como una de las funciones centrales de la capacidad ejecutiva y relaciona sus déficits con la sintomatología manifestada en el TDAH. Reconoce 3 procesos de inhibición que se encuentran relacionados: a) la inhibición de respuestas prepotentes, b) la interrupción de comportamientos iniciados y c) el control de la interferencia. Estos procesos en conjunto, permiten el adecuado funcionamiento de las demás funciones ejecutivas; así una falla en esta habilidad central conllevaría deficiencias secundarias en el funcionamiento ejecutivo (Rosey, Keller y Golomer, 2010).

Pese a la reconocida relación entre la falta de inhibición y la impulsividad, en la literatura podemos encontrar hallazgos contradictorios al respecto. Gay y cols. (2008), puntualizan que una de las causas de esto podría deberse a que no solamente existe una falta de consenso en cuanto a la operacionalización de la impulsividad, sino también en relación al concepto de inhibición comportamental. No está claro si esta capacidad en particular o la función ejecutiva en general son conceptos unitarios o no. Además, su repercusión tanto en el nivel comportamental como en el cognitivo, agudiza su falta de especificidad. En coherencia con esto último, algunos autores proponen que la capacidad para inhibir una respuesta no sólo afectaría el comportamiento explícito, sino también su vertiente cognitiva, especialmente la habilidad para evitar la distracción o resistir la interferencia de la información irrelevante

(Friedman y Miyake, 2004). Del mismo modo Nigg (2000) hace referencia a la inhibición ejecutiva, que incluye el control de la interferencia, así como la inhibición cognitiva y comportamental. A pesar de su falta de especificidad, esta capacidad ejecutiva se encuentra fuertemente relacionada con el movimiento. Rosey y cols. (2010) hallaron correlaciones significativas entre el funcionamiento en tareas de inhibición y el grado de coordinación del movimiento; proponiendo la capacidad de inhibición comportamental como una nueva forma de explicar el desarrollo de la coordinación motora. Esta perspectiva es respaldada por la relación entre el funcionamiento cognitivo y los procesos de inhibición del comportamiento motor, encontrada en varios estudios, donde el córtex prefrontal lateral aparece como una estructura relevante. En esta misma línea, Tanji y Hoshi, (2008), destacan la importancia de esta estructura y sus conexiones en el control ejecutivo del comportamiento. La corteza frontal se encuentra involucrada en la mediación y regulación de las acciones voluntarias de los individuos. Si bien fue asociada en una primera instancia con el almacenamiento y procesamiento de la información en la memoria de trabajo, esta estructura se encuentra actualmente implicada en el control de una amplia variedad de comportamientos.

Aún cuando el desarrollo de las estructuras corticales provee mayor adaptabilidad al comportamiento, presenta un desarrollo ontogénicamente lento, por lo que en los primeros años de vida su funcionamiento se encuentra a “medio-nivel”; así, en estas primeras etapas serían estructuras subcorticales, que maduran más tempranamente, como los ganglios basales y las estructuras talámicas, además de los lóbulos frontales, las encargadas de proveer un control principalmente automático en situaciones que podrían requerirlo (Rosey y cols., 2010). Esta lenta progresión evolutiva que presentan las estructuras cerebrales que se encuentran a la base de la inhibición, ha sido identificada como un factor de riesgo, especialmente en la adolescencia. Sería en esta etapa vital donde esto último supondría una mayor probabilidad para involucrarse en situaciones potencialmente arriesgadas, ya que las áreas de control aún no se encuentran consolidadas, mientras que las estructuras asociadas a la recompensa han llegado a su madurez (Andreu, Peña y Larroy, 2010; Claes y cols., 2006; Chambers, Taylor y Potenza, 2003; Groman, James, y Jentsch, 2009; Verdejo-García, Lawrence, Clark, 2008; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005).

Para medir la capacidad de inhibición se han empleado habitualmente tareas conductuales. De acuerdo a la clasificación de Barkley (1997), la capacidad para inhibir respuestas prepotentes o demorar la emisión de una respuesta hasta haber chequeado todas las alternativas, ha sido medida con tareas como la MFFT a través de los Continuous

Performance Test (CPT). El primero de ellos ha sido descrito previamente en el apartado del componente cognitivo de la impulsividad, recordemos que es el instrumento que se ha relacionado con la evaluación del estilo cognitivo reflexivo-impulsivo. El segundo de ellos implica la evaluación de la atención sostenida y de la impulsividad. Requiere el mantenimiento de la atención por parte del sujeto, para así poder detectar y responder a la aparición periódica de estímulos infrecuentes. Los errores de comisión ocurren cuando el participante responde incorrectamente al estímulo distractor, cometiendo de esta forma una “falsa alarma” (FA), que son consideradas una medida de impulsividad. Los errores de omisión suceden cuando el participante omite su respuesta de presionar el botón o la tecla cuando el estímulo diana aparece y son considerados una medida de inatención (Kertzman y cols., 2006). Otra medida relacionada con la impulsividad es el tiempo de reacción de un ensayo posterior a la comisión de un error. En el caso de los errores en las personas impulsivas, este tiempo es breve. Tomando en cuenta el hecho de que el tiempo de reacción posterior a la comisión de una FA es mayor cuando existe conciencia de ese error, los tiempos breves en estas circunstancias, son un indicador del fallo de los individuos impulsivos para aprender de sus errores y del castigo.

Por otro lado, el segundo componente o proceso inhibitorio que propone Barkley, la inhibición de respuestas iniciadas, ha sido medido a través de la *Stop Signal Task (SST)*, que implica la capacidad para detener o interrumpir rápidamente una acción en progreso. Así, el participante debe responder a una señal de “go” con una acción determinada y lo más rápido posible; sin embargo, de manera adicional y aleatoriamente, en algunas presentaciones una señal de “stop” aparece; esto sucede habitualmente después de una señal “go”. De esta forma la inhibición de la respuesta es requerida para adecuar el desempeño. Largos períodos de demora de esos intervalos (entre la señal de “stop” y la interrupción de la respuesta) son indicadores de una disminuida habilidad para inhibir la respuesta. La tarea suele tener dos versiones: intervalos fijos entre la señal “go” y la de “stop”; o bien intervalos variables. Los resultados en esta tarea dependen de: la velocidad de los procesos “go”; la demora entre la aparición del estímulo (“go”) y la aparición de la señal de “stop”; y la rapidez de los procesos de “stop”.

Otra de las tareas de acción/inhibición que habitualmente ha sido empleada para medir el componente motor de la impulsividad es la tarea Go/No-Go (Arce y Santisteban, 2006). Esta herramienta ofrece datos conductuales apropiados para examinar los procesos implicados en la inhibición de respuestas prepotentes. Una de sus primeras versiones fue la usada por Drewe

(1975) para evaluar el aprendizaje y la toma de decisiones en personas con daño frontal; sin embargo versiones posteriores de este paradigma han sido utilizadas en una amplia diversidad de contextos (p.e. Garrido, Roselló, Munar y Quetgles, 2001; Schulz, Fan, Magidina, Marks, Hahn y Halperin, 2007; Spinella, 2004). En este paradigma, los individuos deben responder ante ciertos estímulos y dejar de hacerlo frente a otros. Así, deben procurar estar atentos (atención sostenida) para poder inhibir la respuesta motora a un estímulo en concreto y responder ante otro. Debido a esto último, la ejecución de esta tarea requiere por un lado control atencional inhibitorio, para que el individuo inhiba un comportamiento (ensayos No-Go), y por otro lado para prepararlo a responder (ensayos Go). Se utilizan como parámetros de medida, el tiempo de reacción y los errores de comisión o falsas alarmas, que ocurren al responder incorrectamente al estímulo que no es la diana. Este tipo de errores aparecen incrementados en delincuentes juveniles, adultos con desórdenes del control de impulsos y niños con TDAH, entre otros (Kertzman, Grinspan, Birger y Kotler, 2006). Así, además de medir la inhibición comportamental, esta tarea es un buen indicador del nivel del control atencional ejecutivo.

En algunas aplicaciones de este instrumento se han utilizado letras o palabras como estímulos. Alternativamente han sido desarrolladas otras versiones con estímulos emocionales para evaluar su efecto en la inhibición comportamental. Así Schulz y cols., (2007) han utilizado como estímulos emocionales en su estudio, caras que representaban diferentes emociones. Al medir la precisión y velocidad del procesamiento, hallaron que los resultados daban cuenta no sólo de la inhibición conductual, sino también de la modulación emocional de la misma. Las caras felices provocaron menores tiempos de reacción y mayor cantidad de errores, probablemente por la tendencia a la aproximación que generan.

Por otra parte, la tarea de Stroop también representa una posibilidad para evaluar la inhibición comportamental. Esta tarea consiste en solicitar a los participantes nombrar el color de la tinta con la que están escritos algunos nombres de colores. Existen condiciones congruentes e incongruentes. En las primeras, el color de la tinta coincide con la palabra (p.e tinta roja, para escribir la palabra “rojo”); mientras que en las segundas no (p.e tinta roja para la palabra “azul”). Se registra mayor dificultad en la condición incongruente, la cual es reflejada en un incremento del tiempo de reacción en estos ensayos (efecto de interferencia). Las personas impulsivas presentan mayor efecto de la interferencia, evidenciando dificultad en esa condición (Kertzman y cols., 2006).

De acuerdo a todos estos antecedentes, podemos suponer que el funcionamiento cotidiano de las personas que presentan altos grados de impulsividad puede verse menoscabado, tanto por factores cognitivos (falta de atención, rapidez inadecuada del procesamiento de la información, acercamiento a la realidad holístico y no analítico, entre otras) como por factores comportamentales que predisponen a estas personas a ejecutar comportamientos que pueden resultar poco adaptativos o inadecuados.

Hasta aquí, hemos explorado la evolución del concepto de impulsividad y su relación con factores cognitivos y comportamentales. Además, hemos visto cómo las propiedades afectivas de los estímulos influyen en su procesamiento y en los comportamientos que se derivan de ello; confirmando así la estrecha vinculación entre el funcionamiento cognitivo y comportamental. A este respecto consideramos relevante explorar el concepto de autorregulación ya que representa una habilidad que nuevamente refleja la relación entre ambos componentes, principalmente en la modulación del impacto de las emociones en el funcionamiento de las personas. Además, la autorregulación está asociada con aspectos centrales de la impulsividad como es el caso de la inhibición comportamental.

5. Autoregulación

De acuerdo a Eisenberg, Champion y Ma (2004) el interés científico de la psicología del desarrollo por el concepto de autorregulación o regulación emocional comienza a surgir en la década de los 80. Si bien ya anteriormente podemos encontrar algunos acercamientos en la teoría de Freud, Erikson y en los teóricos del afrontamiento. Así, Lazarus y Folkman (1984) definen el “coping” o afrontamiento como los cambios cognitivos y los esfuerzos comportamentales para manejar demandas internas o externas que superan o exceden los recursos de la persona de acuerdo a su evaluación y que habitualmente desencadenan una reacción emocional; descripción que se asemeja a lo que actualmente consideramos como autorregulación.

Al igual que sucede evolutivamente, el desarrollo teórico de la autorregulación comenzó en el ámbito de la infancia y se constituye hoy como una línea de investigación reconocida dentro de la psicología del desarrollo. Esta capacidad ha sido estudiada, a través de la habilidad de los niños para inhibir sus impulsos emocionales, modular su comportamiento, atender de manera sostenida a las características importantes del entorno y desatender o desenganchar la atención de aquellas que resultan angustiantes (Posner y Rothbart, 1998,

Derryberry y Rothbart, 1997). Según Vohns y Baumeister (2004), la autorregulación emocional se refiere a los procesos que permiten al ser humano ejercer control sobre sus funciones, estados y fenómenos internos.

Tal como refieren Rueda, Posner y Rothbart (2011) citando a Ruff y a Rothbart (1996) la autorregulación tiene especial relevancia y relación con la atención, el control inhibitorio, las estrategias de resolución de problemas, la memoria y el auto-monitoreo. Serían las diferencias individuales en la eficiencia atencional las que desempeñan un papel relevante en el éxito de la autorregulación. Algunas funciones de la memoria de trabajo y otras funciones ejecutivas son autoreguladoras y son llevadas a cabo por estructuras de la red de atención ejecutiva. Respecto de esto, Finn, Justus, Mazas y Steinmetz. (1999) ponen especial énfasis en el papel de la memoria de trabajo en cuanto al monitoreo de las acciones momento a momento, lo cual permite la regulación del comportamiento y la modulación de la inhibición. Igualmente, de acuerdo a Posner y Rothbart (1998), la atención ejecutiva (red anterior) está asociada con nuestra habilidad voluntaria para seleccionar entre estímulos cuando están en competencia, corregir el error y regular nuestras emociones; funciones que se le atribuyen también a la autorregulación.

Durante las últimas dos décadas diversas investigaciones han relacionado e integrado el estudio de la atención y la autorregulación (Posner y Rothbart, 1998; Rueda, Posner y Rothbart, 2005; Checa, 2010). Esta integración se basa en el supuesto de que existe una conexión entre los mecanismos neurales implicados en la autorregulación, la atención ejecutiva y el control voluntario. Dicha conexión permitiría que los mecanismos atencionales influencien otras redes cerebrales posibilitando a las personas regular sus emociones y pensamientos (Rueda y cols. 2005).

El *control voluntario*, (CV) -un aspecto del temperamento que implica al funcionamiento ejecutivo-, también ha sido relacionado con la red atencional ejecutiva de Posner (Rueda y cols., 2005; Checa, 2010). Este concepto se corresponde con la habilidad de inhibir voluntariamente, activar o modular la atención y el comportamiento. Habitualmente ha sido medido a través del control atencional (habilidad para focalizar, o cambiar la atención voluntariamente) y del control inhibitorio (habilidad para inhibir voluntariamente un comportamiento) (Eisenberg y cols.2004). El control atencional ha sido identificado como un importante elemento en el ámbito de la autorregulación (Posner y Rothbart, 1998; Rueda y cols., 2005). Las tareas que generan conflicto han sido ampliamente usadas para medir esta

habilidad atencional. En el estudio de Rueda y cols. (2005), el funcionamiento de los niños en este tipo de tareas, o su habilidad para enfrentar el conflicto, ha sido relacionada con los reportes de los padres en relación al CV de los niños. Esto, es interpretado por los autores como una conexión entre la atención ejecutiva y las habilidades de autocontrol. En este mismo estudio, los autores refieren el impacto favorable que tiene el entrenamiento cognitivo y comportamental para los procesos relacionados con el control atencional; considerando que la atención ejecutiva es un sistema de control voluntario de la acción; de esta manera los beneficios del entrenamiento de la atención podrían extenderse hacia una mayor regulación cognitiva y emocional del comportamiento en los niños, aspecto tremendamente relevante. De acuerdo a Oschner y Gross (2004) la regulación emocional tiene una importancia fundamental en la adaptación; esto, en la medida en que implica la iniciación de una nueva conducta o la alteración de un comportamiento ya iniciado a través de la acción de procesos de regulación (comportamentales o cognitivos).

Respecto del sustrato neuroanatómico de las funciones de autorregulación, la monitorización y resolución del conflicto ha sido relacionada con el córtex cingulado anterior (CCA) y la corteza prefrontal lateral. Autores como Botvinick y cols. (1999) reconocen esta relación y proponen para estas estructuras funciones más específicas en el ámbito del manejo de los conflictos. Así, el cíngulo anterior estaría vinculado a la detección y supervisión del conflicto, mientras que la corteza prefrontal lateral lo estaría con el procesamiento necesario para resolverlo. Además, según Bush, Luu y Posner (2000) la parte dorsal de la CCA se activa frente al conflicto de tareas cognitivas, como por ejemplo la Stroop; mientras que la parte ventral o rostral de la CCA lo hace en tareas de este tipo, pero con contenido emocional (Stroop emocional). Así la CCA tendría una parte cognitiva (dorsal) con conexiones a otras áreas de la corteza frontal y parietal; y una parte emocional (ventral) con conexiones con el sistema límbico y la amígdala (Posner, Sheese, Odludas y Tang, 2006).

Otra función de la atención ejecutiva se corresponde con la capacidad de inhibir comportamientos entrenados o rutinarios cuando éstos son inadecuados. Esta capacidad ha sido frecuentemente medida a través de tareas como la Go/No-Go y asociada con componentes de los ERP (*event related potentials*) tales como el componente frontal N2. Este componente es observado alrededor de los 200-400 ms post-estímulo en localizaciones mediales-frontales y si bien se ha relacionado usualmente con la inhibición, ensayos no-go o atención anticipada, algunos autores proponen que determina la supervisión de conflictos entre respuestas en competencia y que sus funciones también incluyen la atención voluntaria

y el seguimiento. Otro componente asociado con la inhibición de respuesta es el P3; que también ha sido reportado en los ensayos no-go. Este componente se localiza en sitios mediales-frontales en adultos aproximadamente 300-500 ms post-estímulo, algo más tarde que el P3 observado en localizaciones parietales (Lewis, Lamm, Segalowitz, Stieben y Zelazo, 2006).

Barkley (1997) también hace alusión a la autorregulación como la capacidad para inhibir un comportamiento antes de que se produzca o detener una respuesta ya iniciada, lo que permitiría que las funciones ejecutivas puedan manifestarse (Fernández, 2006). La inhibición es una de las primeras habilidades que se desarrolla en la infancia, por lo que a medida que se va avanzando en edad, el control del comportamiento va aumentando. De esta manera conforme las personas van creciendo, eligen recompensas demoradas y más convenientes sobre las inmediatas. También en la primera infancia, alrededor de los 39 meses se comienza a manifestar enlentecimiento en las respuestas luego de cometer un error; lo que se ha señalado como indicativo de la existencia de un mecanismo compensatorio que favorece la ejecución posterior (Gehring y Fencsik, 2001)

Respecto a la relación de esta habilidad de autorregulación con la impulsividad, para Bornas y Servera (1996) ésta última se entiende como un fracaso del sistema de autorregulación individual: "...Las personas impulsivas serían aquellas cuyo sistema de autorregulación falla ante determinadas situaciones y hace que su comportamiento resulte precipitado, irreflexivo o ineficaz..." (p.11).

A partir de la revisión de todos estos antecedentes conceptuales hemos constatado cómo la impulsividad y su relación con componentes atencionales, emocionales y comportamentales interfieren o facilitan el proceso de adaptación de los individuos a su entorno. Conceptos como el de autorregulación son una muestra de cómo estos diferentes elementos interactúan favoreciendo, en este caso, el funcionamiento de los individuos. A continuación revisaremos cómo todas estas características se interrelacionan en uno de los trastornos más prevalentes en la niñez y adolescencia; esto es, el Trastorno por Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH).

6. Trastorno por déficit de atención con/sin hiperactividad (TDAH)

El TDAH es uno de los trastornos neurocomportamentales más frecuentes en la niñez, con una prevalencia de entre el 3 y el 5% de la población infanto-juvenil (Polanczyk, Silva de Lima, Lessa Horta, Bierderman y Rohde, 2007). Se presume que el 75% de los niños que manifiestan este trastorno, continúan presentándolo en la adolescencia (Bakker y Rubiales, 2010) y que en un 4% de la población podría extenderse hasta la adultez (Barkley, Fischer, Smallish y Fletcher, 2002). Afecta al funcionamiento académico, laboral y al desempeño emocional y social de las personas que lo padecen. La incidencia del TDAH por sexo es mayor en hombres que en mujeres¹, siendo alrededor de 3-4:1 (Mayor y García, 2011). Presenta una alta comorbilidad con trastornos de conducta, oposicionismo, trastornos afectivos, de ansiedad, problemas de aprendizaje, síndrome de Tourette y con el trastorno límite de la personalidad. En la adolescencia y adultez, se relaciona con el consumo de sustancias, el comportamiento antisocial y los accidentes de tránsito.

6.1 Diagnóstico

De acuerdo al DSM-IV TR (APA, 2000) los criterios de diagnóstico para este trastorno son:

A. Existen (1) o (2)

1. Seis (o más) de los siguientes síntomas de desatención han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo.

Desatención

- (a) A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo o en otras actividades.
- (b) A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades lúdicas.
- (c) A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.

¹ Sin embargo, la mayor incidencia en hombres podría reflejar un sesgo en el diagnóstico dada la baja tendencia en las mujeres a manifestar trastornos externalizantes o disruptivos, sumados a la mayor tendencia en las mujeres a manifestar la sintomatología inatenta del trastorno, lo que haría que el diagnóstico fuera menor en esta población.

- (d) A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos u obligaciones en el centro de trabajo (no se debe a comportamiento negativista o a incapacidad para comprender instrucciones)
- (e) A menudo tiene dificultades para organizar tareas y actividades.
- (f) A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).
- (g) A menudo extravía objetos necesarios para tareas o actividades (p.e juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros o herramientas)
- (h) A menudo se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes.
- (i) A menudo es descuidado/a en las actividades diarias

2. Seis (o más) de los siguientes síntomas de hiperactividad-impulsividad han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo.

Hiperactividad

- (a) A menudo mueve en exceso manos o pies, o se remueve en su asiento.
- (b) A menudo abandona su asiento en la clase o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.
- (c) A menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud)
- (d) A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.
- (e) A menudo “está en marcha” o suele actuar como si tuviera un motor.
- (f) A menudo habla en exceso

Impulsividad

- (g) A menudo precipita respuestas antes de haber sido completadas las preguntas
- (h) A menudo tiene dificultades para guardar su turno
- (i) A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p.-e. se entromete en conversaciones o juegos).

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

- C. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes (p.e. en la escuela [o el trabajo] y en casa).
- D. Deben existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica o laboral.
- E. Los síntomas no aparecen exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia u otro trastorno psicótico, y no se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental (p.e. trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo o un trastorno de la personalidad).

Códigos basados en el tipo:

- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado: si se satisfacen los Criterios A1 y A2 durante los últimos 6 meses.
- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio del déficit de atención: si se satisface el Criterio A1, pero no el Criterio A2 durante los últimos 6 meses.
- Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo-impulsivo: si se satisface el Criterio A2, pero no el Criterio A1 durante los últimos 6 meses.

Quando se manifiestan síntomas prominentes de desatención o hiperactividad-impulsividad, pero no se satisfacen los criterios del trastorno por déficit de atención con hiperactividad, se establece el diagnóstico de Trastorno por déficit de atención con hiperactividad no especificado.

Los criterios de diagnóstico propuestos por el DSM IV son muy similares a los de la CIE-10; sin embargo esta última clasificación es más estricta. La CIE-10 requiere para el diagnóstico de TDAH, al menos seis síntomas de inatención, al menos tres de hiperactividad y por lo menos uno de impulsividad. De esta manera, la prevalencia de este trastorno varía dependiendo de factores culturales y principalmente metodológicos, respecto del instrumento utilizado para realizar el diagnóstico.

En síntesis, el TDAH refleja déficits en las habilidades ejecutivas y de autorregulación que están relacionadas con la memoria de trabajo, la organización temporal, planificación, mantenimiento de la atención, el esfuerzo y la motivación (Bakker y Rubiales, 2010). La sintomatología interfiere, de manera importante, en el desarrollo del individuo que la padece y

también en su entorno, causando una importante disfuncionalidad y morbilidad también a nivel familiar.

6.2 Historia del trastorno

De acuerdo a Mayor y García (2011), el origen del TDAH se remonta a 1865 cuando sus síntomas fueron descritos por primera vez por Heinrich Hoffman, en su obra *Der Struwwelpeter* (“La historia de Felipe el enredador”). A partir de allí, es Still quien lo describe en 1902 como un trastorno, denominándolo “defecto del control moral”, aludiendo a la incapacidad anormal para mantener la atención, con diversos grados de agresión, hostilidad y movimientos coreiformes, sugiriendo que se debía a un déficit en el control de la acción. Este autor añade como característica asociada, la repercusión escolar y social que tiene esta sintomatología. Posteriormente, son diversas las teorías que lo explican. Entre éstas encontramos a aquellas que aluden a factores biológicos (disfunción cerebral mínima) a la base del trastorno, proponiendo anomalías funcionales y anatómicas relacionadas con los déficits. También a lo largo de la historia de este trastorno, se ha hecho énfasis diferencialmente en sus distintos componentes. Así, en la década de los ’70 el trabajo de Virginia Douglas (1972) puso el acento en la sintomatología inatenta, y en la impulsividad, aludiendo que a la base de estas dificultades existiría una deficiencia en la capacidad de autorregulación. En los ’90 numerosos estudios aportaron información (estudios de neuroimagen, genética y farmacológicos) al origen biológico del TDAH y comenzó a vislumbrarse la cronicidad del mismo aceptándose su posible extensión a la vida adulta. También en los manuales diagnósticos ha sido fluctuante la atención que se le ha brindado a los tipos de síntomas del TDAH. De esta manera en el DSM II (APA, 1968) se focalizaba en la sintomatología hiperactiva, generándose la categoría de reacción hiperkinética de la infancia. En el DSM II R (APA, 1987) se sigue destacando los tres síntomas (inatención, hiperactividad e impulsividad) como fundamentales para el diagnóstico, haciendo hincapié en el componente motor, para posteriormente en la tercera versión de este manual (DSM III; APA, 1980) destacar la sintomatología inatenta, que podía estar acompañada o no, de la hiperactividad. A partir del reconocimiento de la importancia de los déficits neurocognitivos y hasta la actualidad, se establece nuevamente la inatención como núcleo de los síntomas (DSM IV y DSM IV-TR; APA, 1994 y APA, 2000) denominándose Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y diagnosticándose con los criterios mencionados anteriormente.

Actualmente estos criterios de diagnóstico se encuentran en revisión, para ser mejorados en la próxima versión del DSM, el DSM V. Según plantean Mayor y García (2011) los aspectos a evaluar serían cuestiones relacionadas con:

A. Validez de los subtipos

- La estabilidad de los subtipos del TDAH. Esto principalmente debido a que la sintomatología del trastorno, fluctúa de acuerdo a la edad. Es así como la hiperactividad característica de la infancia, tiende a remitir en la adolescencia, mientras que la inatención persiste, generando un cambio en el diagnóstico desde el TDAH-HI (subtipo hiperactivo) al diagnóstico de TDAH-C (combinado). Así el TDAH hiperactivo-impulsivo sería el menos frecuente (Lahley, Pelham, Loney, Lee y Willcutt, 2005). De esta manera, la utilidad y validez del diagnóstico de los subtipos es cuestionable.

- Heterogeneidad de los subtipos de TDAH. No existe claridad respecto de la diferenciación clínica de los subtipos y del impacto que cada uno de ellos tiene en las diferentes esferas de la vida de las personas que los presentan. Barkley (2006) describe tres subgrupos dentro del subtipo inatento. El primero de ellos sería una variante del TDAH-C (combinado) que aún no cumple con los síntomas para C. El segundo subgrupo TDAH-C que ya no presenta sintomatología hiperactiva y el tercer subgrupo, el del “tiempo cognitivo lento” o “*sluggish*”, que manifestaría alteraciones cualitativas de la atención con un comportamiento motor enlentecido y un procesamiento lento de la información; además de mayor riesgo de presentar sintomatología ansiosa o trastornos internalizantes. Dado que el TDAH es un trastorno principalmente de desinhibición, rasgo que el subtipo de tiempo cognitivo lento no presenta, cabe la duda de si se trata de un subtipo de TDAH o de una entidad cualitativamente diferente (Barkley, 2009)

B. La edad de inicio, es otro de los criterios que ha sido cuestionado. La anteriormente comentada relación de la sintomatología del TDAH con la edad, permite que sólo cierta sintomatología (la hiperactiva) sea observable a cortas edades, o antes de los 7 años, como lo establece la última versión del DSM, el DSM IV-TR. De esta manera los niños y niñas con TDAH inatento no cumplían tempranamente con ese criterio ya que no manifestaban la sintomatología hasta que no se veían expuestos a exigencias

académicas mayores. La falta de evidencia empírica al respecto ha propiciado la discusión de este criterio en esta nueva versión del DSM (DSM V).

- C. TDAH en adultos.** Actualmente el DSM IV, no contempla sintomatología específica para los adultos con TDAH. Es así como la prevalencia en la adultez de este trastorno se ve disminuida por la falta de coherencia de los criterios propuestos para la infancia con la sintomatología experimentada en la edad adulta. Ésta, si bien no cumple con estas rúbricas genera importantes alteraciones en la cotidianidad y en el desempeño de estas personas en diferentes áreas de su vida. Estos síntomas pueden tener que ver con problemas legales, dificultades en la conducción de vehículos, en el lugar de trabajo y relacionados con problemas legales (Faraone y cols, 2006)

- D. Listas de síntomas.** Barkley, Murphy, y Fischer (2008), plantean que no todos los síntomas propuestos en el DSM IV para el TDAH, aportan varianza única a la discriminación del trastorno y que sólo algunos de ellos (4 o 5) serían necesarios para diferenciar adecuadamente a los adultos con TDAH de los controles. Así el uso de la técnica de análisis de funciones discriminantes permitiría determinar cuáles son las variables que discriminan fehacientemente las diferencias entre dos o más grupos. De esta manera, los síntomas reducidos a los elementales podrían tener mayor valor diagnóstico y ser discriminativos y adaptados a cada una de las etapas del desarrollo. Un ejemplo de esto podría ser incluir más indicadores de impulsividad, que ha resultado ser una característica discriminativa para la presencia del trastorno tanto en niños como en adultos.

- E. Categorical vs. dimensional.** En la preparación de la nueva versión del TDAH también se discute si su diagnóstico debe responder a la presencia de un determinado número de síntomas (categorical) en las dos dimensiones que representan la sintomatología inatenta y la hiperactiva. Barkley (2009) se cuestiona al respecto, debido a la existencia de relaciones entre estas dos dimensiones, por lo que podrían corresponder a una única dimensión. Así, el TDAH podría ser conceptualizado como un continuo de síntomas en número y severidad. Será necesario esperar a la nueva versión de este manual para conocer finalmente lo que se ha decidido al respecto.

6.3 Causas

El TDAH es un trastorno de origen genético (poligénico) en el 80% de los casos, con una heredabilidad de 0,6-0,9, con expresión variable e influenciado por factores ambientales (Cardo y Servera, 2008). Diversos son los factores ambientales implicados en la etiopatogenia de este trastorno (factores prenatales, perinatales, nutrición, exposición a tóxicos ambientales; entre otros). Si bien ninguno de ellos explica por sí solo las diferentes manifestaciones del trastorno, multiplican el riesgo de manifestarlo cuando existen predisposiciones hereditarias.

Según Mick, Bierdeman, Prince, Fisher y Faraone, (2002) estos factores tendrían que ver con el consumo materno de alcohol y tabaco durante el embarazo; bajo peso al nacer y estrés perinatal entre otros. Factores ambientales relacionados con el nivel socioeconómico, la edad de la madre en el embarazo y el coeficiente intelectual de los padres, no aumentarían el riesgo de presentar TDAH.

El déficit de hierro o zinc también ha sido relacionado con el TDAH, probablemente debido a que la falta de éstos nutrientes genera un déficit en la transmisión dopaminérgica, condición que ha sido vinculada con el trastorno (Bakker y Rubiales, 2010).

Otro factor ambiental que ha sido relacionado con la manifestación del TDAH son los traumatismos craneales que dan origen a una manifestación secundaria de TDAH; especialmente cuando las lesiones son en el lado derecho de los ganglios basales (Castellanos y Acosta, 2004).

Estudios que ofrecen evidencia de la heredabilidad del trastorno (Fernández-Jaén) han encontrado que los padres de niños con TDAH tienen un riesgo de entre 2-8 veces más que la población general, de padecer este trastorno. Además, familiares de niños con TDAH tienen una mayor prevalencia de trastornos neuropsiquiátricos como personalidad antisocial, trastornos del estado del ánimo, trastorno disocial, obsesivo-compulsivo, de ansiedad y abuso de sustancias.

De acuerdo a Zimmer (2009), el TDAH implica alteraciones en el circuito fronto-estriado -esto es en la corteza prefrontal dorsolateral y en regiones dorsales de la corteza cingulada anterior y el estriado- asociándose a déficits en el funcionamiento ejecutivo y en el control inhibitorio que explican la sintomatología central del trastorno, es decir, la inatención, hiperactividad e impulsividad (Sonuga-Barke, 2005; Mayor y García, 2011). La diversidad de

factores a la base del TDAH ha sido recogida en investigaciones como la de Coghill, Nigg, Rotheenbergger, Sonuga-Barke y Tannock (2005), quienes plantean la heterogeneidad causal de este trastorno, proponiendo diferentes niveles de análisis (biológico, cognitivo, conductual) evaluando cómo el entorno puede interactuar con cada uno de ellos.

El hecho de que sea un trastorno tan prevalente a lo largo de la historia y en los diferentes lugares del mundo ha llevado a una explicación evolucionista del mismo. Shelley-Tremblay y Rosen, (1996) proponen esta perspectiva aludiendo a que podría ser un conjunto de características del comportamiento humano que se han seleccionado como rasgos ventajosos para la adaptación. En esta línea, Bakker y Rubiales (2010) mencionan que en la neurobiología actual, se ha enfatizado sobre la importancia de los mecanismos moleculares de la herencia, para poder comprender su funcionamiento. De esta manera, no se heredan directamente las conductas, sino el ADN. Los genes codifican proteínas que repercuten en el desarrollo, mantenimiento y regulación de los circuitos nerviosos implicados en todos los aspectos de la conducta. En estos estudios, los genes que habitualmente son estudiados corresponden a alelos de genes asociados a la transmisión dopaminérgica (Aboitz y Schröter, 2006). Esto, probablemente porque a nivel neuroquímico existiría una defectuosa transmisión de la dopamina y la noradrenalina, que afecta principalmente a las áreas del cerebro responsables de la inhibición, especialmente los lóbulos frontales y los ganglios basales, lo que explicaría las dificultades en autocontrol que presentan las personas afectadas por este trastorno. Esta hipótesis es apoyada por la efectividad de los fármacos dopaminérgicos (metilfenidato y dextroanfetamina) en una amplia variedad de síntomas del TDAH (Grau, 2006).

En esta misma línea, Cardo y cols. (2010), plantean que los estudios que buscan marcadores genéticos para el TDAH, han trabajado con mayor frecuencia con genes incluidos en el sistema catecolaminérgico. Esto es, el receptor 4 de dopamina (DRD4), el receptor 5 de dopamina (DRD5), el receptor 2 de dopamina (DRD2), el transportador de dopamina (DTA), la dopamina B-hidroxilasa (DBH), la tirosina hidrolasa (TH), la catecol-O-metiltransferasa (COMT) y la monoamino oxidasa A. En el sistema noradrenérgico: los receptores ADRA2A, ADRA2C y ADRA1C, y el transportador de norepinefrina. En cuanto al sistema serotoninérgico, los receptores de serotonina y la triptófano hidroxilasa. Estas mutaciones han sido relacionadas con la probabilidad de presentar TDAH, sin embargo existen algunos datos contradictorios, en cuanto a la significación estadística que los relaciona con el trastorno.

Uno de los genes más estudiados en relación con el TDAH, es la mutación de la repetición del alelo 7 de DRD4 que además pareciera ser una mutación seleccionada de manera positiva. De esta manera altos niveles de la proteína DRD4-7R en la corteza prefrontal de ratones modificados genéticamente, han sido vinculados con tiempos de reacción más rápidos y mayor búsqueda de la novedad (Wang y cols., 2004), rasgo que aumenta el riesgo de presentar TDAH. Evolutivamente, se ha propuesto la aparición de DRD4-7R en el paleolítico superior, cuando la capacidad por reaccionar rápidamente se adaptaba de mejor manera a las exigencias de un entorno cambiante producto de las migraciones. Cardo y cols. (2010) proponen que la distribución geográfica de este alelo es coherente con esta explicación, en la medida que aparece de mayor manera en las poblaciones que históricamente han migrado más habitualmente (América) en comparación con aquellas que permanecen más estables (Asia). Así, este tipo de funcionamiento que implica responder rápidamente, conductas de riesgo y mayor movilidad, puede haber sido adaptativo en un momento evolutivo anterior y actualmente estar desfasado y ser disfuncional. Sin embargo, el hecho de que se continúe reproduciendo sugiere que, si bien para el individuo puede representar una desventaja, se podría transformar en una ganancia para el grupo. Hallazgos contradictorios en especial respecto del subtipo inatento, y en cuanto a la prevalencia de este gen en sujetos con y sin TDAH, hacen necesario continuar investigando al respecto (Aboitiz y Schröter, 2006).

6.4 Neuroanatomía

De acuerdo a Castellanos y Acosta (2004) los niños con TDAH presentan diversas anomalías neuroanatómicas:

- Volumen. Se ha informado un tamaño cerebral menor durante la infancia y la adolescencia, comparado con los niños control o sin el trastorno. Además del menor tamaño de la corteza prefrontal derecha, que se ha correlacionado con deficiencias en inhibición en niños con TDAH; sin embargo los autores advierten sobre las dificultades metodológicas de la comparación de asimetría hemisférica.
- Disminuida sustancia gris en ambos hemisferios, especialmente en el derecho.
- Anormalidades en el núcleo caudado y el putamen han sido también relacionadas con el TDAH. Lesiones en el núcleo caudado se han asociado a la sintomatología del TDAH, sin embargo parecen depender de la edad, por lo que esta relación no se presenta después de la mitad de la adolescencia. En cuanto al putamen, su vinculación con una mayor probabilidad de presentar el trastorno se desprende de su vinculación con las

regiones motoras primarias y suplementarias posiblemente asociadas con los síntomas motores del TDAH (Teicher, Anderson, Polcari, Glod, Maas, y, Renshaw, 2000).

- En lo que respecta al cerebelo, los hemisferios cerebelosos y el vermis cerebeloso posterior han sido vinculados con la fisiopatología del TDAH. Sistemáticamente los lóbulos posteroinferiores del vermis han sido encontrados más pequeños en los niños con TDAH en comparación con sus controles.

6.5 Modelos explicativos del TDAH

De acuerdo a Henríquez-Henríquez y cols. (2010) existen dos vertientes explicativas del TDAH; los modelos cognitivos y los emocionales. Los primeros comienzan a desarrollarse a principios de la década de los 90 y explican el trastorno enfatizando en las deficiencias de los procesos de control cognitivo o de las funciones ejecutivas superiores, reflejadas en la sintomatología del TDAH. Barkley y su teoría inhibitoria es un ejemplo de estos modelos, en tanto explica la amplia variedad de síntomas en función de una única alteración, en este caso el control inhibitorio. Este déficit inhibitorio repercutiría negativamente en las funciones que permiten una adecuada autorregulación; esto es: memoria de trabajo; autorregulación de la motivación y del afecto; internalización del lenguaje y procesos de análisis y síntesis (Grau, 2006; Miranda, Presentación y Soriano, 2002; Pennington y Ozonoff, 1996; Sergeant y Van Der Meere, 1990; Tannock, 1998). Según Artigas-Pallarés (2009), llama la atención la ausencia de la atención como característica relevante, en el modelo de Barkley. Al parecer el TDAH sería más una disfunción ejecutiva que atencional, donde el único aspecto relevante en este sentido es el déficit en la atención sostenida.

Otra de las explicaciones del TDAH que considera sus déficits como resultado de una disfunción ejecutiva es el modelo propuesto por Joe Sergeant (2000). Este autor propone que el déficit de las funciones ejecutivas repercutiría en la activación y regulación de las energías cognitivas demandadas para optimizar las respuestas y favorecer la adaptación al entorno. De acuerdo a esta teoría, el déficit en el TDAH estaría en la capacidad para regular el esfuerzo y la motivación, que se traduciría en respuestas a tareas conductuales desajustadas al tiempo e irregulares. Así, la presentación rápida de estímulos generaría sobrestimulación y respuestas rápidas e imprecisas; mientras que presentaciones lentas darían lugar a una hipoactivación que se traduciría en respuestas lentas, variables e ineficientes (Artigas-Pallarés, 2009). Sin embargo, estas teorías centradas en un único déficit para explicar la totalidad de la sintomatología del TDAH, han sido contrastadas con información que avala la existencia de

alrededor de un 50% de personas con diagnóstico de TDAH, que no presenta déficits ejecutivos (Nigg, Willcutt, Doyle, Sonuga-Barke, 2005). De la misma manera, Halperin y Schulz (2006) argumentan que las alteraciones ejecutivas relacionadas con el circuito estriadotalamocortical en las personas con TDAH, serían epifenómenos relacionados con la expresión clínica del trastorno, más que déficits centrales. Sugieren que, más que estar relacionados con los lóbulos frontales y el desarrollo concomitante de la función ejecutiva, la base neuroanatómica y las anomalías neurofisiológicas observadas en el desorden tienen una base subcortical, donde el cerebelo, el ganglio basal y la formación reticular estarían en la base de la sintomatología. Estos investigadores plantean que el curso del desarrollo frontal y de la función de la corteza y del control ejecutivo, darían lugar a la remisión evidente observada en una proporción significativa de casos de TDAH, alrededor de adolescencia

Por otro lado se encuentran los modelos emocionales del TDAH. En esta clasificación encontramos el modelo de Sonuga-Barke, denominado “aversión a la demora” (Sonuga-Barke, Taylor, Sembi y Smith, 1992). Este modelo propone que el déficit central que genera la sintomatología del TDAH estaría vinculado con la sensibilidad a recompensas inmediatas, aún cuando representen opciones poco convenientes respecto de otras demoradas. Así, la impulsividad favorecería la reducción del tiempo de demora para obtener recompensas, cuando esto puede ser controlado por el niño, o la desconexión en el caso contrario, ya que de esta forma es posible ignorar la demora. Existe una amplia evidencia experimental que demuestra que los niños con TDAH presentan déficits para trabajar adecuadamente durante períodos prolongados de tiempo, así como para esperar en la obtención de recompensas o estímulos motivantes; esto, de manera independiente a su capacidad de inhibición o a su funcionamiento ejecutivo en otras áreas (Henríquez-Henríquez y cols., 2010). Estos modelos que explican el TDAH en función de los déficits emocionales o motivacionales asociados a la baja tolerancia a la espera de la recompensa, también se relacionan con los circuitos estriadotalamocorticales. Scheres, Milham, Knutson y Castellanos (2007), en su estudio con adolescentes con TDAH y controles utilizaron una tarea de anticipación de refuerzo que previamente había demostrado activación del estriado ventral. Encontraron una menor activación de este último en los adolescentes con TDAH, que correlacionó negativamente con los síntomas de hiperactividad/impulsividad reportados por sus padres. Este estudio ofrece evidencia de que los síntomas del TDAH, especialmente los referidos a la hiperactividad/impulsividad pueden implicar una alteración en la anticipación de recompensas, además de la disfunción ejecutiva que ha sido habitualmente observada en este trastorno.

Cuando se ha intentado contrastar ambos tipos de modelos explicativos del TDAH, cognitivos y motivacionales, se ha encontrado que los déficits evidenciados en la inhibición no se correlacionan con el rendimiento alcanzado en pruebas que miden la aversión al retraso de la recompensa. Esto podría indicar que ambos tipos de déficits son características independientes del trastorno y que en conjunto posibilitan la identificación del 90% de los pacientes con TDAH. De esta manera, los circuitos cerebrales implicados en ambos modelos participarían en la etiología del TDAH de manera independiente (Henríquez-Henríquez, 2010). Esto ha generado nuevos modelos que explican el TDAH como un trastorno con déficits heterogéneos en lugar de uno único. Contemplan en el origen del trastorno, dos o más vías independientes entre sí, asociadas a mecanismos fisiopatológicos específicos (Sonuga-Barke, 2003; Nigg y Casey, 2005), relacionados con alteraciones en los circuitos estriadotalamocorticales, (involucrados en la regulación sensoriomotora, cognitiva y emocional del comportamiento) que pueden ser afectados por influencias medioambientales y así determinar diferencias en la clínica del TDAH (Henríquez-Henríquez y cols., 2010). Así, el modelo dual propuesto por Sonuga-Barke contempla la alteración en los circuitos de recompensa y un déficit ejecutivo en la capacidad de control inhibitorio; Artigas-Pallarés (2009) propone que este modelo supone una síntesis entre el modelo inicial de Sonuga-Barke y el modelo de Barkley. El modelo propuesto por Sergeant (2000), en su versión ampliada, también entraría en esta clasificación que hace alusión a déficits múltiples. Se basa en la falta de eficiencia en el procesamiento de la información que se da en la interacción de tres niveles de procesamiento. En el primero de ellos podemos encontrar mecanismos de procesamiento de la información tales como: codificación, búsqueda, decisión y organización motora. En el segundo nivel encontramos 3 conceptos energéticos: 1.- esfuerzo, que se refiere a la energía necesaria para cumplir con las demandas de la tarea.(carga de la tarea),2.- *arousal*, definido como una respuesta fásica o el tiempo de procesamiento de un estímulo bloqueado en contraposición a los cambios tónicos de la actividad fisiológica que se refieren a la activación y que se ha asociado con la disponibilidad para actuar y con los ganglios basales y el cuerpo estriado; 3.-También se incluye un tercer nivel, relacionado con el funcionamiento ejecutivo o la capacidad para mantener un adecuado set de resolución de problemas, además de planificar, monitorizar, detectar errores y corregirlos. Es así como los déficits inhibitorios surgen cuando aparece un déficit en cualquiera de los tres niveles, predominantemente en el energético.

En el marco de los modelos múltiples, el TDAH no se contempla como una entidad categórica, sino dimensional. Según Artigas-Pallarés (2009) el que haya déficit múltiple es coherente con la alta comorbilidad del trastorno; en el sentido de que coexisten dificultades que tienen una magnitud variable y que se encuentran en ámbitos del desarrollo que son distintos e interrelacionados. Así pueden existir diversos endofenotipos del trastorno.

6.6 Evaluación

La alta heterogeneidad de los síntomas manifestados en el TDAH, requiere que su evaluación sea diversa y comprensiva, para así adecuar las técnicas de medición a la sintomatología observada. Dadas las dificultades que presentan las personas con TDAH para autoevaluarse, habitualmente se requiere la apreciación de observadores, como es el caso de los padres y/o profesores.

Una de las formas más comunes de evaluar la presencia y severidad del TDAH es la administración de cuestionarios al paciente y/o a sus padres o profesores. Cuestionarios como el EDAA, ADHD-IV, BASC, CBCL, Conners, entre otros, constituyen las herramientas más comunes para realizar la cuantificación de síntomas del TDAH (McGough y McCracken, 2000). Si bien este tipo de evaluaciones son útiles, también son poco precisas o problemáticas. Los diferentes informantes (en el caso de los niños y adolescentes) no siempre están de acuerdo en sus valoraciones y tienden a enfocarse en diferentes ámbitos de funcionamiento, dependiendo de sus expectativas o áreas de interés, lo cual introduce sesgos en los resultados (Rodríguez y cols. 2011). Hasta ahora, los cuestionarios autoinformados para la evaluación del TDAH se han restringido a los síntomas presentes y a la severidad de los mismos. Sin embargo, resultados obtenidos en estudios recientes parecen indicar que la atención se debería medir como un continuo, con extremos de capacidad y discapacidad en la población infantil y juvenil normal. Es ésta la motivación de una nueva escala, propuesta por Swanson y sus colaboradores (Swanson y col., 2008), que ha demostrado tener una distribución normal cuando se utiliza como informantes a los padres o profesores de los niños. También se ha observado que la variación en las puntuaciones de esta escala se explican mediante factores genéticos aditivos, al contrario que algunos cuestionarios utilizados previamente (por ejemplo, la escala de Problemas de Atención del Child Behavior Checklist) (Polderman y col., 2007).

Por otro lado, también se han utilizado en la medición del TDAH pruebas conductuales, como el Test de Ejecución Continua o *Continuous Performance Test* (CPTs). El Test de Ejecución

Continua (CPTs) constituye un método adecuado para evaluar algunos aspectos de la función atencional en población clínica y ha sido usado desde 1950 (Rosvold y cols. 1956). Actualmente hay varias versiones de esta tarea que utilizan un paradigma Go/No-Go. En éste los sujetos son instruidos para responder al target e inhibir su respuesta al no-target. Los CPTs proveen puntajes compuestos que reflejan omisión y comisión de errores, latencia y variabilidad de respuestas. Sin embargo estos test presentan una gran cantidad de falsos positivos y falsos negativos, que han hecho a los investigadores dudar de su uso extenso (Nichols y Waschbusch, 2004). Otros autores como Swanson, Lerner, March y Gresham (1999) plantean que este tipo de problemas con las mediciones, se agudizan cuando los CPTs son utilizados de manera aislada. Proponen que en general los niños que funcionan inadecuadamente en su vida tienden a manifestar el mismo comportamiento en el CPT; lo mismo sucede con aquellos que se comportan adecuadamente en su cotidianidad. Los CPTs más comúnmente usados para medir funciones cognitivas relacionadas con la atención son los Conners (Conners, 1995; Barkley, 2006) y el TOVA (Greenberg, 1993), entre otros.

Otros instrumentos que también se han utilizado para valorar el TDAH, tienen relación con la evaluación del funcionamiento ejecutivo. Así se ha evaluado la inhibición, la fluidez verbal, la memoria de trabajo y la capacidad de planificación, entre otras. Habitualmente se han utilizado para tales fines, el *Test de Stroop*, el paradigma Go/No-go (control inhibitorio), la prueba de la Torre de Hanoi (planificación) o el *Trail Making Test* para evaluar la capacidad de cambiar la atención entre varios sets mentales (Holmes y cols., 2009; Jiménez, 2012). A pesar de la gran cantidad de instrumentos disponibles para evaluar este trastorno y su sintomatología, sigue existiendo la necesidad de encontrar herramientas de cribado rápido, que puedan utilizarse para ser relacionadas con otras variables de interés, tanto en contextos de investigación como clínicos.

II. Objetivos de la Investigación

Considerando los antecedentes expuestos en relación a la relevancia de la impulsividad y sus componentes; a la vinculación de éstos con capacidades tan fundamentales para la adaptación, como la autorregulación; y a la conjunción de todos estos factores en un trastorno como el TDAH; nos planteamos los siguientes objetivos:

- Examinar el procesamiento de la información en la adolescencia, tanto cuando la información tiene un contenido emocional como cuando es neutra. Establecer la posible relación de este procesamiento con los niveles de impulsividad de los adolescentes, estimados conductual o subjetivamente. Este objetivo se concreta en el marco de una tarea Go/No-Go emocional.
- Investigar si existe modulación emocional de la inhibición conductual en adolescentes y si ésta se relaciona con su nivel de impulsividad. Dentro de la tarea Go/No-Go, la inhibición conductual se operacionaliza como la capacidad de responder exclusivamente a aquellos estímulos que lo requieran, absteniéndose de hacerlo en caso contrario.
- Establecer de forma preliminar la relación entre la impulsividad y el funcionamiento psicofisiológico, valorado mediante registros lineales y no lineales de variabilidad cardíaca. Además, explorar si el nivel de impulsividad y los índices de variabilidad cardíaca están asociados con medidas de función ejecutiva.
- Aportar medidas específicas de los diferentes componentes de la impulsividad (motor, atencional y psicofisiológico) que en el futuro se puedan relacionar con medidas conductuales y/o psicofisiológicas para avanzar en el estudio de este constructo. Este objetivo se fundamenta en la adaptación y análisis factorial de un breve cuestionario auto-informado en español, adaptado para adolescentes de la población escolar.
- Relacionar las medidas propuestas para evaluar la impulsividad con indicadores auto-informados de sintomatología del TDAH, según una adaptación española del SWAN Rating Scale para adolescentes mayores de 14 años.

III. Hipótesis

Basándonos en la revisión de la literatura que hemos comentado anteriormente, proponemos las siguientes hipótesis:

- Se encontrarán efectos diferenciales en el procesamiento de la información, en función de la naturaleza de dicho procesamiento (perceptual vs. emocional), así como del grado de impulsividad de los adolescentes. Por otro lado, la cualidad afectiva de la información interferirá en su procesamiento y los niveles de impulsividad aportarán elementos diferenciales a dicho procesamiento en ambos contextos (perceptual y emocional).
- Se espera que haya modulación emocional de la inhibición conductual en los adolescentes y que ésta difiera según el grado de impulsividad informada por cada participante. Concretamente, se anticipa que, al utilizar estímulos afectivos, la interferencia de su valencia en la ejecución de la tarea sea mayor en aquellos adolescentes que declaren mayores niveles de impulsividad.
- Las medidas específicas de los diferentes componentes de la impulsividad, tales como el factor 1 o motor del EIP, la medida conductual de impulsividad y los parámetros de variabilidad cardíaca, ofrecerán correlaciones significativas con otras variables que sean igual de específicas y que estén asociadas teóricamente con cada uno de estos componentes.
- Se obtendrán correlaciones entre las medidas propuestas para los diferentes componentes de la impulsividad y aquellas aportadas por la adaptación española del SWAN Rating Scale. Estas asociaciones estarán en consonancia con lo esperado de acuerdo a la estrecha asociación entre la impulsividad y la sintomatología para el TDAH.

IV. Estudios

Estudio 1: Análisis de la relación entre la impulsividad motora autoinformada y el rendimiento conductual en una tarea go/no-go emocional

1. Introducción

Si bien la impulsividad es un concepto clave dentro de la psicopatología, con un lugar prominente en el diagnóstico de numerosos trastornos del desarrollo, no posee una definición consensuada ni siquiera en los manuales diagnósticos (Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont, y Van der Linden, 2008; Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz y Swann, 2001). Diversos estudios han constatado su carácter multifactorial (Barrat, 1985; Enticott, Ogloff y Bradshaw, 2006; Nigg, 2000), aunque se discuta cuáles son los factores que la integran o si varían a través del desarrollo. Por ejemplo, Cosi, Vigil-Colet, Canals y Lorenzo-Seva (2008) encontraron una estructura factorial diferente en la Escala de Impulsividad de Barratt (Barratt Impulsiveness Scale, BIS; Patton, Stanford y Barratt, 1995) aplicado a niños versus adolescentes; asimismo, Leshem y Glickson (2007) obtuvieron una estructura bifactorial para los adolescentes (impulsividad general e impulsividad cognitiva), mientras que en los adultos hallaron 3 factores (un factor de impulsividad general y dos factores de impulsividad cognitiva). Antes, Fossati, Barratt, Acquarini y Di Ceglie (2002) ya habían propuesto que los componentes de la impulsividad se van diferenciando con la edad, lo cual no resulta extraño si consideramos su relación con ciertas funciones ejecutivas y con la inteligencia (Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005). Comúnmente se han descrito 3 componentes distintos de la impulsividad: motor, relacionado con la conducta emitida sin previa reflexión; cognitivo, asociado con la rapidez en la toma de decisiones cognitivas; y de no planificación, ligado a la incapacidad para planificar o resolver problemas futuros (Barrat, 1985; Cosi y cols., 2008; Patton y cols., 1995). Según Arce y Santisteban (2006), los componentes de la impulsividad se podrían dividir de acuerdo a factores antecedentes o cognitivos, por un lado, y/o a factores relacionados con las consecuencias motoras o conductuales, por otro. La falta de inhibición de respuestas, característica principal del componente motor, ha sido estudiada con frecuencia (Christodoulou, Lewis, Ploubidis y Frangou, 2006; Moeller y cols., 2001) y medida con tareas como la Stop Signal Task o la Go/No-Go, que requieren del participante que inhiba una respuesta promovida anteriormente. Usando este tipo de medidas, Logan, Schachar, y Tannock (1997) investigaron si el comportamiento impulsivo refleja un déficit en la habilidad para inhibir respuestas prepotentes, es decir, respuestas promovidas con

anterioridad. En concordancia con sus hipótesis, encontraron que los individuos impulsivos tardaban más en inhibir sus respuestas que aquéllos que eran menos impulsivos.

En la evaluación de la impulsividad, además de la utilización de tareas conductuales, se han empleado con frecuencia escalas de auto-informe, entre las que destaca la Escala de Impulsividad de Barratt (BIS; Patton y cols., 1995). Algunos autores han planteado que estos dos tipos de instrumentos, conductuales y de auto-informe, reflejan distintos aspectos de la impulsividad, al no existir una relación significativa entre los resultados obtenidos con cada uno de ellos (Claes, Nederkoorn, Vandereycken, Guerrieri, y Vertommen, 2006; Gerbing, Ahadi y Patton, 1987; Milich y Kramer, 1984; Reynolds, Ortengren, Richards, y de Wit, 2006; Reynolds, Patak, Shroff, Penfold, Melanko, Duhig, 2007; Swann, Bjork, Moeller, y Dougherty, 2002). Al reconocer la diversidad de elementos que integran la impulsividad, se ha subrayado la necesidad de evaluar los distintos componentes específicos, combinando diferentes tipos de medidas (Cuevas-Aguirre y Hernández-Pozo, 2008; Dougherty, Mathias, Marsh-Richard, Furr, Nouvion, Dawes, 2009; Iribarren, Jiménez-Giménez, García-de Cecilia y Rubio-Valladolid, 2011; Reynolds y cols., 2006).

Con frecuencia, la impulsividad motora ha sido concebida como un déficit de la inhibición conductual, es decir, de la capacidad para inhibir conductas preparadas o facilitadas (Barkley, 1997). A su vez, la inhibición conductual se considera un componente fundamental de la función ejecutiva (Barkley, 1997; Leshem y Glickson, 2007), definida específicamente como el conjunto de procesos cognitivos complejos involucrados en el control del pensamiento y la acción (Trujillo y Pineda, 2008). Éstos se encuentran mediados a su vez por el lóbulo frontal y, más concretamente, por la corteza prefrontal, estructura cerebral que se desarrolla en la adolescencia (Barkley, 1997; Halperin y Schulz, 2006). La relativa inmadurez de los sistemas de control cortical durante esta etapa del desarrollo, sumada a la recíproca madurez de los sistemas responsables del procesamiento de los refuerzos y recompensas, hacen de este período evolutivo una etapa vulnerable o de riesgo, dado que el sistema de refuerzo prevalece sobre el de autocontrol. Así, varios estudios han relacionado la impulsividad, como falta de inhibición conductual, con factores de riesgo, como el consumo de sustancias, el fracaso académico o la agresividad (Andreu, Peña y Larroy, 2010; Claes y cols., 2006; Chambers, Taylor y Potenza, 2003; Groman, James, y Jentsch, 2009; Verdejo-García, Lawrence, Clark, 2008; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005). Teniendo en cuenta que es la autorregulación emocional la que permite al individuo inhibir su comportamiento para optar por refuerzos futuros más convenientes que los inmediatos y que, por tanto, se relaciona tanto con el control voluntario como con la inhibición conductual (Rueda, Posner y Rothbart,

2005), es interesante evaluar si en la adolescencia el componente motor de la impulsividad es modulado por el procesamiento emocional de los estímulos.

En este sentido, cabe señalar que ha habido un aumento reciente en la utilización de versiones “emocionales” de tareas clásicas de inhibición conductual como la Go/No-Go. Desde que Reynolds y Jeeves (1978) sustituyeran los estímulos habitualmente utilizados en este tipo de tareas, consistentes hasta entonces en letras o palabras, por caras, la tarea Go/No-Go se ha visto transformada de varias maneras. Así, Elliott, Rubinsztein, Sahakian y Dolan, (2000), remplazaron los estímulos “tradicionalmente utilizados” por palabras de contenido afectivo, con el objetivo de evaluar las bases cerebrales del procesamiento de las características emocionales de las palabras en sujetos normales. Sus resultados confirmaron la importancia de las regiones prefrontales mediales en el procesamiento emocional. También, en su estudio con población adolescente, Schulz y colaboradores (2007) comprobaron que, en una versión emocional de la tarea Go/No-Go, al medir la precisión y velocidad de procesamiento de imágenes afectivas, se evaluaba no sólo la inhibición conductual, sino también la modulación emocional de la misma. Estos autores observaron que los tiempos de reacción son más breves y se cometen más errores frente a caras felices que frente a caras tristes, sugiriendo que las caras felices evocan un afecto positivo y consiguiente tendencia a la aproximación, que hace que las respuestas a ellas sean más difíciles de inhibir especialmente en edades tempranas. Respecto al procesamiento emocional, otros autores (Lipp y Derakshan, 2005; Öhman, Flykt, y Esteves, 2001) proponen que, dado su valor de supervivencia, los estímulos negativos captan más la atención y dificultan su desplazamiento hacia otro punto o imagen, incrementándose así los tiempos de reacción y la comisión de errores. Por otro lado, Schimmak (2005) y Brosch y sus colaboradores (2007) plantean que sería la activación (*arousal*) evocada por los estímulos emocionales la que generaría tiempos de reacción más breves y mayor número de errores, con independencia de su valencia afectiva. También el procesamiento preferencial de los estímulos afectivos ha sido relacionado con rasgos de personalidad. Así, en su investigación con jóvenes adultos, Gómez y Gómez (2002) proponen que la impulsividad y su correspondiente sistema de activación (BAS), estarían vinculados al procesamiento preferencial de estímulos de valencia agradable.

Considerando la ambigüedad presente en la operacionalización de la impulsividad, parece relevante examinar de forma complementaria distintas aproximaciones que permitan revelar los distintos elementos que la integran y así potenciar la validez y confiabilidad de los resultados. Siguiendo este criterio, nos planteamos evaluar el componente motor de la

impulsividad a través de la inhibición conductual. Dado el interés por conocer si el componente motor de la impulsividad es modulado por el procesamiento emocional de los estímulos, utilizaremos una versión emocional de la tarea Go/No-Go, para abordar los siguientes objetivos:

1. Examinar la asociación entre una medida subjetiva (auto-informe) y otra objetiva (conductual) de la dimensión motora de la impulsividad, concretamente de la inhibición conductual. Anticipamos que, al definir más específicamente la dimensión de la impulsividad a evaluar, como han sugerido diferentes investigadores (Cuevas-Aguirre y Hernández-Pozo, 2008; Dougherty y cols. 2009; Iribarren y cols. 2011; Reynolds y cols., 2006), encontraremos una asociación positiva entre ambos tipos de medidas. Más concretamente, nuestra hipótesis es que obtendremos una correlación positiva entre las puntuaciones en el factor motor de la Escala de Impulsividad de Plutchik (EIP) y una medida conductual de impulsividad motora, operacionalizada como la latencia promedio de las falsas alarmas impulsivas (FA_{imp}).
2. Investigar si la valencia afectiva de las imágenes emocionales utilizadas afecta la precisión y la rapidez de las respuestas en una tarea Go/No-Go emocional y si esta modulación conductual, reflejada en los tiempos de reacción (TR) y la proporción de aciertos y falsas alarmas (FA) en dicha tarea, se relaciona con el nivel de impulsividad de los adolescentes. Es decir, anticipamos TRs más breves y mayor proporción de aciertos y FA relacionados con las imágenes afectivas en comparación con las neutras y, más concretamente, en las respuestas a la imagen agradable, valencia que en la literatura ha sido relacionada con la impulsividad en la adolescencia.

2. Método

2.1 Participantes

Setenta y ocho adolescentes (56 mujeres), entre 14 y 19 años de edad (media=15,98; DS=1,26) (ver tabla 1) participaron voluntariamente en una investigación sobre educación física y hábitos saludables, de la que este estudio formaba parte, tras previa autorización de cada centro y de los padres y profesores responsables de los estudiantes. A cada participante se le entregó un código numérico, asegurando de esta manera el anonimato y confidencialidad de los datos. Fueron excluidos aquellos adolescentes cuya lengua materna no era el español.

Edad	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
14	7	6	13
15	3	11	14
16	6	14	20
17	6	18	24
18	3	3	6
19	1	0	1
Total	26	52	78

Tabla1. Características de la muestra

2.2 Procedimiento

El grupo de participantes fue seleccionado a partir de una muestra de conveniencia de 1180 estudiantes de colegios e institutos públicos de Andalucía Oriental, de acuerdo a la puntuación obtenida en la Escala de Impulsividad de Plutchik (Plutchik y Van Praag, 1989) en su adaptación española (Páez, Jiménez, López, Raul Ariza, Ortega Soto y Nicolini, 1996). De la muestra evaluada en cada centro educativo, se seleccionaron aquellos participantes que tenían puntuaciones extremas, esto es, por encima y por debajo de una desviación típica del promedio obtenido en la adaptación española del instrumento ($\bar{X} = 15,6$; $DS = 5,5$). También se seleccionó un número equivalente de participantes con puntuaciones intermedias, es decir, aquéllos que se encontraban entre ± 1 DS del promedio antes mencionado. Además de esta escala, el estudio incluía cuestionarios para evaluar sinceridad (Escala de Sinceridad del Cuestionario de Personalidad para niños de Eysenck (EPQ-J); adaptación de Sánchez-Tuset, Cordero-Pando y Seisdedos 1984), retraso de la recompensa (Escala perteneciente al Cuestionario de Auto-control Infantil y Adolescente (CACIA); Capafóns y Silva, 1986) y una versión computarizada de una tarea Go/No-Go emocional. En esta última se utilizaron como estímulos imágenes de valencia afectiva agradable, desagradable y neutra.

2.3 Instrumentos de evaluación

– **“Escala de impulsividad de Plutchik”** (*Impulsivity Scale, IS*; Plutchik y Van Praag, 1989)

La adaptación española del I.S. (*Impulsivity Scale*, en adelante EIP) (Páez y cols., 1996) representa una alternativa breve para evaluar impulsividad. Consiste en 15 ítems que son valorados mediante una escala Likert, con puntuaciones que van desde 0 (Nunca) a 3 (Casi Siempre), donde una mayor puntuación refleja mayor impulsividad. Incluye 4 factores, de los cuales cabe destacar el Factor 1 (Autocontrol), que se corresponde con el componente motor de la impulsividad (o falta de inhibición conductual) descrito por otros autores (Cosi y cols., 2008; Fossati y cols., 2002; Patton y cols., 1995). Los otros tres factores son: planeación de las acciones en el futuro, conductas fisiológicas y actuación espontánea. La consistencia interna del instrumento medida mediante el alfa de *Cronbach*, fue de 0,66 en la adaptación española y de 0,73 en la escala original.

– **“Escala de sinceridad del cuestionario de personalidad para niños de Eysenck”** (*Eysenck Personality Questionnaire – Junior, EPQ – J*; Eysenck y Eysenck, 1975)

Consta de 20 ítems con respuestas de Sí/No y evalúa diferencialmente deseabilidad social, en la versión inglesa, y sinceridad, en la española (Sánchez-Tuset y cols., 1989). A mayor puntuación, mayor sinceridad. Esta escala se incorporó con el fin de corroborar la veracidad de las respuestas del participante. La consistencia interna de este instrumento para la población española, medida a través del alfa de *Cronbach*, iba de 0,65 a 0,88 y presenta una validez de constructo aceptable, realizada mediante el análisis de correlaciones con autoinformes de adaptación, inteligencia y depresión.

– **“Cuestionario de auto-control infantil y adolescente”** (CACIA; Capafóns y Silva, 1986)

Con 19 ítems de respuesta Si/No, registra comportamientos relacionados con el control de respuestas impulsivas. Las puntuaciones altas reflejan organización, estructuración de tareas, y control de conductas impulsivas. El alfa de *Cronbach* para esta escala es de 0,78. Este instrumento se incluyó para contrastar los niveles de impulsividad y los presuntamente inversos de autocontrol en un mismo participante.

2.4 Tarea Go/No-Go Emocional

Tras la administración de los cuestionarios, se utilizó una versión emocional de la tarea Go/No-Go realizada para este estudio con software *E-prime*, con el fin de obtener precisión de milisegundos en los TRs de los participantes. La presentación de imágenes era aleatoria

dentro de cada bloque. La tarea incluía las siguientes imágenes afectivas del *International Affective Picture System* (IAPS) (Lang, Bradley y Cuthbert, 1999): imagen neutra de un hombre (nº 2190); imagen neutra de un niño (nº 2280); imagen agradable de un grupo de paracaidistas (nº 5621); e imagen desagradable de un niño llorando (nº 2800). La tarea estaba dividida en tres bloques de 100 ensayos que incluían dos imágenes que servían alternativamente de diana (objetivo) y de distractor. Los participantes debían responder lo más rápidamente posible (pulsando la barra espaciadora) al ver la imagen diana, e inhibir la respuesta ante la imagen distractora. La imagen diana se le indicaba al sujeto al iniciarse cada bloque.

Tras la presentación de los primeros 50 ensayos de cada bloque, un sonido indicaba el cambio de la imagen diana en los siguientes 50 ensayos. Los sujetos escuchaban un sonido después de cada ensayo que les indicaba si la respuesta dada era correcta o no. Las imágenes se presentaban durante 400 ms con intervalos entre ensayos que variaban aleatoriamente entre 400, 450, 500, 550 y 600 ms. El 70% de los ensayos requerían una respuesta (ensayos Go) y el 30% restante requería la inhibición de la respuesta (ensayos No-Go). Los bloques que integraban la tarea se presentaban con 2 órdenes, comenzando siempre con el bloque neutro y alternando aleatoriamente los otros 2 emocionales: 1. Bloque Neutro, con las 2 imágenes de valencia emocional neutra; 2. Bloque Agradable, con una de las imágenes neutras (nº 2190) del bloque anterior y la imagen agradable; 3. Bloque Desagradable, con la misma imagen neutra del bloque agradable (nº 2190) y la imagen desagradable. Las imágenes agradable y desagradable, tenían niveles de activación (*arousal*) similares de acuerdo a la baremación española del IAPS (Moltó y cols., 1999; Vila y cols., 2001).

2.5 Medidas de impulsividad

Con el objetivo de evaluar diferencias en la modulación emocional en función del nivel de impulsividad, los participantes fueron divididos en grupos de Alta y Baja Impulsividad, de acuerdo a dos criterios:

- A. “Subjetivo”, mediante las puntuaciones en el Factor 1 del cuestionario de auto-informe EIP (mediana=7) se formó un grupo de alta impulsividad (N=36) y un grupo de baja impulsividad (N=42).
- B. “Conductual”, operacionalizado como el promedio de los tiempos de reacción (TRs) de las falsas alarmas impulsivas (FA_{imp}), es decir, aquellas falsas alarmas (FAs) con TRs por debajo del promedio de los TRs de los aciertos para ese participante. Esta medida de

impulsividad combina dos expresiones conductuales de la impulsividad: los errores de comisión en las respuestas No-Go (es decir, los fallos en la inhibición conductual; Schulz y cols., 2007) y los tiempos de reacción más rápidos (por debajo de la media de respuesta motora promedio para cada adolescente), que se han utilizado como medidas de impulsividad en ciertos trastornos del desarrollo, como el TDAH (Querne y Berquin, 2009). De acuerdo a esta medida, la muestra se dicotomizó por la mediana (275,35 ms) en dos grupos de 39 adolescentes cada uno.

2.6 Análisis de datos

Se utilizaron como medidas para el análisis conductual la precisión de las respuestas (proporciones de aciertos y FAs) y la rapidez de las mismas (TRs). Estas variables fueron sometidas, en primer lugar, a un análisis de normalidad mediante la prueba Shapiro Wilks y, en el caso de no cumplir con el supuesto de normalidad, transformadas utilizando el procedimiento que mejor ajustaba los datos a la curva normal (arcoseno en el caso de las proporciones y raíz cuadrada en el caso de los tiempos de reacción). Estos datos fueron posteriormente analizados mediante correlaciones y MANOVAs de medidas repetidas, método que no requiere asumir el criterio de esfericidad y, por tanto, es más adecuado que el ANOVA para los diseños de medidas repetidas (O'Brien y Kaiser, 1985). Se realizaron dos tipos de MANOVA. El primero, centrado en la modulación emocional de la tarea Go/No-Go, tenía un único factor intra-sujeto o de medidas repetidas (Valencia) con 3 niveles (Agradable, Neutro-Afectivo, Desagradable). Puesto que una misma imagen neutra se tenía que discriminar respecto de las afectivas en los bloques agradable y desagradable, se llevó a cabo un análisis de diferencias entre las medias obtenidas frente a la misma imagen neutra en estos dos contextos afectivos. Cuando no se diferenciaban significativamente, se promediaron las puntuaciones, obteniéndose un único índice para la imagen neutra. En los casos en que había diferencias significativas, el factor Valencia incluía los 2 contextos afectivos de la imagen neutra, además de la imagen agradable y desagradable (4 niveles). El segundo tipo de MANOVA incluía un factor adicional de grupos independientes (el nivel de impulsividad). Los resultados de los MANOVAs se presentan indicando el valor de F asociado al estadístico Lambda de Wilks. Las pruebas post-hoc de comparación múltiple se realizaron mediante la *t* de Student aplicando la corrección de Bonferroni para evitar la acumulación del error alfa. Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico *SPSS 15*. El nivel de significación se fijó en 0,05 para todos los análisis.

3. Resultados

3.1 Medidas de impulsividad motora

3.1.1 Correlaciones

Se obtuvo una correlación inversa entre la medida subjetiva (Factor 1 del EIP) y la medida conductual de impulsividad ($r = -0,27$; $p < 0,02$), que muestra que las puntuaciones más altas en impulsividad motora están asociadas a las FA_{imp} , es decir, a las falsas alarmas con TRs más cortos.

3.1.2. Respuestas en la Tarea Go/No-Go

Tanto para el análisis de los TRs como de las proporciones de aciertos, la categoría de imágenes “neutras” incluye los promedios correspondientes a la imagen neutra-agradable y neutra-desagradable. Dadas las diferencias, en el caso de las proporciones de FAs, no se utilizó el promedio (media neutra-agradable=0,15; media neutra-desagradable=0,27).

3.1.2.1 Aciertos y errores (ver tabla 2)

a) Aciertos

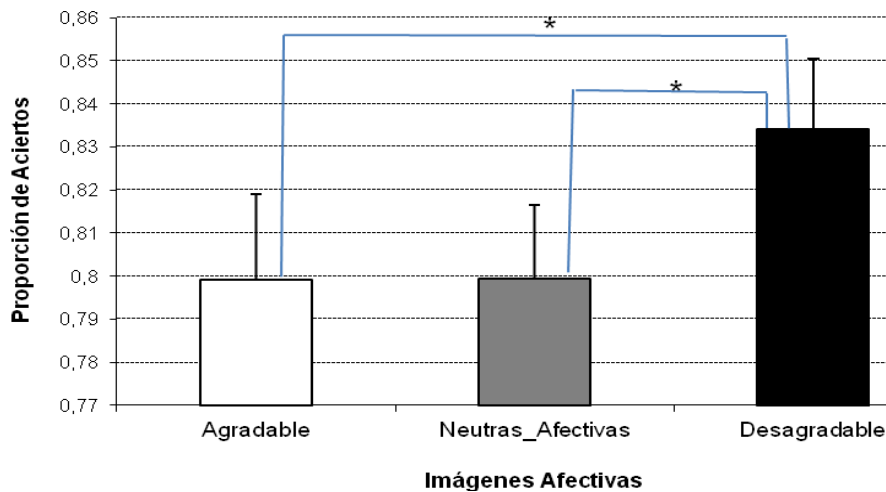
Como puede observarse en la Figura 1, la Valencia de las imágenes afectó significativamente la precisión de las respuestas [$F(2,76)=7,502$; $p=0,001$], siendo mayor la proporción de aciertos a la imagen desagradable que a la agradable ($p=0,024$) o a la neutra afectiva ($p=0,019$). No se obtuvieron diferencias significativas entre la categoría neutra afectiva y la agradable ($p > 0,05$).

Tabla 2. Proporciones de Aciertos y FAs de acuerdo a la valencia afectiva de las imágenes

Valencia afectiva de las imágenes	PROP. Aciertos			PROP. FAs		
	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N
Agradable	0,80	0,17	78	0,17	0,14	78
Neutra_Agradable	0,80	0,18	78	0,15	0,12	78
Desagradable	0,83	0,14	78	0,22	0,17	78
Neutra_Desagradable	0,79	0,14	78	0,27	0,18	78
Neutras_Afectivas	0,80	0,15	78	-	-	-

b)FAs

La proporción de errores de comisión o FAs también varió significativamente en función de la Valencia de las imágenes [$F(3,75)=11,232$; $p<0,001$]. Los adolescentes respondieron erróneamente a la imagen neutra desagradable significativamente con mayor frecuencia que a la agradable ($p<0,001$) o que a la neutra-agradable ($p<0,05$). También se obtuvo una diferencia marginalmente significativa en el número de errores de comisión o FAs entre la imagen desagradable y la imagen neutra del bloque desagradable ($p=0,054$) (Fig. 2).



Fi

Figura 1. Proporción de aciertos en la tarea Go/No-Go emocional ante las imágenes de distinta categoría afectiva (* $p<0,05$)

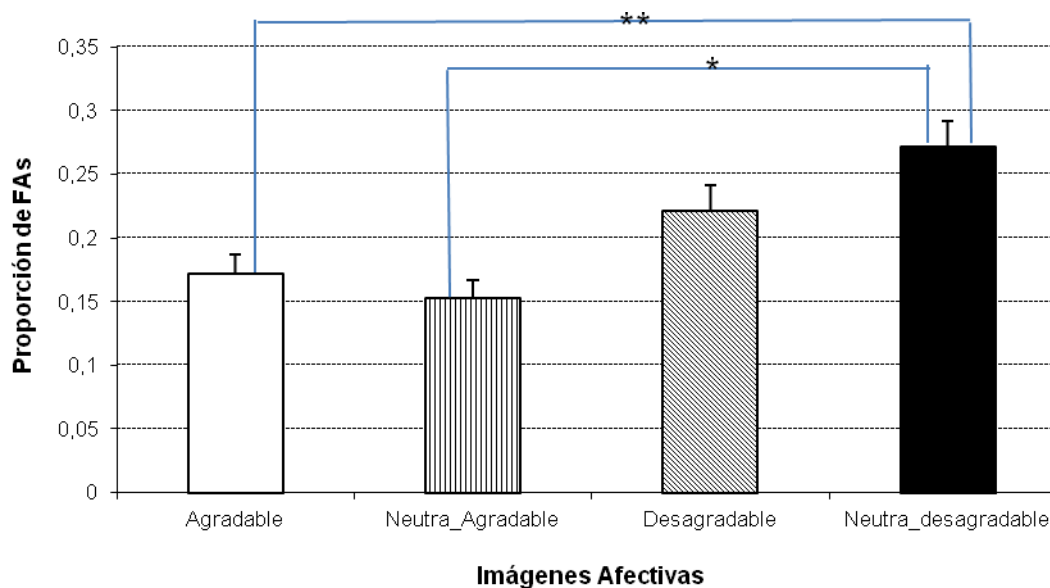


Figura 2. Proporción de FAs en la tarea Go/No-Go emocional ante las imágenes de distinta categoría afectiva (* $p<0,05$; ** $p<0,01$)

3.1.2.2. TRs (ver tabla 3)

a) Aciertos

Como se puede apreciar en la Figura 3, se observaron diferencias significativas relacionadas con la valencia afectiva en base a los TRs de los aciertos [$F(2,76)=4,836$; $p<0,05$], siendo más rápidas las respuestas ante la imagen desagradable que ante la agradable ($p\leq 0,01$). Los TRs de las imágenes neutras afectivas no se diferenciaron significativamente de los TRs de la imagen desagradable ($p>0,05$), pero sí de los de la agradable ($p<0,05$).

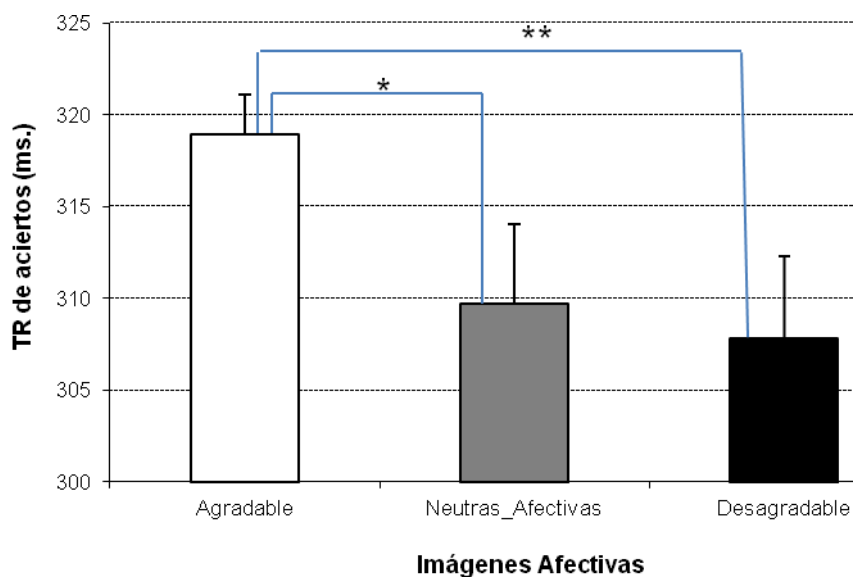


Figura 3. Tiempos de reacción (TRs) de los aciertos en la tarea Go/No-Go emocional ante las imágenes de distinta categoría afectiva (* $p<0,05$; ** $p<0,01$)

Tabla 3

TRs de Aciertos y FAs (ms.) de acuerdo a la valencia afectiva de las imágenes

Valencia afectiva de las imágenes	TR Aciertos			TR FAs		
	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N
Agradable	318,96	18,94	78	261,55	106,74	78
Neutras_Afectivas	309,67	38,59	78	267,76	67,02	78
Desagradable	307,80	39,76	78	256,54	98,42	78

b) Falsas Alarmas

Los TRs de las FAs no variaron significativamente en función de su valencia afectiva.

3.1.2.3 Correlación entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos

Se observó una correlación inversa entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos ($r=-0,298$; $p<0,01$), es decir, cuanto más lentos eran los TRs de los aciertos, menor era la cantidad de FAs. Esta correlación apoya la operacionalización de nuestra medida de impulsividad conductual, que combina estas dos variables.

3.1.2.4 Correlaciones entre la edad y las medidas de desempeño en la tarea Go/No-Go

Se observa una correlación significativa e inversa entre la edad de los participantes y la proporción total de FAs ($r= -0,264$; $p<0,05$), que sugiere que los errores de comisión van disminuyendo a lo largo del desarrollo. Asimismo, se registra una correlación significativa e inversa entre la edad y la proporción de FAs emitidas ante la imagen desagradable ($r= -0,299$; $p>0,01$) y ante la neutra desagradable ($r= -0,305$; $p<0,01$), que indica que la tendencia evolutiva a cometer menos errores con la edad es particularmente pronunciada en un contexto emocional desagradable. Además, la edad se asocia significativa y directamente con la proporción de aciertos obtenidos cuando la imagen es desagradable ($r=0,238$; $p<0,05$).

La edad no se correlaciona significativamente con los TRs de los aciertos, sea cual sea la valencia de la imagen. Sin embargo, sí es significativa la correlación entre la edad y los TRs de las FAs, pero sólo de las FA_{imp} ($r=0,277$; $p<0,05$), lo cual apunta hacia un enlentecimiento selectivo de las respuestas más rápidas, que es más probable que sean erróneas.

3.1.3 Análisis en función del grado de impulsividad

En los análisis siguientes, los MANOVAs cuentan con un factor inter-sujetos (Nivel de Impulsividad, definido subjetiva o conductualmente) y un factor intra-sujetos (Valencia).

Es de señalar que no se obtuvieron diferencias significativas en términos de impulsividad cuando esta variable se definió subjetivamente. A continuación, se indican los efectos conductuales asociados con la impulsividad, cuando ésta se midió conductualmente.

3.1.3.1.- TRs y proporciones totales

Sólo se obtuvieron diferencias significativas respecto a la impulsividad en las proporciones de aciertos totales [$F(1,76)=8,277$; $p<0,05$]. Es el grupo de “Alta Impulsividad” (definido conductualmente) el que presenta mayor cantidad de aciertos respecto al de “Baja Impulsividad”.

3.1.3.2.- TRs y proporciones según la valencia afectiva

La precisión y rapidez de las respuestas ante las imágenes afectivas no se vio afectada por el nivel de impulsividad de los participantes.

3.2 Autocontrol

Se encontró una correlación inversa entre las puntuaciones obtenidas en esta escala y la puntuación total del Plutchik ($r=-0,584$; $p<0,001$), así como respecto al Factor 1 del mismo instrumento ($r=-0,559$; $p<0,001$). Por tanto, se puede decir que a menor impulsividad, mayor autocontrol o tolerancia ante el retraso de la recompensa. Además, es significativa la correlación inversa entre las puntuaciones de esta escala (CACIA) y las obtenidas en sinceridad ($r=-0,773$; $p<0,000$), lo cual indica que un mayor nivel de autocontrol está asociado con menor sinceridad.

3.3. Sinceridad

En esta escala, se obtienen diferencias significativas entre los grupos de alta y baja impulsividad, siendo aquellos sujetos del grupo de alta impulsividad los más sinceros. Esto, tanto al dividir a los participantes por el criterio conductual (TR FA_{imp}) [$F(1,76)=5,709$ $p<0,019$], como por el subjetivo (Factor 1 EIP), [$F(1,76)=14,653$ $p<0,001$] (Fig. 4)

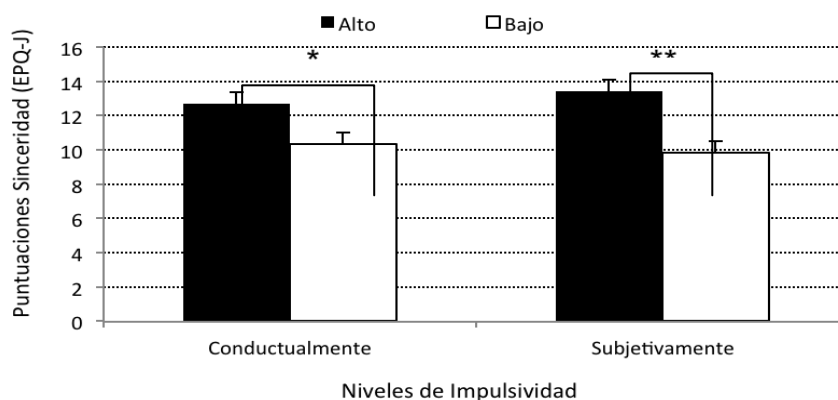


Figura 4. Puntuaciones en sinceridad (Escala EPQ-I) de acuerdo al nivel de impulsividad de los participantes, definido conductual y subjetivamente

4. Discusión

Nuestro primer objetivo pretendía examinar la asociación entre una medida subjetiva y una medida objetiva de la dimensión motora de la impulsividad, concretamente de la inhibición conductual. A este respecto y al contrario que en estudios previos (Reynolds y cols., 2006; Reynolds y cols., 2007, Swan y cols., 2002; Claes y cols., 2006; Lijffijt, Bekker, Quick, Bakker, Kenemans y Verbaten, 2004), pudimos obtener correlaciones significativas entre una medida subjetiva (auto-informe) y una medida objetiva (conductual) de impulsividad. Este resultado sugiere, en primer lugar, que el cuestionario de impulsividad utilizado (Escala de Impulsividad de Plutchik, EIP) posiblemente constituya un instrumento válido de impulsividad motora para adolescentes, a pesar de que la versión española de este instrumento fue validada en población clínica adulta. En segundo lugar, la correlación obtenida confirma que los adolescentes de nuestra muestra (14-19 años) fueron capaces de evaluar su propio nivel de impulsividad puesto que su estimación subjetiva se vio corroborada por una medida conductual de la misma. Es posible que las correlaciones significativas obtenidas en nuestro estudio se deban a la caracterización específica de la impulsividad como falta de inhibición motora, tanto a nivel subjetivo (Factor 1 del EIP) como conductual (TRs de las FAs impulsivas). De hecho, algunas investigaciones previas con adultos, que utilizaron medidas diferentes a las empleadas en este estudio (Enticott y cols. 2006, Marsh, Dougherty, Mathias, Moeller y Hicks, 2002) también encontraron correlaciones entre medidas de auto-informe y conductuales, al definir la impulsividad como falta de inhibición conductual.

Nuestro segundo objetivo era investigar la posible modulación conductual generada por imágenes afectivas. Podemos suponer que nuestra tarea Go/No-Go emocional presentó un nivel de dificultad adecuado, puesto que la proporción de errores de comisión o FAs varió en función de la velocidad de respuesta (TRs), tal como se observa en la correlación inversa obtenida entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos (Shulz y cols., 2007). Obtuvimos modulación emocional en términos tanto de precisión, como de velocidad de procesamiento de las imágenes de distinta valencia afectiva. La mayor cantidad de aciertos y los TRs más cortos correspondieron a la imagen desagradable frente a las otras categorías. Asimismo, una idéntica imagen neutra (imagen del hombre) evocó diferencias significativas en precisión (proporción de FAs) en función del contexto emocional en el que aparecía. A los adolescentes les resultó más difícil inhibir la respuesta a la imagen neutra cuando el estímulo diana era la imagen desagradable. Esto podría deberse tanto a una tendencia a evitar las respuestas a la imagen desagradable como a una mayor incapacidad de inhibición de respuestas en el

contexto desagradable. El hecho de que la proporción de aciertos sea mayor ante la imagen desagradable sugiere que no hay evitación de esta imagen y, por tanto, nos lleva a descartar la primera de estas explicaciones. En conclusión, se observó una detección “preferencial” de la imagen desagradable. Esto podría estar relacionado con el valor adaptativo de reaccionar ante estímulos negativos o desagradables (Carretié, López-Martín y Albert, 2010; Lipp y Derakshan, 2005; Öhman y cols., 2001; Schimmak y cols., 2005) y/o con las características de la imagen desagradable usada en este estudio (cara de un niño llorando), que puede haber impulsado a una identificación y una respuesta más rápidas ante este estímulo. De hecho, Brosch y colaboradores (2007), al obtener TRs más breves frente a caras de bebés respecto a otras categorías (adultos, cachorros, gatos, etc.), plantearon que las caras de bebés capturan la atención preferencialmente al constituir un estímulo biológico altamente relevante para la supervivencia de la especie.

La modulación emocional obtenida en esta muestra de adolescentes no se vio afectada por el nivel de impulsividad de los sujetos. En realidad, la impulsividad, definida conductualmente, sólo estuvo relacionada con una mayor proporción total de aciertos. Esta relación entre la impulsividad y la precisión tendría sentido si la impulsividad fuera adaptativa en un contexto que favorece las respuestas. Si existiera una tendencia evolutiva a favorecer las respuestas (incluso las impulsivas) hasta que la función ejecutiva y la inhibición selectiva de respuestas (basada en el desarrollo del lóbulo frontal) se “sobrepusieran” a la tendencia a responder, podríamos ver que, a partir de la post-adolescencia, un mayor nivel de impulsividad estaría relacionado no sólo con mayor proporción de aciertos, sino también con mayor proporción de falsas alarmas. Desafortunadamente, nuestro estudio no tiene poder suficiente para detectar la posible existencia de esta tendencia evolutiva. Sin embargo y aunque sea al margen de la impulsividad, nuestros resultados confirman que a medida que se avanza en el desarrollo se cometen menos errores “impulsivos” y que su latencia, cuando se cometen, es selectivamente más prolongada en un contexto afectivo desagradable. Esto último, podría estar relacionado con el valor adaptativo que tiene responder adecuadamente en contextos aversivos.

Es posible que la impulsividad no modulara significativamente las respuestas a las imágenes afectivas debido a que, al menos en esta etapa del desarrollo, la ejecución se ve más afectada por la valencia de las imágenes que por variables de personalidad, ya que los resultados que registran relación entre el grado de impulsividad y el procesamiento afectivo provienen de estudios con participantes de mayor edad (Gomez y Gomez, 2002) o con

adolescentes que presentan problemas de comportamiento (Loney, Frick, Clements, Ellis y Kerlin, 2003). En este sentido, Leshem y Glickson (2007) proponen que los diferentes factores de los que está compuesta la impulsividad se irían diferenciando en función de la edad y de la relación que existe entre algunos componentes de la impulsividad y la función ejecutiva (Fossati y cols., 2002).

La falta de modulación emocional de las respuestas de acuerdo al grado de impulsividad de los participantes también podría deberse a algunas limitaciones de este estudio. En este sentido, quizás la variable que más haya afectado los resultados obtenidos haya sido la tarea Go/No-Go utilizada. Pudiera ser que las imágenes no evocaran suficiente modulación afectiva en los adolescentes de 14 a 19 años que participaron en el estudio. También, la selección de una sola imagen por categoría afectiva pudiera no haber sido suficientemente representativa o no haber potenciado la modulación emocional de forma específica en sujetos más o menos impulsivos. Actualmente hemos refinado esta versión de la tarea Go/No-Go emocional para subsanar estas limitaciones y administrarla a una muestra de adolescentes mucho más amplia. Hemos aumentando el número de imágenes por categoría afectiva y modificado también otros aspectos de la tarea, tales como los intervalos entre ensayos y las instrucciones, entre otros, que creemos aportarán a ajustar la dificultad de la tarea. Además hemos modificado el protocolo de evaluación incluyendo una medida autoinformada más tradicional de impulsividad en adolescentes y otras variables relacionadas con este constructo, tales como sensibilidad al refuerzo y medidas de funcionamiento ejecutivo; todas ellas relevantes en esta etapa del desarrollo.

En conclusión, pensamos que el presente estudio muestra que las medidas subjetivas y conductuales de la impulsividad son posibles de relacionar cuando el concepto de impulsividad es definido de manera precisa; en concreto, como falta de inhibición conductual dentro del componente motor de la impulsividad. Además, este estudio confirma que existe modulación afectiva con el paradigma Go/No-Go emocional y con las imágenes utilizadas en esta muestra de adolescentes españoles, aunque dicha modulación no estuviera relacionada con medidas conductuales o de autoevaluación de la impulsividad. En síntesis, es la imagen desagradable la que muestra mayores efectos diferenciales respecto a las otras dos valencias afectivas (agradable y neutra). Será necesario realizar las modificaciones propuestas anteriormente para extender la generalización de estos hallazgos.

Referencias

- Andreu, J.M., Peña, M.E. y Larroy, C. (2010). Conducta antisocial, impulsividad y creencias justificativas: análisis de sus interrelaciones con la agresión proactiva y reactiva en adolescentes. *Psicología Conductual*, 18, 57-72.
- Arce, E. y Santisteban, C. (2006). Impulsivity: A review. *Psicothema* . 18, 2, 213-220.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barratt, E.S. (1985). Impulsiveness subtraits: Arousal and information processing. In J. T. Spence & C. E. Izard (Eds.), *Motivation, emotion and personality* (pp. 137–146). North Holland: Elsevier Science Publishers.
- Brosch, T., Sandre, D. y Scherer, K. (2007). That baby caught my eye. Attention capture by infant faces. *Emotion*, 7, 685-689.
- Capafóns, A. y Silva, F. (1986). "Cuestionario de autocontrol infantil y adolescente" (CACIA). Madrid: TEA ediciones.
- Carretié, L., López-Martín, S. y Albert, J. (2010). Papel de la corteza prefrontal ventromedial en la respuesta a eventos emocionalmente negativos. *Revista Neurología*, 50, 245-252
- Chambers, R., Taylor, J. y Potenza, M., (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period of addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry* 160,1041–1052.
- Christodoulou, T., Lewis, M., Ploubidis, G.B. y Frangou, S. (2006). The relationship of impulsivity to response inhibition and decision-making in remitted patients with bipolar disorder. *European Psychiatry*, 21, 270-273.
- Claes, L., Nederkoorn, C., Vandereycken, W., Guerrieri, R. y Vertommen, H. (2006). Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eating Behaviors*, 7, 196-203
- Cosi, S., Vigil-Colet, A., Canals, J. y Lorenzo-Seva, U. (2008). Psychometric properties of the spanish adaptation of the Barratt Impulsiveness Scale-11-A for children. *Psychological Reports*, 103, 336-346.
- Cuevas-Aguirre, E. y Hernández-Pozo, M. (2008). Evaluación de la impulsividad en fumadores: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 34, 293-311
- Dougherty, D., Mathias, C., Marsh-Richard, D., Furr, M., Nouvion, S. y Dawes, M. (2009). Distinctions in behavioural impulsivity: Implications for substance abuse research. *Addict Disord Their Treat* 8, 61-73
- Elliott, R., Rubinsztein, J.S., Sahakian, B.J. y Dolan, R.J. (2000). Selective attention to emotional stimuli in a verbal go/no-go task: An fMRI study. *Neuroreport*. 11, 1739-1744.
- Enticott, P., Ogloff, J. y Bradshaw, J. (2006). Associations between laboratory measures of executive inhibitory control and self-reported impulsivity. *Personality and Individual Differences* 41, 285-294.

- Eysenck, H.J. y Eysenck, S.B. (1975). *Eysenck Personality Questionnaire – Junior (EPQ - J)*. Madrid: TEA ediciones.
- Fossati, A., Barratt, E.S., Acquarini, E. y Di Ceglie, A. (2002). Psychometric properties of an adolescent version of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11-A) for a sample of Italian high school students. *Perceptual and Motor Skills*, 95, 621-635)
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d’Acremont, M. y Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychologica* 129, 332-339
- Gerbing, D., Ahadi, S. y Patton, J. (1987). Toward a conceptualization of impulsivity: Components across the behavioral and self-report domains. *Multivariate Behavioral Research*, 22, 357-379.
- Gomez, A. y Gomez, R. (2002). Personality traits of the behavioural approach and inhibition systems: Associations with processing of emotional stimuli. *Personality and Individual Differences*, 32, 1299-1316.
- Groman, S., James, A.S. y Jentsch, D. (2009). Poor response inhibition: At the nexus between substance abuse and attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 33, 690-698
- Halperin, J.M. y Schulz, K.P. (2006). Revisiting the role of the prefrontal cortex in the pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological Bulletin*, 132, 560-581
- Iribarren, M., Jiménez-Giménez, M. García-de Cecilia, J. y Rubio-Valladolid, G. (2011). Validación y propiedades psicométricas de la escala de impulsividad estado (EIE). *Actas Esp Psiquiatr*, 39, 49-60.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. y Cuthbert, B.N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings*. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Leshem, R. y Glickson, J. (2007) The construct of impulsivity revisited. *Personality and individual Differences* 43 681-691.
- Lijffijt, M., Bekker, E., Quick, E., Bakker, J., Kenemans, J. y Verbaten, M. (2004). Differences between low and high trait impulsivity are not associated with differences in inhibitory motor control. *Journal of Attention Disorders*, 8, 25–32.
- Lipp, O. y Derakshan, N. (2005). Attentional bias to pictures of fear-relevant animals in a dot probe task. *Emotion*, 5, 3, 365-369.
- Logan, G., Schachar, R., y Tannock, R. (1997). Impulsivity and inhibitory control. *Psychological Science*, 8, 60–64.
- Loney, B. , Frick, P., Clements, C., Ellis, M. y Kerlin, K. (2003). Callous Unemotional traits, impulsivity and emotional processing in adolescents with antisocial behaviour problems. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 32, 1, 66-80

- Marsh, D., Dougherty, D., Mathias, C., Moeller, F. y Hicks, L. (2002). Comparisons of women with high and low trait impulsivity using behavioral models of response disinhibition and reward choice. *Personality and Individual Differences*, 33, 1291–1310.
- Milich, R. y Kramer, J. (1984). Reflections on impulsivity: An empirical investigation of impulsivity as a construct. *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 3, 57-94.
- Moeller, F., Barratt, E., Dougherty, D., Schmitz, J. y Swann, A. (2001). Psychiatric aspects of impulsivity. *Am J Psychiatry*, 158, 1783-1793.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., y Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: The International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Nigg, J.T. (2000). On inhibition/ disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220–246.
- O'Brien, R.G. y Kaiser, M.K. (1985). MANOVA method for analyzing repeated measures designs: An extensive primer. *Psychological Bulletin*, 97, 316-333.
- Öhman, A., Flykt, A. y Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 3, 466-478.
- Páez, F., Jiménez, A., López, A., Raul Ariza, J.P., Ortega Soto, H. y Nicolini, H. (1996). Estudio de validez de la traducción al castellano de la Escala de Impulsividad de Plutchik. *Salud Mental*, 19, 10-12.
- Patton, J.H., Stanford, M.S., y Barratt, E.S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 6, 768–774.
- Plutchik, R. y Van Praag, H., (1989). The measurement of suicidality, aggressivity and impulsivity. *Prog. Neuro-Psychofarmacol. y Biol. Psychiat*, 13, 23-24.
- Querne, L. y Berquin, P. (2009). Distinct response time distributions in attention deficit hyperactivity disorder subtypes. *Journal of Attention Disorders*, 13, 66-77.
- Reynolds, B., Ortengren, A., Richards, J.B. y de Wit, H. (2006). Dimensions of impulsive behaviour. Personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences*, 40, 305-315.
- Reynolds, B., Patak, M., Shroff, P., Penfold, R., Melanko, S. y Duhig, A. (2007). Laboratory and self-report assessments of impulsive behavior in adolescent daily smokers and nonsmokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 15, 264-271.
- Reynolds, D. y Jeeves, M. (1978). A developmental study of hemisphere specialization for recognition of faces in normal subjects. *Cortex*, 14, 511-520.
- Rueda, R., Posner, M. y Rothbart, M. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28, 573-594.

- Sánchez-Tuset, M., Cordero-pando, A. y Seisdedos-Cubero, N. (1984). *EPI Cuestionario de personalidad (HJ Eysenck, SBG Eysenck). Adaptación española*. Madrid: TEA ediciones.
- Schimmack, U. (2005). Attentional interference effects of emotional pictures: Threat, negativity, or arousal? *Emotion, 5*, 55–66.
- Schulz, K., Fan, J., Magidina, O., Marks, D., Hahn, B. y Halperin, J. (2007). ¿Does the emotional go/no-go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non-emotional analog. *Archives of Clinical Neuropsychology, 22*, 151–160.
- Swann, A., Bjork, J., Moeller, G. y Dougherty, D. (2002). Two models of impulsivity: Relationship to personality traits and psychopathology. *Biological Psychiatry, 51*, 988-994.
- Trujillo, N. y Pineda, D. (2008). Función ejecutiva en la investigación de los trastornos del comportamiento del niño y del adolescente. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*, 77-94
- Verdejo-García, A., Lawrence, A. y 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 Behavioral Reviews 32*, 777-810
- Vigil-Colet, A. y Morales-Vives, F. (2005). How impulsivity is related to intelligence and academic achievement. *The Spanish Journal of Psychology, 8*, 199-204
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M.C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M.A. Tormo, M.P., Herrero, M., Segarra, P., Pastor, M.C., Montañés, S., Poy, R. y Moltó, J. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada, 54 (4)*, 635-657.

Estudio 2: Discriminación perceptual y emocional en una tarea Go/No-Go y su relación con la inhibición conductual y la impulsividad en una muestra de adolescentes españoles

1. Introducción

La impulsividad es un constructo complejo definido por una amplia variedad de componentes. Si bien existe controversia al respecto, diversos investigadores coinciden en que este concepto está relacionado con la falta de inhibición y con el procesamiento rápido de la información (Evenden, 1999; Luengo, Carillo de la Peña y Otero, 1991; Patton, Stanford y Barratt, 1995;). Esto tendría, entre otras consecuencias, la elección de refuerzos no convenientes pero inmediatos y la comisión de errores cuando el procesamiento es insuficiente y se ignora información relevante. Sin embargo, hay ocasiones en que esta rapidez de procesamiento puede ser necesaria o ventajosa; así, Dickman ha vinculado el procesamiento rápido de la información, cuando es pertinente y efectivo, con la impulsividad funcional (Dickman, 1990). Por otro lado, las capacidades de inhibir comportamientos y de procesar selectivamente o atender a la información funcionan conjuntamente para conformar lo que en el modelo de Posner se ha denominado “red de atención ejecutiva” y que se ha vinculado con la capacidad de autorregulación emocional (Checa, 2010). De acuerdo a Rueda, Posner y Rothbart. (2005), la autorregulación emocional permite al individuo optar por refuerzos futuros más convenientes que los inmediatos. Según Vohns y Baumeister (2004), la autorregulación emocional se refiere a los procesos que permiten al ser humano ejercer control sobre sus funciones, estados y fenómenos internos. Por tanto, un adecuado funcionamiento de la “red de atención ejecutiva” favorecería la autorregulación emocional, capacidad que evolutivamente comienza a consolidarse en la adolescencia a través del desarrollo del control y la inhibición, hasta llegar a la edad adulta. En la infancia no sólo es un precursor de buen rendimiento académico, sino también un indicador de mejor integración social en los años posteriores, ya que posibilita dirigir la atención hacia aspectos que favorecen la adecuación social, como las emociones en los otros, la anticipación de consecuencias y también la empatía (Checa, 2010).

La impulsividad característica de la adolescencia es compensada en la medida en que esta capacidad de control se va desarrollando. Durante esta etapa, en la que comienza a afianzarse su desarrollo, los circuitos cerebrales asociados al procesamiento de la recompensa ya están establecidos, mientras que los encargados del “control” aún no están consolidados.

Esta situación ha llevado a algunos autores a considerar la adolescencia como un momento evolutivo de riesgo (Claes, Nederkoorn, Vandereycken, Guerrieri y Vertommen, 2006; Groman, James, y Jentsch, 2009; Verdejo y cols., 2008; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005) en el que es frecuente el consumo de sustancias, el fracaso académico y la participación de los adolescentes en situaciones de peligro para la propia vida. Por ello es relevante conocer cómo en esta etapa del desarrollo la capacidad de autorregulación se ve influenciada por factores emocionales y atencionales.

En nuestro primer estudio (Figuroa-Varela y cols., 2012), nos propusimos investigar el componente motor de la impulsividad a través de la inhibición conductual, utilizando para ello una versión emocional de la tarea Go/No-Go con adolescentes. En él, operacionalizamos la impulsividad motora o falta de inhibición como la latencia promedio de las falsas alarmas impulsivas (FA_{imp}). Asimismo, evaluamos la impulsividad motora mediante una medida subjetiva: el factor motor de la Escala de Impulsividad de Plutchik (EIP). Obtuvimos una correlación significativa entre las dos medidas, conductual y subjetiva, así como un efecto de la modulación emocional, a través de imágenes afectivas, en términos tanto de precisión (proporción de aciertos y falsas alarmas) como de velocidad de procesamiento o tiempos de reacción (TRs). Fue la imagen desagradable la que mostró mayores efectos diferenciales respecto a las otras dos valencias afectivas (agradable y neutra). Sin embargo, la modulación emocional no se vio afectada por el nivel de impulsividad de los adolescentes, probablemente porque en esta etapa del desarrollo la ejecución se vea más influida por la valencia de las imágenes que por variables de personalidad, que aún no están del todo desarrolladas.

No obstante, la falta de relación entre la impulsividad y la modulación emocional pudo también deberse a algunas de las limitaciones del estudio anterior. Por ejemplo, puede que el nivel de dificultad de la tarea no fuera suficiente para permitir que el grado de impulsividad modulara las respuestas; o que la utilización de una sola imagen de cada valencia permitiera ejecutar la tarea en base a claves perceptuales y no emocionales. En consecuencia, en el presente estudio se ha mejorado la tarea, aumentando el nivel de dificultad mediante la incorporación de más imágenes y un tipo de discriminación entre las imágenes que implica un mayor procesamiento de la información emocional. Entendemos que estas modificaciones permitirán establecer la relación entre el componente atencional y el componente emocional de la tarea, puesto que ambos son requeridos tanto para seleccionar los estímulos relevantes, como para discriminar, controlar e inhibir las respuestas a ellos. Para indagar acerca de esta capacidad de atención ejecutiva en contextos afectivos y no afectivos (“neutros”), se ha

incluido un bloque de discriminación perceptual (sin interferencia emocional), con el fin de conseguir una medida de inhibición “pura”, y poder comparar el desempeño en los dos contextos: perceptual y afectivo. Otra mejora metodológica del estudio que nos ocupa ha consistido en la utilización de la “teoría de detección de señales” como marco de referencia para obtener medidas de discriminación perceptual no afectada por tendencias de respuesta no perceptuales (por ejemplo, emocional o motivacional). Esta teoría, que se desarrolló originalmente en el campo de la psicofísica (Tanner, Wilson y Swets, 1954) y que se ha utilizado ampliamente en psicología desde la década de los 60, permite describir de una manera matemática, la capacidad de un organismo o máquina para reconocer un estímulo o señal (frente a la ausencia de señal o ruido) y decidir cómo responder en función de ese reconocimiento. Ofrece dos parámetros: (a) d' (d-prima), que indica la sensibilidad perceptual con que es captada la señal o el estímulo frente al ruido y (b) β , que corresponde al criterio de respuesta, información adicional necesaria para tomar la decisión y que está afectada por factores no perceptuales. Por último, el presente estudio también incorpora una nueva medida subjetiva de impulsividad: la adaptación de la Escala de Impulsividad de Barratt (BIS-ADAPT; Recio, Santisteban y Alvarado, 2004), así como la versión en español de un cuestionario auto-administrado (Strengths and Weakness of ADHD-symptoms and Normal-behavior, SWAN; Swanson y cols., 2006) para evaluar indicadores de sintomatología del Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH).

En síntesis, en este estudio nos proponemos:

- A. Investigar el procesamiento de los estímulos en una tarea Go/No-Go, que requiere discriminación perceptual y emocional. Esperamos encontrar resultados diferenciales entre los dos tipos de discriminación, producto de la interferencia de la carga emocional de los estímulos, que será evidenciada en una menor precisión (mayor proporción de falsas alarmas, FAs) y menor velocidad de procesamiento (TRs más largos) en los bloques emocionales que en el neutro. Además, dentro de los bloques afectivos, esperamos obtener indicadores de menor sensibilidad (d') y mayor criterio (β) para las imágenes afectivas respecto de las neutras.
- B. Evaluar la posible relación entre la impulsividad y el procesamiento y discriminación de los estímulos, tanto a nivel perceptual como emocional. Dado que el componente atencional ejecutivo, necesario para discriminar y responder adecuadamente, se encuentra debilitado en las personas impulsivas (principalmente en cuanto a la capacidad de inhibición), los adolescentes con mayor grado de impulsividad deberían

tener más dificultades respecto a los menos impulsivos, especialmente en la discriminación emocional. Esto podría traducirse en una mayor interferencia emocional en el desempeño de los adolescentes más impulsivos, reflejada tanto en la proporción de FAs como en los parámetros d' y β .

- C. Examinar el funcionamiento de una adaptación auto-administrada del SWAN (instrumento que evalúa indicadores de sintomatología del TDAH) en adolescentes españoles.
- D. Analizar la relación entre las habilidades atencionales y de control motor medidas en el SWAN y la efectividad en la discriminación de estímulos perceptuales y emocionales en la tarea Go/No-Go. Dada la importancia ya señalada de la atención en la discriminación de estímulos, hipotetizamos que aquellos adolescentes que presenten mayores habilidades atencionales y de control motor, medidos por el SWAN, discriminarán los estímulos relevantes a nivel perceptual y emocional, de forma más eficiente que aquellos con más dificultades en estos ámbitos. Se espera, además, que los adolescentes con mayores dificultades atencionales también manifiesten mayores indicadores de impulsividad, tanto en la tarea conductual como en las medidas subjetivas (BIS ADAPT, disminuida velocidad de procesamiento, mayor agresividad y peor rendimiento académico).

2. Método

2.1 Participantes

En el estudio participaron 201 adolescentes (103 mujeres), entre 14 y 19 años de edad (media=15,51; DS= 1,19), en el marco de una investigación de hábitos de alimentación saludables y deporte. Su participación fue voluntaria y previamente autorizada por sus padres, profesores y centros educativos. A cada participante se le entregó un código numérico, asegurando de esta manera el anonimato y confidencialidad de los datos.

2.2 Procedimiento

Los participantes fueron seleccionados a partir de una muestra de conveniencia de 548 estudiantes de colegios e institutos públicos de Andalucía Oriental, de acuerdo a la puntuación obtenida en la Escala de Impulsividad de Barratt (Patton y cols., 1995) en su adaptación española para adolescentes (Recio y cols., 2004). Se incluyó a aquellos participantes que tenían

puntuaciones extremas, esto es, por encima y por debajo de una desviación típica del promedio obtenido en la adaptación española del instrumento para adolescentes (Media=63,18; DS=12,16). También se seleccionó un número equivalente de participantes con puntuaciones intermedias, es decir, aquéllos que se encontraban entre ± 1 DS del promedio antes mencionado. Además de esta escala, el estudio incluía varios cuestionarios auto-administrados: una adaptación del cuestionario SWAN para evaluar indicadores de sintomatología del TDAH (Swanson y cols., 2006); otra adaptación del *Aggression Questionnaire*, (AQ, Bus y Perry, 1992), para la evaluación de la agresividad; pruebas psicométricas para evaluar la velocidad de procesamiento y la atención (subescala de Claves del WISC-IV y WAIS-III, dependiendo de la edad del participante) así como el rendimiento académico (auto-informado). Tras la administración de los cuestionarios, todos los adolescentes seleccionados para participar en este estudio realizaron una versión computarizada de una tarea Go/No-Go emocional, donde se utilizaron como estímulos imágenes de valencia afectiva agradable, desagradable y neutra.

2.3 Tarea Go/No-Go Emocional

La tarea Go/No-Go emocional se diseñó con el programa informático *E-prime* para poder obtener precisión de milisegundos en los registros de los TRs de los participantes. La tarea incluía tres bloques: neutro, agradable y desagradable, de 140 ensayos cada uno, que contenían 2 categorías de imágenes, presentadas aleatoriamente y que servían alternativamente de diana (objetivo) y de distractor. Los bloques se presentaban en 8 órdenes diferentes, comenzando siempre con el bloque neutro y alternando aleatoria y contrabalanceadamente los 2 bloques emocionales. En el bloque neutro, la discriminación requerida era perceptual en base a si las imágenes contenían personas (Con-Personas, n=10) o no (Sin-Personas, n=25). Las instrucciones en este bloque eran las siguientes: *“Pulsa lo más rápido que puedas la barra espaciadora cuando veas imágenes [Con Persona, Sin Persona]”,* cuando el target era ese estímulo, y *Sin Persona*, cuando cambiaba.

En los bloques emocionales (agradable y desagradable) se les pidió a los participantes que hicieran la siguiente discriminación afectiva: *“Pulsa lo más rápido que puedas la barra espaciadora cuando veas imágenes que reflejen emociones positivas/negativas o afectivamente neutras”,* dependiendo del ensayo. De esta manera, en el bloque agradable aparecían imágenes agradables (25) y neutras (25); y en el bloque desagradable se presentaban imágenes desagradables (25) y neutras (las mismas 25 del bloque agradable). Los

participantes debían responder lo más rápidamente posible al ver las imágenes diana, e inhibir la respuesta ante imágenes distractoras. El tipo de imagen diana se le indicaba al sujeto al iniciarse cada bloque y la presentación de imágenes era aleatoria dentro de cada bloque. La tarea incluía imágenes afectivas del *International Affective Picture System* (IAPS) (Lang, Bradley y Cuthbert, 1999). Las imágenes fueron seleccionadas de acuerdo a su nivel de valencia y *arousal*, siendo el *arousal* equivalente en los bloques afectivos de acuerdo a la baremación española del IAPS (Moltó y cols., 1999; Vila y cols., 2001). Las imágenes utilizadas se detallan en el Anexo 1.

En cada bloque, tras la presentación de los primeros 70 ensayos, una pantalla indicaba el cambio de la imagen diana en los 70 ensayos sucesivos. Las imágenes se presentaban durante 500 ms con intervalos entre ensayos que variaban aleatoriamente entre 1000, 1050, 1100, 1150 y 1200 ms. En el bloque neutro, el 50% de los ensayos requerían una respuesta (ensayos Go) y el 50% restante su inhibición (ensayos No-Go). En el caso de los bloques afectivos, el porcentaje de ensayos Go fue del 70% y de 30% para los No-Go.

2.4 Medidas de impulsividad

Con el objetivo de evaluar diferencias en la modulación emocional en función del nivel de impulsividad, los participantes fueron divididos en grupos de Alta y Baja Impulsividad, de acuerdo a dos criterios distintos:

C. “Conductual”, operacionalizado como el porcentaje de FAs dadas en el bloque neutro. De esta manera obtuvimos un indicador de la capacidad de inhibición conductual en un contexto carente de afectividad, donde la discriminación solicitada era sólo de carácter perceptual. Las FAs han sido utilizadas como medida de la capacidad de inhibición en diversos estudios (Blakemore y Robbins, 2012; Schulz y cols. 2007, Tottenham, Hare y Casey, 2011;). De acuerdo a esta medida, la muestra se dicotomizó por la mediana (0,095) en dos grupos: IMP(-) e IMP(+) de 100 y 101 adolescentes, respectivamente.

D. “Subjetivo”, mediante las puntuaciones totales en la adaptación española para adolescentes del BIS-11, el BIS-ADAPT (mediana=63). Se formó un grupo de alta impulsividad (N=100) y un grupo de baja impulsividad (N=96).

2.5 Instrumentos de evaluación

– **“Escala de impulsividad de Barratt”** (*Barratt Impulsivity Scale, BIS*; Patton, Stanford y Barratt, 1995)

La adaptación española para adolescentes del BIS-11, el BIS-ADAPT (Recio y cols., 2004) se ha realizado a partir de la versión española de la Escala de Impulsividad de Barratt (Oquendo y cols., 2001). Consiste en 30 ítems que son valorados mediante una escala Likert, con puntuaciones que van desde 0 (Nunca o Casi Nunca) a 3 (Siempre o Casi Siempre), donde una mayor puntuación refleja mayor impulsividad. El análisis factorial de esta adaptación propone la existencia de 5 factores de primer orden: impulso motor, perseverancia, inestabilidad cognitiva, atención, autocontrol y ausencia de retraso en la gratificación. En cuanto a la estructura factorial de segundo orden, los factores planteados son dos. El primero de ellos está formado por los factores de impulso motor, perseverancia y atención, y el segundo por inestabilidad cognitiva, autocontrol y ausencia de retraso en la gratificación. La consistencia interna del instrumento medida mediante el alfa de *Cronbach*, fue de 0,82 en la aplicación de la escala original a estudiantes y también fue aceptable en la adaptación española, tanto en la puntuación total como en las escalas, con excepción de la escala cognitiva cuyo intervalo de confianza excede el intervalo aceptable en 0,04 puntos.

– **“Cuestionario para medir indicadores de sintomatología para el déficit atencional con/sin hiperactividad (TDAH)”** (*Strengths and Weaknesses of ADHD Symptoms and Normal Behaviors, SWAN Rating Scale*; Swanson y cols., 2006)

Se utilizó una adaptación española del SWAN en una versión de auto-informe, que fue construida a partir de la traducción y adaptación de los 18 primeros ítems de la escala original, que evalúan la presencia de sintomatología (de inatención, por un lado, y de hiperactividad e impulsividad, por otro) para el Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH). Se puntúa en una escala Likert de 7 puntos, que considera en un extremo los problemas atencionales y en el otro las habilidades. Requiere, además, que el participante evalúe su comportamiento, comparándolo con el resto de sus pares. Así, la escala va desde “Mucho menos que mis compañeros” a “Mucho más que mis compañeros”. Mayores puntuaciones, por lo tanto, reflejan mayores habilidades atencionales y de control de la actividad y de la impulsividad.

– **“Subescala Claves. Escala de Inteligencia de Wechsler”** en sus versiones para niños y para adultos (*Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC- IV*; *Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS-III*)

Se utilizó la forma B de la sub-escala de claves del WISC-IV (8-16 años), y su equivalente en el WAIS-III para aquellos adolescentes mayores de 16 años. La tarea consiste en copiar una serie de símbolos, que aparecen previamente emparejados con un número, en la casilla que le corresponde; todo esto en un tiempo limitado (120 seg. en el caso de los participantes menores de 16 años y 90 seg. para los mayores de 16 años). Se otorga un punto por cada símbolo dibujado en la casilla correcta dentro del tiempo límite, y bonificación por tiempo, en el caso de terminar correctamente con todos los símbolos antes de que el tiempo permitido finalice. Esta sub-escala evalúa memoria a corto plazo, velocidad de procesamiento, capacidad de aprendizaje, percepción visual, coordinación visomanual, atención y motivación, entre otras capacidades (Corral y cols., 2003).

– **“Cuestionario de agresividad”** (*Aggression Questionnaire, AQ*; Buss y Perry, 1992)

La adaptación española del AQ (en adelante CDA; Rodríguez, Peña y Graña, 2002) está compuesta por 29 ítems que evalúan conductas y sentimientos agresivos. Las respuestas se puntúan en una escala Likert de 5 puntos (1: completamente falso para mí; 2: bastante falso para mí; 3: ni verdadero ni falso para mí; 4: bastante verdadero para mí; 5: completamente verdadero para mí). Está compuesto por 4 sub-escalas: *agresividad física*, *agresividad verbal*, *ira* y *hostilidad*. La fiabilidad en la escala original va desde 0,72 para la escala de agresión verbal, hasta 0,85 para la escala de la agresión física. En la adaptación española fue la escala de agresión física la que presentó una mayor fiabilidad ($\alpha = 0,86$). El resto de las escalas registraron índices de fiabilidad menos elevados, pero suficientes para evaluar con precisión y validez diferentes tipos de agresión en población española (ira: 0,77; agresión verbal: 0,68 y hostilidad: 0,72).

– **“Rendimiento académico”**

El rendimiento académico fue auto-informado. Se les solicitaba a los participantes marcar con una “X” la opción que más representara el nivel que habían obtenido como estudiantes durante el curso anterior. Las alternativas eran: (1) Suspenso (2) Suficiente (3) Notable (4) Sobresaliente (5) Matrícula. Por tanto, en esta medida a mayor puntuación, mejor rendimiento.

2.6 Análisis de los datos

Se utilizaron como medidas para el análisis de la discriminación, los parámetros de sensibilidad y criterio que se derivan de la teoría de detección de señales (Tanner y cols., 1954), además de la precisión de las respuestas (proporciones de aciertos y FAs) y la rapidez de

las mismas (TRs). En los análisis de los parámetros de sensibilidad y criterio, se aplicó la corrección propuesta por el laboratorio de Wise (<http://wise.cgu.edu/sdtmod/measures3.asp>) para modificar los valores mínimos y máximos, tanto en las celdas vacías como en aquellas que presentan valores de 1, ya que podrían alterar la precisión de los resultados.

Todos los análisis que se presentan a continuación se realizaron mediante correlaciones bivariadas (Pearson) o mediante ANOVAs, bien unifactoriales de medidas repetidas (intra-sujeto) o bien bifactoriales mixtos, con un factor entre grupos y un factor de medidas repetidas. En el caso de los ANOVAs con factores intra-sujeto, se aplicó la corrección de *Greenhouse-Geisser* con el fin de controlar la posible violación del supuesto de homogeneidad de las varianzas de error. Los resultados se presentan con los grados de libertad originales y los valores de probabilidad corregidos. Las pruebas post-hoc de comparación múltiple se realizaron mediante la *t* de Student, aplicando la corrección de Bonferroni para evitar la acumulación del error alfa. Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico *SPSS 15* y el nivel de significación se fijó en 0,05 para todos ellos.

Los resultados se presentan a continuación en el siguiente orden: A.- Resultados generales que dan cuenta del comportamiento de todos los participantes en la tarea, sin tener en cuenta el grado de impulsividad; B.- Por grupos, de acuerdo al grado de impulsividad medida conductual y subjetivamente; C.- Considerando las puntuaciones totales en el SWAN, que se traducen en habilidades atencionales y de control motor, y por grupos tomando como referencia la cantidad de indicadores de habilidad versus los indicadores de dificultad, obtenidos en el mismo instrumento.

3. Resultados

3.1 Generales: Discriminación Perceptual y Afectiva

3.1.1 Correlación entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos

Se observó una correlación inversa entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos ($r=-0,195$; $p<0,01$); es decir, cuanto más lentos eran los TRs de los aciertos, menor era la cantidad de FAs.

3.1.2 Discriminación Perceptual

A continuación se presentan los análisis de sensibilidad (d') y criterio (β), realizados con ANOVAs de medidas repetidas con un único factor (Tipo de Imagen), con 2 niveles (Con-Persona y Sin-Persona).

Los resultados con respecto al parámetro de **sensibilidad** muestran un efecto principal significativo del factor TIPO DE IMAGEN [$F(1,200)=400,347$; $p<0,001$]. Como puede apreciarse en la Fig. 1, se hallaron diferencias significativas en la sensibilidad para discriminar a nivel perceptual las imágenes, encontrándose valores significativamente mayores cuando los adolescentes debían responder a las imágenes con persona respecto a las sin persona.

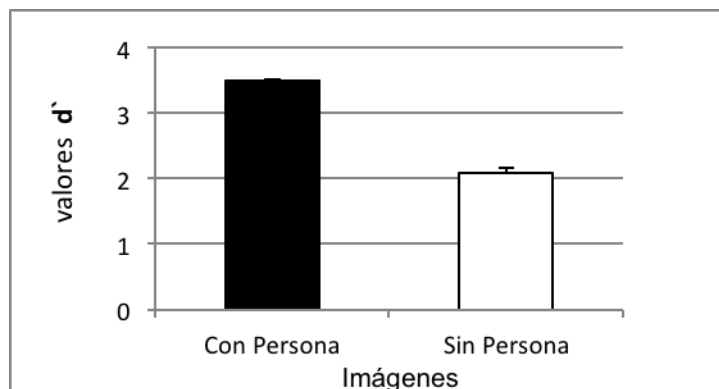


Figura1. Sensibilidad en la discriminación perceptual

En cuanto al **criterio** necesario para discriminar ambas imágenes, también se obtiene un efecto principal en el factor TIPO DE IMAGEN [$F(1,200)=61,841$; $p<0,001$]. Fue significativamente mayor el criterio necesario para discriminar las imágenes sin persona, en comparación con aquellas con persona, tal como puede observarse en la Fig. 2.

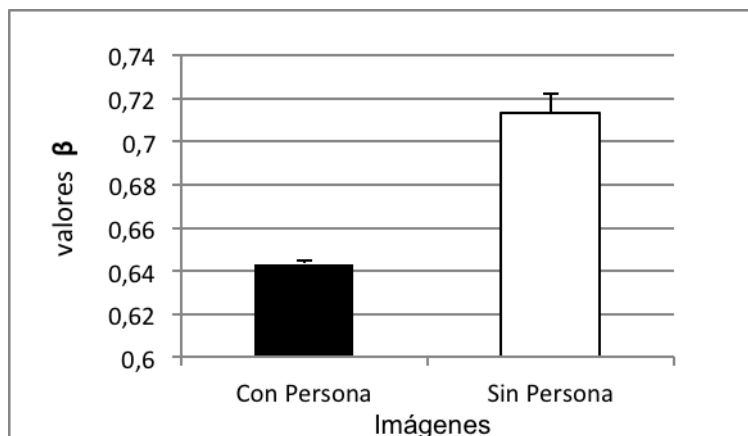


Figura 2. Criterio en la discriminación perceptual

Además, el mismo tipo de análisis aplicado a la precisión de las respuestas o proporción de aciertos registrados frente a estas imágenes (con persona vs. sin persona), arrojó diferencias significativas entre ellas [F (1,200)=33,718; $p < 0,001$]. Fueron las imágenes con-persona las que mayor cantidad de aciertos y menos falsas alarmas (FAs) registraron, en comparación con las imágenes sin-persona [F (1,200)=262,886; $p < 0,001$]. También, los tiempos de reacción (TRs) de los aciertos registrados frente a las imágenes con persona fueron menores respecto los de las imágenes sin persona [F (1,198)=21,150; $p < 0,001$]. Por tanto, fueron las imágenes con persona las discriminadas de manera más sensible, precisa y rápida.

3.1.3 Discriminación Afectiva

A continuación se presentan los análisis de sensibilidad (d') y criterio (β) realizados con ANOVAs de medidas repetidas con un único factor (TIPO DE IMAGEN), con 4 niveles (Agradable, Neutra-Agradable, Desagradable y Neutra-Desagradable).

En cuanto a la **sensibilidad**, encontramos un efecto principal en el factor TIPO DE IMAGEN [F(3,600)=46,845; $p < 0,001$] obteniéndose diferencias significativas entre las imágenes desagradables frente a agradables (DGR vs. AGR), desagradables frente a neutras-agradables (DGR vs. N-AGR), neutras-desagradables frente a agradables (N-DGR vs. AGR) y neutras-desagradables frente a neutras-agradables (N-DGR vs. N-AGR). Como puede verse en la Figura 3, los valores mayores de d' se encuentran en las imágenes desagradables y neutras-desagradables, mientras que los menores corresponden a las imágenes neutras-agradables y agradables. Por tanto, las imágenes neutras, pese a ser las mismas, se diferencian en la

sensibilidad que generan dependiendo del contexto afectivo donde aparecen, mostrando una mayor sensibilidad cuando se perciben y discriminan en un contexto desagradable.

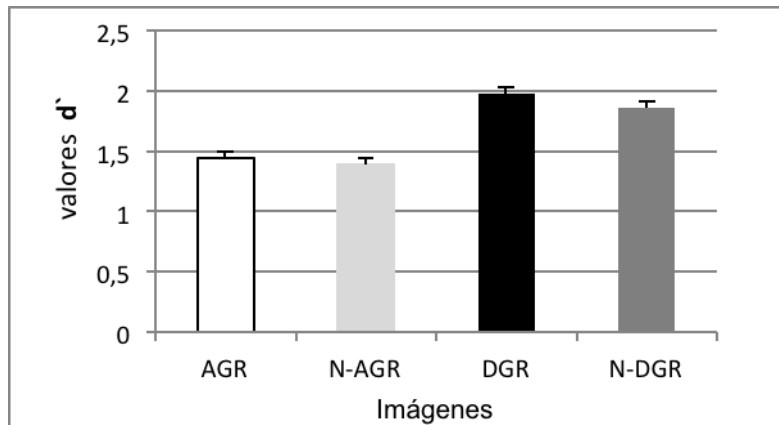


Figura 3. Sensibilidad en la discriminación afectiva

Un efecto similar, aunque inverso, se encontró con respecto al **criterio**. Los resultados del ANOVA mostraron un efecto principal significativo [F (3,600)=33,192; $p < 0,001$]. Como puede verse en la Figura 4, los valores mayores corresponden a las imágenes agradables, y neutras-agradables, que presentaron diferencias significativas en relación al resto de las imágenes, pero no entre ellas. Los valores menores pertenecen a las imágenes desagradables, seguidas de las neutras-desagradables, diferenciándose significativamente de todas las imágenes.,

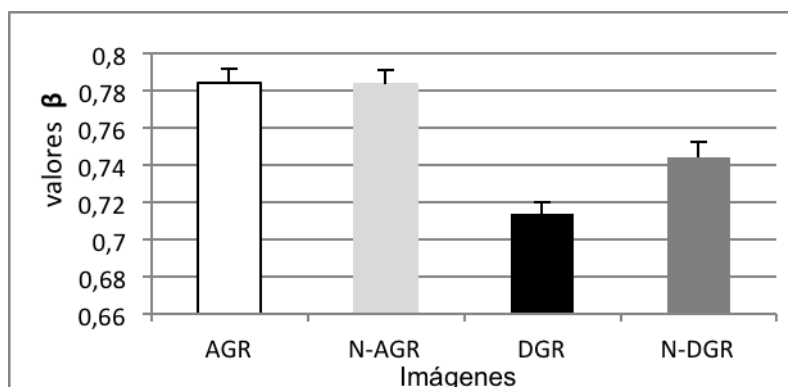


Figura 4. Criterio en la discriminación afectiva

Por otra parte, al analizar los datos de precisión y rapidez de respuestas, vemos que son las imágenes desagradables las que presentaron mayor cantidad de aciertos [$F(3,600)=28,654$; $p<0,001$]. De acuerdo con los datos de sensibilidad y criterio, fueron las imágenes presentadas en el contexto agradable (tanto las AGR como las N-AGR) las que registraron más FAs en comparación con las otras categorías [$F(3,600)=18,448$; $p<0,001$]. También son las imágenes desagradables las que presentaron aciertos con TRs más breves respecto a las agradables y, éstas últimas, las que presentaron aciertos con TRs más lentos que aquéllos en las demás categorías [$F(3,600)=15,786$; $p<0,001$]. Por tanto, podemos afirmar que los adolescentes discriminaron las imágenes desagradables con mayor facilidad que las imágenes presentadas en el bloque agradable (AGR y N-AGR).

3.1.4 Discriminación perceptual vs. discriminación afectiva

Se obtuvieron diferencias significativas entre los TRs de los aciertos del bloque neutro (perceptual) en comparación con los bloques afectivos, tanto en el caso de las imágenes agradables ($t(200)=19,903$; $p<0.001$) como en el de las desagradables ($t(200)=16,655$; $p<0.001$). Los TRs de los aciertos fueron más breves en el bloque neutro que en los bloques afectivos. En cuanto al análisis de la precisión de las respuestas, también se obtuvieron diferencias entre la proporción de aciertos del bloque neutro y la de los dos bloques afectivos, tanto el agradable ($t(200)=16,809$; $p<0.001$) como el desagradable ($t(200)=10,226$; $p<0.001$). Lo mismo ocurrió en cuanto a la proporción de FAs. Fue el bloque neutro el que menor cantidad de FAs registró, tanto con respecto al bloque agradable ($t(200)=19,743$; $p<0.001$) como con respecto al bloque desagradable ($t(200)=13,851$; $p<0.001$). De esta manera, nuestros resultados indican que los estímulos con carga emocional generan interferencia en su procesamiento, lo que se traduce en un enlentecimiento de las respuestas y aumento de los errores.

3.1.5 Detección de señales y función ejecutiva

Para analizar la relación entre estos dos conceptos, correlacionamos las puntuaciones en los parámetros de sensibilidad y criterio obtenidas en la tarea Go/No-Go emocional con las puntuaciones obtenidas en la sub-prueba de Claves de la Escala Wechsler, como índice de atención y velocidad de procesamiento. Así, encontramos una correlación positiva y significativa entre la sensibilidad y la velocidad de procesamiento; es decir, a mayor sensibilidad para discriminar, mayor atención y velocidad de procesamiento. Esto ocurrió en

los siguientes tipos de imágenes: sin persona ($r=0,170$; $p=0,05$), agradables ($r=0,229$; $p=0,001$), desagradables ($r=0,183$; $p=0,01$) y neutras-desagradables ($r=0,167$; $p=0,019$). En cuanto a la relación entre el criterio necesario para discriminar y la velocidad de procesamiento, encontramos una correlación significativa e inversa con las imágenes agradables ($r=-0,153$; $p=0,032$), desagradables ($r=-0,170$; $p=0,017$) y neutras-desagradables ($r=-0,176$; $p=0,014$). Estas correlaciones indican que a mayor atención y velocidad de procesamiento, menor criterio se requiere para discriminar adecuadamente el estímulo o señal.

3.2 Discriminación e Impulsividad

3.2.1 Correlación entre las medidas de impulsividad

Se encontró una correlación positiva entre las dos medidas de impulsividad (conductual y subjetiva): $r=0,169$; $p<0,05$.

3.2.2 Medida conductual de Impulsividad

3.2.2.1 Discriminación perceptual e Impulsividad

Los siguientes análisis de sensibilidad (d') y criterio (β) fueron realizados con ANOVAs bifactoriales mixtos $2 \times (2)$ con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles (Alta impulsividad y Baja impulsividad), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 2 niveles (Con-Persona y Sin-Persona). Dado que los resultados relativos al factor de medidas repetidas ya se han expuesto en el apartado anterior (3.1), en este apartado nos centraremos en los efectos del factor principal GRUPO y de su interacción con TIPO DE IMAGEN.

En lo que respecta a la **sensibilidad**, se encontraron efectos significativos del factor GRUPO [$F(1,199)=61,845$; $p<0,001$] y de la interacción GRUPO X TIPO DE IMAGEN [$F(1,199)=20,695$; $p<0,001$]. El grupo IMP (-) de baja impulsividad obtuvo valores más altos en sensibilidad que el grupo IMP(+) de alta impulsividad, tal y como puede observarse en la figura 5. Sin embargo, este efecto queda matizado por la interacción significativa. Las diferencias significativas entre los grupos se centran en las imágenes sin persona.

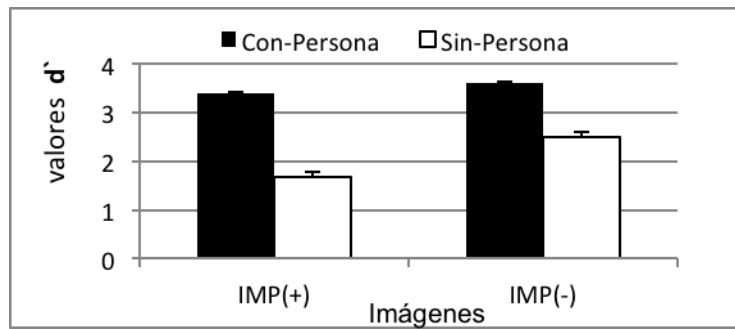


Figura 5. Sensibilidad en la discriminación perceptual por grupo de impulsividad (evaluación conductual)

En cuanto al **criterio** requerido para discriminar las imágenes, se encontraron efectos significativos del factor GRUPO [F (1,199)=12,664; $p < 0,001$] y de la interacción GRUPO X TIPO DE IMAGEN [F (1,199)=9,981; $p < 0,005$]. El grupo IMP (+) de alta impulsividad obtuvo valores más altos en comparación con el grupo IMP(-) de baja impulsividad. No obstante, como puede observarse en la Figura 6, las diferencias significativas vuelven a centrarse en las imágenes sin persona, tal como señala la interacción significativa.

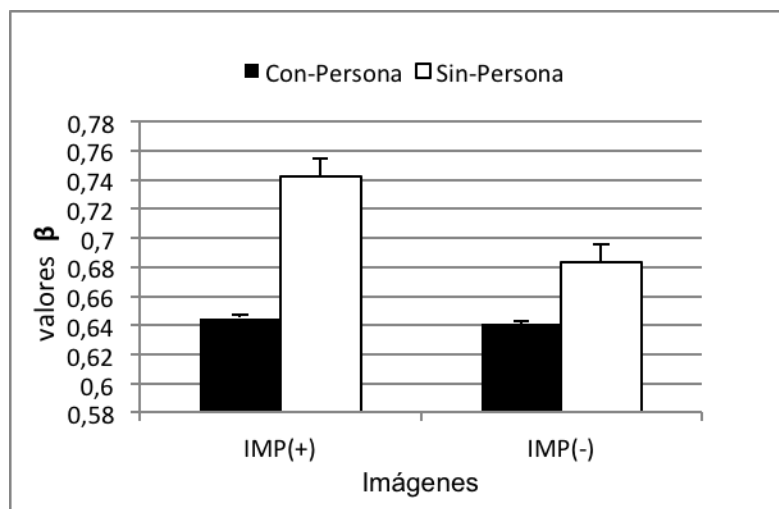


Figura 6. Criterio en la discriminación perceptual por grupo de impulsividad (evaluación conductual)

En cuanto a los datos de precisión y rapidez, también es el grupo IMP(+) de alta impulsividad el que mayor cantidad de FAs ($t(199)=11,495$ $p < 0,001$) y menos aciertos presenta ante las imágenes Sin Persona ($t(199)=-2,895$ $p < 0,05$), en comparación con el grupo IMP (-) de baja impulsividad.

3.2.2.2 Discriminación afectiva e Impulsividad

Este tipo de análisis se realizó mediante ANOVAs bifactoriales mixtos 2 x (4) con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles (Alta impulsividad y Baja impulsividad), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 4 niveles (Agradable, Neutra-Agradable, Desagradable y Neutra-Desagradable).

En cuanto a la **sensibilidad** para discriminar las imágenes en un contexto afectivo, se encontró un efecto principal significativo del factor GRUPO [$F(1,199)=24,339$; $p<0,001$], mientras que la interacción fue marginalmente significativa ($p=0,056$). El grupo IMP (-) de baja impulsividad es el que mayor sensibilidad presentó frente a todas las imágenes, tal como se observa en la Figura 7, existiendo una tendencia a que esta diferencia, a favor de los menos impulsivos, sea mayor en el caso de las imágenes desagradables y neutras-desagradables que en los otros tipos de imagen.

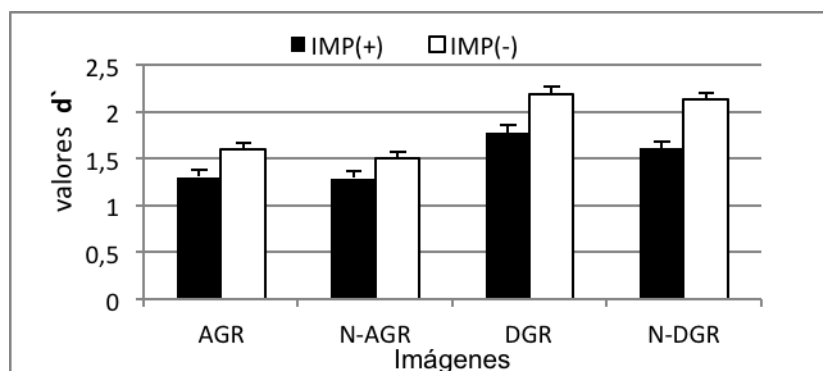


Figura 7. Sensibilidad en la discriminación afectiva por grupos de impulsividad (evaluación conductual)

En cuanto a las imágenes neutras presentadas en los dos contextos afectivos (neutra-agradable y neutra-desagradable), dado que eran las mismas, es interesante señalar que la impulsividad parece tener un efecto diferencial sobre su procesamiento confirmando los hallazgos de nuestro primer estudio (Figuroa-Varela y cols., 2012). En la Figura 8 se presentan los mismos datos de la figura 7 pero sólo con las imágenes neutras en el contexto agradable (N-AGR) y en el contexto desagradable (N-DGR), agrupadas en función de la impulsividad. Como puede verse, el grupo menos impulsivo es el que manifiesta mayor capacidad para procesar diferencialmente la misma imagen de acuerdo al contexto afectivo donde es presentada, siendo estas diferencias significativas ($p<0,05$). El grupo más impulsivo se mostró menos capaz de modular sus respuestas en función del contexto emocional.

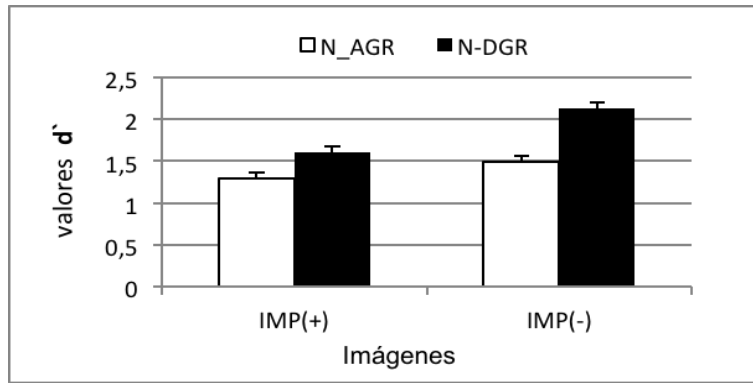


Figura 8. Sensibilidad en la discriminación de las imágenes neutras en distintos contextos afectivos por grupo de impulsividad (evaluación conductual)

En cuanto al **criterio** requerido para discriminar los cuatro tipos de imágenes, se encontraron efectos significativos del factor GRUPO [$F(1,199)=10,626$; $p<0,05$] y de la interacción GRUPO X TIPO DE IMAGEN [$F(3,597)=3,550$; $p<0,05$]. El grupo más impulsivo obtuvo valores más altos que el grupo menos impulsivo, tal como se observa en la Figura 9, siendo estas diferencias mayores en el caso de las imágenes desagradables y neutras-desagradables, tal como refleja la interacción significativa.

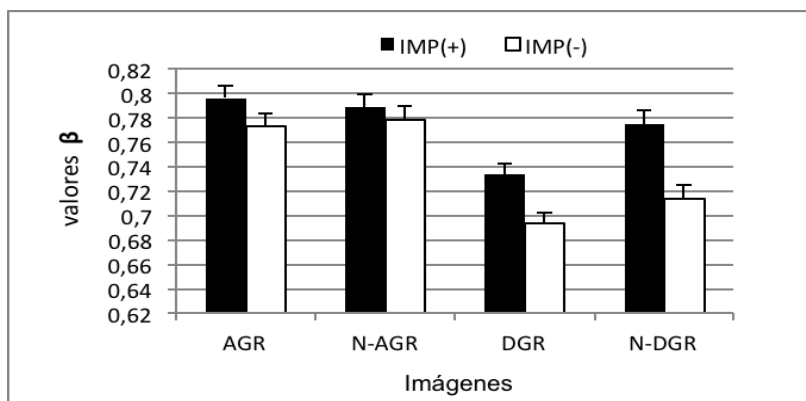


Figura 9. Criterio en la discriminación afectiva de acuerdo al grupo de impulsividad (evaluación conductual)

Al igual que hicimos con la sensibilidad, el análisis de las imágenes neutras en los dos contextos afectivos en función de la impulsividad, tal como se presenta en la Figura 10, muestra que las diferencias en el criterio son significativamente mayores en el grupo de baja impulsividad ($p<0,05$). Por tanto, el grupo de baja impulsividad moduló su comportamiento respecto del contexto afectivo en mayor medida que el grupo de alta impulsividad.

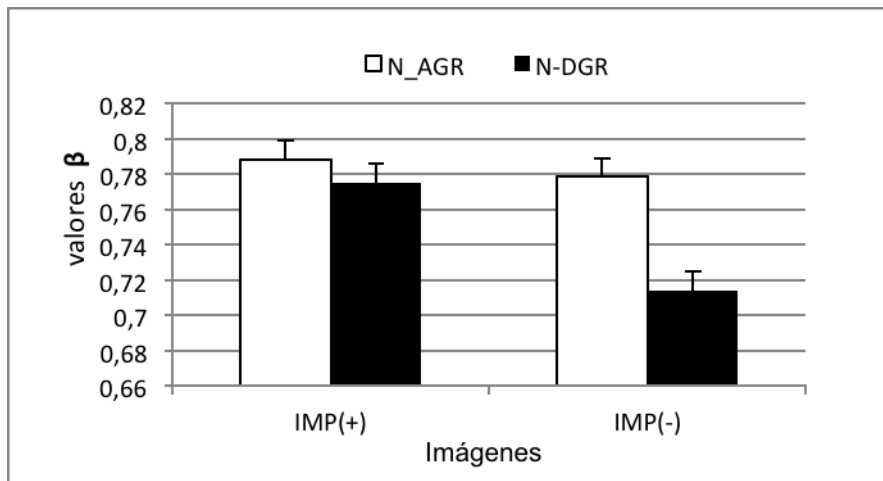


Figura 10. Criterio en la discriminación de las imágenes neutras en distintos contextos afectivos por grupo de impulsividad (evaluación conductual)

3.2.2.3 Función ejecutiva y su relación con el grado de impulsividad

Para evaluar la relación entre función ejecutiva e impulsividad, realizamos una prueba *t* de *Student* entre las puntuaciones obtenidas en la sub-prueba de Claves en los grupos de impulsividad definidos conductualmente. Así, obtuvimos diferencias significativas entre los grupos ($t(195)=-2,910$ $p<0,05$), siendo el grupo IMP(-) el que registró mayor velocidad de procesamiento y atención respecto del grupo IMP(+). También es interesante mencionar aquí que fue el grupo IMP(+), el que presentó mayor cantidad de sintomatología inatenta (medida por el SWAN), en comparación con el grupo IMP(-), ($t(199)=2,038$ $p<0,05$). Se encontraron los mismos resultados con respecto a la cantidad total de FAs ($t(199)=9,002$ $p<0,001$). Esto concuerda con la importancia que la impulsividad tiene en la sintomatología del TDAH y la mayor prevalencia de los indicadores de inatención en comparación con los de hiperactividad a medida que se avanza en edad. Esto también se manifestó en la relación positiva encontrada entre los indicadores de sintomatología inatenta y la edad ($r=0,203$; $p=0,004$).

3.2.3 Medida subjetiva de Impulsividad

3.2.3.1 Discriminación perceptual e Impulsividad

Los siguientes análisis de sensibilidad (d') y criterio (β) fueron realizados con ANOVAs bifactoriales 2 x (2) con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles IMP(+),

IMP(-), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 2 niveles (Con-Persona y Sin-Persona). Respecto de la **sensibilidad**, y al igual que ocurrió con el análisis de acuerdo a la evaluación conductual, ambos grupos presentaron una sensibilidad equivalente frente a las imágenes con persona y distinta respecto de las imágenes sin persona, obteniéndose sólo un efecto significativo en la interacción GRUPO X TIPO DE IMAGEN [$F(1,194)=5,036$; $p<0,05$], tal como puede observarse en la Fig. 11.

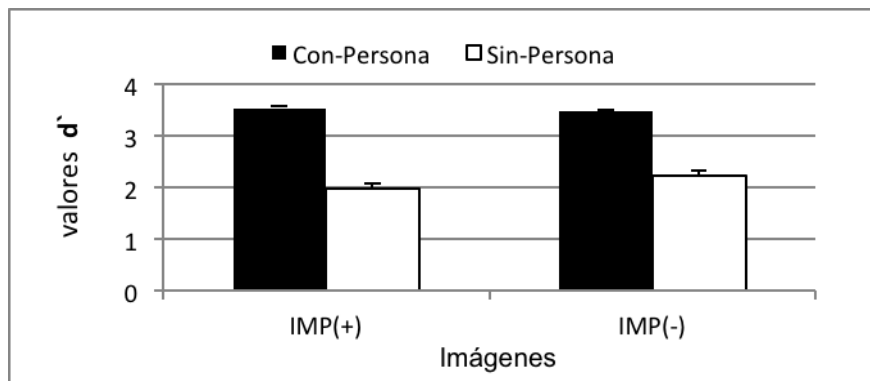


Figura 11. Sensibilidad en la discriminación perceptual por grupos de impulsividad (evaluación subjetiva)

En cuanto al **criterio** requerido para discriminar las imágenes con y sin persona, del mismo modo que resultó al comparar los grupos clasificados conductualmente, sólo la interacción fue significativa [$F(1,194)=5,047$; $p<0,026$] indicando que el grupo IMP(+) fue el que mayor criterio necesitó para discriminar estas imágenes (Fig.12). Esta dificultad por parte del grupo IMP (+) para discriminar las imágenes sin persona, también se vio reflejada en la mayor cantidad de FAs dadas a ellas ($t(194)=2,109$ $p<0,05$).

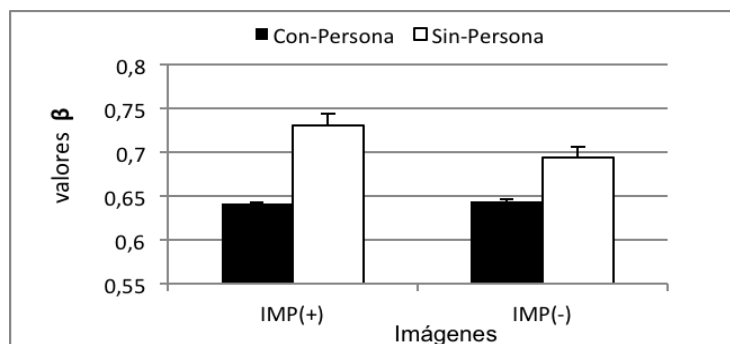


Figura 12. Criterio en la discriminación perceptual por grupos de impulsividad (evaluación subjetiva)

3.2.3.2 Discriminación afectiva e Impulsividad

A continuación se presentan los análisis de sensibilidad (d') y criterio (β) realizados con ANOVAs bifactoriales 2 x (4) con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles IMP(+) e IMP(-), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 4 niveles (Agradable, Neutra-Agradable, Desagradable y Neutra-Desagradable).

Tanto en relación a la sensibilidad como al criterio, no se hallaron diferencias significativas en el factor GRUPO ni en la interacción. Sólo se obtuvieron las mismas diferencias encontradas en los análisis generales de acuerdo al TIPO DE IMAGEN. Sin embargo, la tendencia manifestada es la misma que con la clasificación conductual. Es decir, cuando los grupos son divididos de acuerdo a una medida subjetiva de impulsividad, el grupo de baja impulsividad tiende a tener mayor sensibilidad y menor criterio que el grupo de alta impulsividad, pareciendo ser estas diferencias mayores, aunque no significativas, para las imágenes desagradables y neutras desagradables. Puesto que estas tendencias no llegan a ser estadísticamente significativas, podemos concluir que la medida subjetiva de impulsividad es menos sensible para discriminar los grupos que la medida conductual.

3.3 Indicadores de sintomatología para el TDAH según el SWAN y discriminación

3.3.1 Correlaciones entre indicadores de inatención e hiperactividad

Uno de los objetivos del presente estudio era relacionar la ejecución en nuestra tarea Go/No-Go con las habilidades atencionales y de control motor medidas a través del SWAN. En este instrumento, las puntuaciones mayores indican mejor habilidad atencional o de control motor. Así, valores menores indicarían dificultades en éstos ámbitos, los cuales, en función de su cantidad, podrían ser indicadores de sintomatología del TDAH.

Si consideramos la puntuación total del instrumento, los resultados de los adolescentes en el SWAN correlacionan de manera inversa tanto con la puntuación total obtenida en el BIS-ADAPT ($r=-0,603$; $p<0,001$), como con la puntuación obtenida en el CDA (medida de agresividad) ($r=-0,285$; $p<0,001$), evidenciando así que, en nuestra muestra, mayores habilidades atencionales o de control motor se relacionan con menores niveles de impulsividad y de agresividad. Además, estas puntuaciones totales obtenidas en el SWAN estaban positivamente asociadas al rendimiento académico auto-informado ($r=0,309$;

$p < 0,001$), lo que indica que a mayores habilidades atencionales y de control motor, mejor rendimiento académico.

Por otra parte, si tomamos en cuenta la cantidad de veces que los adolescentes responden con “menos” o “mucho menos” en los ítems que evalúan sintomatología inatenta (ítems del 1 al 9) versus la cantidad de veces que responden igualmente a los ítems que evalúan sintomatología hiperactiva (ítems del 10 al 18), encontramos que sólo los indicadores de inatención estaban positivamente correlacionados con la edad ($r = 0,203$; $p = 0,001$) e inversamente con el rendimiento académico auto-informado ($r = -0,290$; $p < 0,001$) y la velocidad de procesamiento medida a través de la sub-prueba de Claves ($r = -0,156$; $p < 0,05$). Estas correlaciones indican que en nuestra muestra de adolescentes hay mayor sintomatología inatenta a mayor edad y que a mayor cantidad de indicadores inatentos, menor rendimiento académico y menor funcionamiento ejecutivo. Estas relaciones no se observaron en los indicadores de sintomatología de hiperactividad/impulsividad.

3.3.2 Indicadores de TDAH, impulsividad y función ejecutiva

Para examinar la capacidad de discriminación considerando las habilidades atencionales y de control motor medidas en el SWAN, dividimos a los adolescentes tomando en cuenta que la cantidad de indicadores encontrados para cada subtipo (inatento-hiperactivo) fuera equivalente a la cantidad de síntomas requeridos como criterio de diagnóstico para el TDAH. Recordemos que las respuestas en el SWAN reflejan la comparación del comportamiento propio con el de los pares, de manera deficiente en un extremo (1 = “mucho menos” ó 2 = “menos”) y en forma de habilidad en el otro (6 = “más” ó 7 = “mucho más”). Así, obtuvimos dos grupos: (a) el grupo SWAN_DEF (indicadores de menor habilidad atencional y/o de control motor), compuesto por todos aquellos adolescentes ($N = 18$) que respondieron con las alternativas de “menos” o “mucho menos” al menos 6 veces en la escala de sintomatología atencional (ítems del 1 al 9) y/o hiperactiva (ítems del 10 al 18) y (b) el grupo SWAN_HAB (indicadores de habilidad atencional y de control motor) compuesto por aquellos adolescentes ($N = 18$) que respondieron con las alternativas de “más” o “mucho más” al menos 6 veces en la escala de sintomatología atencional (ítems del 1 al 9) y/o hiperactiva (ítems del 10 al 18).

Al comparar los grupos constituidos a partir de las puntuaciones extremas en el SWAN (SWAN_DEF y SWAN_HAB), encontramos que ambos grupos se diferencian en el grado de impulsividad medido subjetivamente (BIS-ADAPT). Esta diferencia se encontró tanto en sus puntuaciones totales [$F(1,33) = 30,881$; $p < 0,001$] como en las puntuaciones de todos los

factores de primer orden propuestos por Recio y cols. (2004). El grupo que presenta indicadores de menor habilidad (SWAN_DEF) es el que manifestó puntuaciones más altas en impulsividad. Por otro lado, en cuanto a la medida conductual de impulsividad, si bien existen diferencias en la proporción de FAs registradas en el bloque neutro a favor del grupo con menores habilidades (SWAN_DEF Media=0,13; DS=0,11; SWAN_HAB Media=0,10; DS=0,71), éstas no llegan a ser significativas.

En cuanto a la capacidad ejecutiva, evaluada en nuestro protocolo a través de la subprueba de Claves, los grupos SWAN_DEF y SWAN_HAB no se diferenciaron significativamente ($p>0,05$).

3.3.3 Discriminación perceptual e indicadores de TDAH

Los datos de sensibilidad y criterio para la discriminación perceptual se analizaron mediante ANOVAs bifactoriales 2 x (2) con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles (SWAN_HAB y SWAN_DEF), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 2 niveles (Con-Persona y Sin-Persona).

Sólo se encontró un efecto principal del factor TIPO DE IMAGEN, tanto para la sensibilidad como para el criterio, similar al descrito en el apartado de resultados generales (3.1.2). No se encontraron efectos significativos del factor GRUPO ni de la interacción.

3.3.4 Discriminación afectiva e indicadores de TDAH

Los datos de sensibilidad y criterio para la discriminación afectiva se analizaron mediante ANOVAs bifactoriales 2 x (4) con un factor de grupos independientes (GRUPO), con 2 niveles (SWAN_HAB y SWAN_DEF), y un factor de medidas repetidas (TIPO DE IMAGEN), con 4 niveles (Agradable, Neutra-Agradable, Desagradable y Neutra-Desagradable).

En cuanto a la **sensibilidad**, sólo se obtuvo un efecto marginalmente significativo en el factor TIPO DE IMAGEN [$p=0,056$], en la misma línea de lo encontrado en los análisis generales (apartado 3.1.3). En cuanto al **criterio**, si bien el comportamiento de los adolescentes es similar al encontrado en los análisis generales, no se encontraron efectos significativos en ninguno de los factores ni en la interacción.

Cuando se analizan las imágenes neutras en ambos contextos afectivos (N-AGR y N-DGR), tal como se hizo en los análisis de los apartados 3.1 y 3.2, se observan diferencias significativas entre ambos contextos (factor TIPO DE IMAGEN) en el parámetro de **sensibilidad** [$F(1,34)=4,995$; $p<0,05$]. Los adolescentes son más sensibles para discriminar las imágenes neutras cuando se presentan en el contexto desagradable que cuando se presentan en el contexto agradable. No se encontraron efectos significativos del factor GRUPO ni de la interacción. En cuanto al **criterio**, a pesar de que éste fue mayor cuando los adolescentes discriminaron las imágenes neutras en el contexto agradable, estas diferencias no fueron significativas, no encontrándose tampoco efectos significativos del factor GRUPO ni de la interacción.

4. Discusión

El primero de nuestros objetivos consistía en examinar el procesamiento de los estímulos en una versión emocional de la tarea Go/No-Go que nos permitiera evaluar la capacidad de discriminación en dos contextos: uno neutro afectivamente (discriminación perceptual) y otro emocional (discriminación afectiva).

Respecto de esta versión emocional de la tarea Go/No-Go y de acuerdo a Schulz y cols. (2007) una medida de adecuación del nivel de dificultad de la tarea Go/No-Go es la relación inversa entre la proporción de FAs y los TRs de los aciertos. En este sentido, cuanto más lentos son los TRs de los aciertos, menor es la cantidad de FAs. En nuestra tarea hemos obtenido la correlación inversa esperada, ($r=-0,195$; $p<0,01$), lo cual da cuenta de su adecuación, de acuerdo a este criterio. Por otro lado y a nivel general, nuestros resultados muestran cómo la carga afectiva de las imágenes (agradables y desagradables) interfiere en el procesamiento de la información. Esto se ve reflejado en el aumento de los TRs de los aciertos, la menor cantidad de respuestas correctas y el aumento de las FAs en los bloques afectivos, tanto en el agradable como en el desagradable, en comparación con el bloque neutro. Este mismo efecto de interferencia se ha encontrado en tareas tipo Stroop con estímulos emocionales. En general, los TRs son más lentos cuando las palabras utilizadas están asociadas a un contenido emocional frente a cuando no lo están (Bush, Luu y Posner, 2000; Checa, 2010).

En cuanto a la discriminación perceptual, hemos encontrado que todos los adolescentes discriminan mejor las imágenes Con Persona frente a las imágenes Sin Persona. Esto se ve reflejado en la mayor cantidad de respuestas correctas, menor número de FAs y

mayor rapidez para responder adecuadamente a éstas imágenes. Además, los parámetros de sensibilidad (d') y de criterio (β) también apuntan en la misma dirección. Fueron las imágenes Con Persona las que generaron mayor sensibilidad y menor dificultad para ser discriminadas en comparación con las Sin Persona. Esto concuerda con lo que se ha propuesto en el marco de las teorías que explican la búsqueda visual, en el sentido que se tarda más y aumenta más la dificultad en la búsqueda de la diana o target cuando ésta está ausente frente a cuando está presente, ya que cuando no hay diana (en nuestro caso, cuando no hay persona), será necesario explorar todos los ítems antes de dar la respuesta (Treisman, 1969).

En relación a la discriminación afectiva, todos los adolescentes discriminaron mejor las imágenes desagradables que las agradables, incluso cuando ambas iban acompañadas de imágenes neutras. Esto puede interpretarse en el sentido de que las imágenes desagradables suscitaron mayor sensibilidad a la hora de ser discriminadas, menor necesidad de criterio y mayor cantidad de aciertos con TRs más breves, en comparación con las imágenes agradables. Por otra parte, las imágenes agradables provocaron una mayor cantidad de FAs en comparación con el resto de categorías. Este resultado puede explicarse por la valencia y la activación que generan las imágenes desagradables. Como hemos mencionado anteriormente, y de acuerdo a varios autores (Beaver, Mogg y Bradley, 2005; Carretié, López-Martín y Albert, 2010; Lang, Greenwald, Bradley y Hamm, 1993; Öhman, Flykt y Esteves, 2001; Pratto y John, 1991; Shimmack, 2005) las imágenes desagradables que implican dolor o amenaza son procesadas “preferencialmente” debido al valor adaptativo que tiene atender y responder rápidamente a estímulos desagradables que pueden ser potencialmente peligrosos.

En cuanto a nuestro segundo objetivo, nuestros resultados confirman la existencia de una relación entre la impulsividad (operacionalizada conductual o subjetivamente) y el procesamiento de los estímulos, tanto a nivel perceptual como emocional. En el primer caso, de la discriminación perceptual, vemos como aquellos adolescentes con mayores niveles de impulsividad tienden a discriminar peor las imágenes Sin Persona, presentando menores niveles de sensibilidad frente a ellas en comparación con el grupo menos impulsivo. Además, estos mismos adolescentes parecen necesitar de un mayor criterio para discriminar los dos tipos de imágenes y cometieron mayor cantidad de FAs en comparación con las imágenes Con persona. Esto probablemente se deba a que en éstas imágenes el target a identificar es la ausencia de personas lo que, como explicamos anteriormente, hace que la búsqueda sea más lenta y difícil que en el caso de las imágenes Con Persona. En consecuencia, es posible que los adolescentes con mayor nivel de impulsividad tuvieran menor capacidad para inhibir sus respuestas antes de que la búsqueda de la diana finalizara exitosamente. El resultado sería un

aumento en la cantidad de errores y una disminución en la sensibilidad para detectar las imágenes diana.

En lo que respecta a la discriminación emocional y su relación con la impulsividad, hemos visto como el grupo menos impulsivo fue el que mayor sensibilidad mostró ante las imágenes afectivas y menor criterio requirió para discriminarlas adecuadamente. Además, si bien para todos los adolescentes fue más fácil discriminar las imágenes en el contexto desagradable, lo fue especialmente para aquellos menos impulsivos. Fueron también éstos últimos los que procesaron o discriminaron diferencialmente las imágenes neutras, idénticas en los dos bloques afectivos, dependiendo de cuál era el contexto afectivo en el que se habían presentado (agradable o desagradable). Los adolescentes con un mayor grado de impulsividad demostraron una menor capacidad para modular o adecuar sus respuestas en función del contexto emocional. Resulta interesante esta distinción, ya que concuerda con el déficit de “atención ejecutiva” o “control voluntario” esperado en las personas que presentan mayores grados de impulsividad. La atención ejecutiva y/o el control voluntario no sólo tienen relación con la capacidad inhibitoria o de control, sino también con capacidades como la empatía, la autorregulación emocional y la adecuación social (Checa, 2010; Rueda y Posner y Rothbart; 2005, 2011).

Checa (2010) en su revisión acerca de la autorregulación emocional, explica ampliamente cómo el desarrollo de esta capacidad de control se ha vinculado con una mejor regulación emocional y un mayor ajuste social en la infancia, habiendo sido identificado como un precursor que disminuye la prevalencia de los trastornos externalizantes en la edad adulta. El hecho de que en nuestra tarea los adolescentes más impulsivos “trataran” las mismas imágenes neutras de manera equivalente, con independencia del contexto afectivo, nos hace suponer que, en ellos, esta capacidad de modular las claves afectivas es deficitaria. En este sentido, podríamos pensar que la impulsividad interfiere con la capacidad para reconocer las señales afectivas o emocionales en el entorno o en las demás personas; lo que se relaciona con la empatía.

Jolliffe y Farrington (2006) plantean que la empatía usualmente es definida como un rasgo afectivo o capacidad que permite experimentar las emociones del otro y/o una habilidad cognitiva que posibilita el comprender los estados afectivos de los demás. Proponen, además, la existencia de una relación inversa entre la empatía y la impulsividad, vinculada con un funcionamiento ejecutivo empobrecido. Sin embargo, no encuentran evidencia empírica que apoye esta hipótesis. Recientemente Reniers, Corcoran, Drake, Shryane y Völlm, (2011)

hallaron la correlación hipotetizada por Jolliffe y Farrington, sugiriendo que la impulsividad disfuncional, definida por Dickman (1990) como la tendencia a responder rápida e inadecuadamente, disminuye las posibilidades de ser empáticos, al menos a nivel cognitivo. La impulsividad parece impedir que el procesamiento cognitivo requerido para construir un modelo del estado emocional de los otros sea completado con éxito. Reniers y cols. (2011) encontraron una correlación inversa entre la impulsividad disfuncional y la vertiente cognitiva de la empatía que sugiere que las respuestas más rápidas e irreflexivas impiden la consideración racional de las acciones apropiadas basadas en habilidades empáticas. Así, es posible sugerir que en nuestra muestra de adolescentes la interferencia de los estímulos emocionales en el procesamiento de los mismos se vio afectada por el grado de impulsividad; no sólo a nivel de inhibición comportamental, sino también en el procesamiento de los propios estímulos. Esto concuerda con las menores puntuaciones obtenidas por el grupo más impulsivo, en comparación con el menos impulsivo, tanto en la sub-prueba de Claves como en el SWAN, lo cual refleja una menor capacidad ejecutiva (velocidad de procesamiento y habilidades atencionales y de control motor). En el grupo más impulsivo, una función ejecutiva menos desarrollada se une a una menor capacidad en la inhibición de respuestas, manifestada en la mayor cantidad de FAs registradas en toda la tarea por el grupo más impulsivo.

El tercer objetivo de este estudio fue poner a prueba el funcionamiento del SWAN en una versión auto-administrada para adolescentes españoles. Puesto que la versión original se diseñó para ser administrada a los padres y maestros, era relevante examinar el funcionamiento de la nueva versión en cuanto a la posible capacidad de autoevaluación de los adolescentes, que requiere que comparen su comportamiento con el de sus pares.

Para aportar elementos que ofrecieran validez concurrente al instrumento, realizamos una serie de análisis de correlación. Estos análisis proporcionaron resultados que apuntan a que los adolescentes de nuestra muestra fueron capaces de autoevaluarse de manera consistente a través de éste y de los otros instrumentos aplicados. Se obtuvieron correlaciones significativas e inversas entre la puntuación total del instrumento (puntuaciones mayores denotan mayores habilidades atencionales y de control motor) y las puntuaciones en impulsividad y agresividad. Es decir, que a mayor habilidad atencional y de control motor, menor fue la impulsividad y la agresividad reportadas por los adolescentes de nuestra muestra. La impulsividad es un criterio diagnóstico para el TDAH, por lo que esta relación inversa es esperada; por otra parte, diversos autores han constatado la relación entre la sintomatología del TDAH y el comportamiento agresivo o la conducta antisocial (Harty, Miller, Newcorn y Halperin, 2009; López-Martín, Albert, Fernández-Jaén y Carretié, 2009; Sobanski y

cols., 2010). Paralelamente, las puntuaciones totales obtenidas en el SWAN, correlacionaron positivamente con el rendimiento académico auto-informado, lo cual indica que mientras menor es la impulsividad y mayores son las habilidades atencionales y de control motor, se observa mejor rendimiento académico, tal como señalan otras investigaciones (Checa, 2010; Rodríguez-Fornells y Maydeu-Olivares, 2000; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005). En cuanto a los indicadores que obtuvimos para la inatención y para la hiperactividad (cantidad de ítems correspondientes a un subtipo u otro evaluados con “Menos” o “Mucho menos”), observamos algunas relaciones significativas pero sólo con los indicadores de inatención. Estos fueron los únicos indicadores que correlacionaron positivamente con la edad, e inversamente tanto con el rendimiento académico auto-informado como con la velocidad de procesamiento medida en la sub-prueba de Claves.

En esta muestra de adolescentes hay mayor sintomatología inatenta a mayor edad y menor desempeño académico y funcionamiento ejecutivo a medida que aumenta la cantidad de indicadores de inatención. Esto no es sorprendente, dado que, como algunas investigaciones han constatado (Cardo y Servera-Barceló, 2005; Mayor y García, 2011; Ramos-Quiroga y cols., 2006), la sintomatología de hiperactividad motora disminuye con la edad, mientras que la sintomatología atencional tiende a mantenerse; por lo que la correlación entre este último tipo de sintomatología y la edad puede entenderse como un reflejo de ello. Además, una de las principales consecuencias de la sintomatología del TDAH es el bajo rendimiento académico. Este bajo rendimiento se ha relacionado con dificultades atencionales y de inhibición de comportamientos inadecuados (débil funcionamiento ejecutivo), lo cual entorpece el aprendizaje y, por ende, el rendimiento (Cardo y Servera, 2003; Rodríguez y cols., 2009).

Por otra parte, al seleccionar a aquellos adolescentes que cumplían con el criterio de presentar por lo menos 6 indicadores en un subtipo para conformar el grupo SWAN_DEF y a aquellos que respondían favorablemente al compararse con sus pares en estos indicadores, para componer el grupo SWAN_HAB, vemos cómo ambos se diferencian significativamente en los niveles que manifiestan de impulsividad medida subjetivamente (BIS-ADAPT), siendo más impulsivo el grupo con menores habilidades atencionales y de control (SWAN_DEF). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas respecto de la medida conductual de impulsividad, a pesar de que la tendencia de los datos apunta en la dirección esperada. Tampoco se reflejan diferencias en las puntuaciones obtenidas por ambos grupos en Claves. Lo mismo ocurre en lo que respecta a la discriminación perceptual y afectiva, donde no se encontraron efectos significativos de grupo ni de interacción. Es posible que el pequeño

tamaño muestral resultante de esta clasificación tenga que ver con ello. Sin embargo, hemos comprobado la utilidad y validez del SWAN a la hora de evaluar indicadores de sintomatología para el TDAH en adolescentes. Considerando que la mayoría de los instrumentos que miden este tipo de sintomatología en esta población son aplicados a terceros (padres y/o profesores), pensamos que la utilización de este instrumento constituye una contribución relevante. No obstante, es necesario llevar a cabo nuevos estudios que examinen con mayor profundidad sus propiedades psicométricas.

En resumen, nuestro estudio de adolescentes españoles escolarizados establece que los estímulos con carga afectiva, particularmente cuando son desagradables, modulan significativamente en el procesamiento de la información. Son los estímulos de valencia desagradable, y no los agradables, los que son más precisamente discriminados, probablemente por su valor adaptativo. Además, hemos hallado que los niveles de impulsividad influyen en estos procesos de discriminación, tanto perceptuales como afectivos, incidiendo principalmente en la capacidad para modular el comportamiento de acuerdo al contexto afectivo. Esto último podría verse reflejado en una menor capacidad para interpretar las señales afectivas y para ser empáticos, por parte de las personas con mayores niveles de impulsividad; capacidad fundamental, considerando que nuestro entorno es principalmente social. Así, la empatía resulta ser una habilidad indispensable que permite entender y responder a las demandas del medio de una manera flexible, adaptativa y saludable. En cualquier caso, y debido a la consideración de la impulsividad como un continuo, suponemos que un buen funcionamiento ejecutivo podría compensar las deficiencias en la capacidad empática observadas en la interpretación y el procesamiento de claves afectivas contextuales en las personas con altos grados de impulsividad. Futuros estudios son necesarios para corroborar éstas relaciones y generar nuevas líneas de intervención clínica al respecto.

Referencias

- Beaver, J., Mogg, K. y Bradley, B. (2005). Emotional conditioning to masked stimuli and modulation of visuospatial attention. *Emotion*, 5, 67-69
- Blakemore, S. y Robbins, T. (2012). Decision-making in the adolescent brain. *Nature Neuroscience*, 15, 1184-1191

- Bush, G., Luu, P. y Posner, M. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 215-222
- Buss, A. y Perry, M. (1992). The Aggression Questionnaire. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 452-459.
- Cardo, E. y Servera, M. (2003). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Una visión global. *An Pediatr (Barc)*, 59, 225-228
- Cardo, E.; Servera-Barceló, M. (2005). Prevalencia del trastorno de déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 40, S11-S15.
- Carretié, L., López-Martín, S. y Albert, J. (2010). Papel de la corteza prefrontal ventromedial en la respuesta a eventos emocionalmente negativos. *Revista Neurología*, 50, 245-252
- Checa, P. (2010). Attentional control and socio-emotional regulation during childhood. Tesis doctoral sin publicar. Universidad de Granada, España.
- Claes, L., Nederkoorn, C., Vandereycken, W., Guerrieri, R. y Vertommen, H. (2006). Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eating Behaviors*, 7, 196-203
- Dickman, S.J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: Personality and cognitive correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 95-102.
- Evenden, J. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology*, 146, 348-361.
- Figuroa-Varela, M., Rodríguez-Ruiz, S., Muñoz, M.A., Fernández-Santaella, M.C., De la Cruz, J.C., Vila, J. y Anllo-Vento, L. (en prensa). Análisis de la relación entre la impulsividad motora autoinformada y el rendimiento conductual en una tarea Go/No-Go emocional. *Psicología Conductual*
- Groman, S., James, A.S. y Jentsch, D. (2009). Poor response inhibition: At the nexus between substance abuse and attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 33, 690-698
- Harty, S., Miller, C., Newcorn, J. y Halperin, J. (2009). Adolescents with childhood ADHD and comorbid disruptive behavior disorders: aggression, anger, and hostility. *Child Psychiatry Hum Dev.*, 40, 85-97

- Jolliffe, D. y Farrington, D. (2006). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of Adolescence*, 29, 589-611
- Lang, P.J., Bradley, M.M y Cuthbert, B.N. (1999). *International affective picture system (IAPS): Technical Manual and Affective Ratings*. Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, Gainesville.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., y Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 261-273.
- López-Martín, S., Albert, J., Fernández-Jaén, A. y Carretié, L. (2009). Neurociencia afectiva del TDAH: datos existentes y direcciones futuras. *Escritos de Psicología*, 3, 17-29
- Luengo, M., Carillo de la Peña, M. y Otero, J.(1991). 'The components of impulsiveness: a comparison of the 1.7 Impulsiveness questionnaire and the Barratt impulsiveness scale', *Personality and Individual Differences*, 12: 657-667
- Mayor, J. y García, R. (2011). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH). Revisión ¿Hacia dónde vamos ahora? *Revista Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y la Adolescencia*, 22, 144-154.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., y Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: The International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Öhman, A., Flykt, A. y Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466-478.
- Oquendo, M., Baca-García, E., Graver, R., Morales, M., Montalvan, V. y Mann, J. (2001). Spanish adaptation of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11). *European Journal Psychiatry*, 15, 147-155
- Patton, J., Stanford, M., y Barratt, E. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 6, 768-774
- Pratto, F. y John, O. (1991). Automatic vigilance: The attention-grabbing power of negative social information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 380-391.

- Ramos-Quiroga, J., Bosch-Munsó, R., Castells-Cervelló, X., Nogueira-Morais, M., García-Giménez, E. y Casa-Brugué, M. (2006). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en adultos: caracterización clínica y terapéutica. *Revista de Neurología*, 42, 600-606.
- Recio, P., Santisteban, C. y Alvarado, J. (2004). Estructura factorial de una adaptación española del test de impulsividad de Barratt. *Metodología de las Ciencias del comportamiento, Vol. Especial*, 517-521.
- Reniers, R., Corcoran, R., Drake, R., Shryane, N y Völlm, B. (2011). The QCAE: A questionnaire of cognitive and affective empathy. *Journal of Personality Assessment*, 93, 84-95.
- Rodríguez, L., López, J., Garrido, M., Sacristán, A., Martínez, M. y Ruiz, F. (2009). Estudio psicométrico-clínico de prevalencia y comorbilidad del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en Castilla y León (España). *Revista de Pediatría de Atención Primaria*, XI, 251-270.
- Rodríguez, J., Peña, M. y Graña, J. (2002). Adaptación psicométrica de la versión española del Cuestionario de Agresión. *Psicothema*, 14, 476-452
- Rodríguez-Fornells, A.; Maydeu-Olivares, A. (2000). Impulsive/careless problem solving style as predictor of subsequent academic achievement. *Personality and Individual Differences*, 28, 639-645
- Rueda, R., Posner, M. y Rothbart, M. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28, 573-594
- Rueda, R., Posner, M. y Rothbart, M. (2011). *Attentional control and self-regulation*. En K. Vohs y R. Baumeister (Ed.) *Handbook of self-regulation. Second edition. Research, Theory, and Applications* (pp. 284-299) New York: The Guilford Press
- Schimmack, U. (2005). Attentional interferente effects of emocional pictures: threat, negativity, or arousal?. *Emotion*, 5, 55-66.
- Schulz, K., Fan, J., Magidina, O., Marks, D., Hahn, B. y Halperin, J. (2007). ¿Does the emotional go/no-go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non-emotional analog. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 151–160.
- Sobanski, E., Banaschewski, T., Asherson, P. Buitelaar, J., Chen, W., Franke, B., Holtmann, M., Krumm, B., Sergeant, J., Sonuga-Barke, E., Stringaris, A., Taylor, E., Anney, R., Ebstein,

- R., Gill, M., Miranda, A., Mulas, F., Oades, R., Roeyers, H., Rothenberger, A., Steinhausen, H. y Faraone, S. (2010). Emotional lability in children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): clinical correlates and familial prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 51, 915-923
- Swanson JM., Schuck S, Mann M., Carlson C, Hartman K, Sergeant JA, Clevinger W, Wasdell M, McCleary R. (2006). Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: The SNAP and SWAN Rating Scales. Retrieved February 2008 from <http://www.ADHD.net>.
- Tanner, Jr., Wilson, P. y Swets, J. (1954). A decision-making theory of visual detection. *Psychological Review*, 61, 401-409.
- Tottenham, N., Hare, T. y Casey, B. (2011). Behavioral assessment of emotion discrimination, emotion regulation, and cognitive control in childhood, adolescence, and adulthood. Recuperado en septiembre de 2012 desde <http://www.frontiersin.org>, 2, article 39.
- Treisman, A. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological Review*, 76, 282-299.
- Verdejo-García, A., Lawrence, A. y 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 Behavioral Reviews* 32, 777-810
- Vigil-Colet, A. y Morales-Vives, F. (2005). How impulsivity is related to intelligence and academic achievement. *The Spanish Journal of Psychology*, 8, 199-204
- Vohs, K. y Baumeister, R. (2004). *Understanding self-regulation: An introduction*. In R. Baumeister y Vohs (Eds). *Handbook of self regulation: Research, theory and applications* (pp. 1-9). New York: Guilford
- Weschler D. (1995) *Weschler Intelligence Scale for Adults – Third Edition (WAIS-III). Administration and Scoring Manual. Adaptación española*. Madrid:TEA Ediciones
- Weschler D. (2003) *Weschler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition (WISC-IV). Administration and Scoring Manual. Adaptación española*. Madrid:TEA Ediciones
- WISE: Web Interfase for Statistics Education. Recuperado el 16 de Julio de 2010 en <http://wise.cgu.edu/sdtmod/measures3.asp>

Estudio 3: Impulsividad y (des)regulación autonómica: estudios piloto sobre impulsividad y variabilidad cardíaca a corto y largo plazo

1. Introducción

La impulsividad no es solo un constructo complejo porque esté constituido por diferentes componentes o dimensiones, como la propuesta por Barratt (1983) en términos de impulsividad motora, cognitiva y planificada, o la propuesta por Dickman (1990) en términos de impulsividad funcional y disfuncional. Es también complejo porque en su propia definición intervienen componentes cognitivos, conductuales y fisiológicos (Barratt, Orozco-Cabal y Moeller, 2004), cuya correcta evaluación requiere generalmente instrumentos y metodologías de análisis complejas. Es más, en el propio origen del concepto de impulsividad, como rasgo de personalidad, los componentes psicofisiológicos han sido los más resaltados. La impulsividad aparece, por ejemplo, estrechamente vinculada a los modelos psicobiológicos de la personalidad propuestos respectivamente por Hans Eysenck, Jeffrey Gray y Marvin Zuckerman.

En el modelo de Eysenck y Eysenck de 1964 (Eysenck Personality Inventory; Eysenck y Eysenck, 1964) la impulsividad aparece como un subcomponente del rasgo de extroversión (junto con la sociabilidad), mientras que en su modelo de 1975 (Eysenck Personality Questionnaire; Eysenck y Eysenck, 1975) la impulsividad aparece dentro del rasgo de psicoticismo (junto con la psicopatía y la falta de conformidad con las normas sociales). En ambos casos, las bases biológicas de estas dimensiones estarían relacionadas con los mecanismos de activación e inhibición del sistema nervioso (la teoría del *arousal*). En el modelo de Gray (1982, 1987) la impulsividad, junto con la ansiedad, son las dos dimensiones básicas que permiten explicar las diferencias individuales en extroversión y neuroticismo. Los individuos altos en impulsividad serían altos en neuroticismo y altos en extroversión, con el patrón opuesto en el caso de los bajos en impulsividad, mientras que los individuos altos en ansiedad serían altos en neuroticismo y bajos en extroversión, con el patrón opuesto en el caso de los bajos en ansiedad. La impulsividad dependería a su vez de unas estructuras fisiológicas que conforman el Sistema de Activación Conductual (BAS: *Behavioural Activation System*), responsable de las conductas de aproximación a señales de recompensa, mientras que la ansiedad dependería de otras estructuras que conforman el Sistema de Inhibición Conductual (BIS: *Behavioural Inhibition System*), responsable de las conductas de evitación de señales de castigo. Por su parte, el modelo de Zuckerman de búsqueda de sensaciones (1979) incluye también la dimensión de impulsividad, junto con la socialización y la búsqueda de

sensaciones propiamente dicha. Este constructo está estrechamente relacionado con las dimensiones de extroversión y psicoticismo del modelo de Eysenck (Eysenck y Eysenck, 1975), explicándose igualmente en términos de diferencias en niveles de activación fisiológica (la teoría del *arousal*). Se supone que cada persona tiene unos niveles óptimos de estimulación y *arousal* para funcionar eficazmente. Las personas altas en búsqueda de sensaciones (impulsivas) serían personas con niveles de *arousal* bajos con relación a su nivel óptimo de *arousal* por lo que buscarían estimulación y nuevas sensaciones para elevar y mantener el *arousal* en su nivel óptimo.

La investigación psicofisiológica sobre los rasgos de personalidad, pese a ser abundante en lo que respecta a las dimensiones de extroversión-introversión y búsqueda de sensaciones, ha proporcionado resultados poco alentadores. Las revisiones más optimistas sobre extroversión-introversión (De Pascalis, 2004) concluyen que existe poca evidencia a favor de que los introvertidos y extrovertidos difieran en los niveles de *arousal* tanto a nivel central (medidas de EEG) como periférico (medidas de conductancia de la piel y frecuencia cardíaca). Sí existe cierta evidencia, no exenta de controversia, de que los introvertidos reaccionan ante la estimulación con mayores índices de *arousal* que los extrovertidos, pero sólo detectable en algunas variables fisiológicas (conductancia de la piel y potenciales evento-relacionados) y bajo determinados tipos de estimulación (auditiva frente a visual) y niveles de intensidad (moderada frente a intensa). Conclusiones similares se extraen de las revisiones sobre el rasgo de búsqueda de sensaciones (Stelmack, 2004). No existe evidencia de que los altos en búsqueda de sensaciones difieran de los bajos en búsqueda de sensaciones en los niveles basales de *arousal* medidos a través de la conductancia de la piel, la frecuencia cardíaca o la desincronización del EEG. Sí existe cierta evidencia de que los altos en búsqueda de sensaciones, en particular los altos en la sub-escala de Desinhibición, responden con mayores amplitudes en los potenciales evento-relacionados ante luces intermitentes de intensidad creciente. Este fenómeno conocido como A/R (*Augmenting/Reducing*) es el más repetido en la literatura psicofisiológica sobre impulsividad y búsqueda de sensaciones, aunque los datos están todavía lejos de ser concluyentes (Andrés Pueyo, 1990; Carrillo de la Peña, 1992).

El principal problema con los anteriores estudios psicofisiológicos sobre los rasgos de personalidad es el haberse fundamentado en una teoría (la teoría general de la activación o *arousal*) ampliamente cuestionada tanto desde la perspectiva psicofisiológica como desde la perspectiva experimental cognitiva. El supuesto fundamental de esta teoría (Hebb, 1955) es

que la activación constituye un continuo unidimensional que afecta a la conducta no de forma lineal sino curvilínea (en forma de U invertida) de tal modo que la conducta mejora en eficacia y precisión en la medida en que el nivel de activación aumenta hasta llegar a un nivel óptimo de activación. A partir de ese nivel, incrementos adicionales en la activación producen decrementos en la eficacia y precisión de la conducta. El nivel óptimo de activación puede variar en función de características estimulares (por ejemplo, la dificultad de la tarea a realizar) o características individuales (por ejemplo, los rasgos de personalidad). Además, se supone que existe una única dimensión de activación del organismo que debería reflejarse en correlaciones altas entre los diferentes índices fisiológicos de activación (por ejemplo, centrales y periféricos), así como entre los índices fisiológicos y los índices conductuales y subjetivos. En un extremo del continuo estaría el sueño, con índices mínimos de activación, y en el otro las emociones intensas y el estrés, con índices máximos de activación. En los puntos intermedios se encontrarían los niveles óptimos de activación asociados a estados de alerta, curiosidad, vigilancia y máxima eficacia en el comportamiento.

Esta teoría, cuya alta popularidad hacia mediados del siglo pasado hizo que se extendiera a prácticamente todas las áreas de la psicología, incluidas la personalidad y la psicopatología, empezó a ser cuestionada en la medida en que los datos experimentales la iban desconfirmando. Las principales críticas procedían de dos frentes distintos. Por una parte, la psicología experimental del procesamiento de la información y, por otra, la investigación psicofisiológica. Desde el primer frente, y desde los primeros trabajos de Broadbent sobre el estrés y las tareas cognitivas (Broadbent, 1971), quedaba claro que un único concepto energético de tipo general, como el de activación, no podía explicar las complejas relaciones encontradas entre nivel de activación y ejecución en tareas que implicaban procesos psicológicos diferentes (percepción, atención, memoria, preparación motora, etc.). La supuesta relación curvilínea parecía cumplirse en unas tareas pero no en otras. El propio Broadbent propuso dos tipos de mecanismos energéticos diferentes, uno de bajo nivel, relacionado con la activación producida de forma automática por ruidos o la privación de sueño, y otro de alto nivel relacionado con el control consciente del nivel inferior y asociado al concepto de 'esfuerzo'. Investigadores posteriores a Broadbent (por ej., Sanders, 1983) ampliaron todavía más el número de mecanismos energéticos, diferenciando tres tipos de activación (*arousal*, activación y esfuerzo), además del propio concepto de estrés. Desde el frente psicofisiológico, fueron las críticas del John Lacey (1967) a la teoría general de la activación, basadas en las bajas correlaciones encontradas entre los diferentes índices de activación, junto con las correlaciones negativas encontradas en determinados momentos (por

ejemplo, durante el sueño REM o cuando se activa el reflejo barorreceptor), las que dejaban claro que no se puede hablar de un único mecanismo de activación general, sino que había que aceptar la existencia de múltiples mecanismos de activación-inhibición, cada uno con sus propios circuitos cerebrales y características específicas.

Esta nueva perspectiva en la investigación psicofisiológica es la que ha predominado en los últimos años, además de conectar mejor con planteamientos recientes de la neurociencia cognitiva y afectiva sobre trastornos relacionados con el control de impulsos (por ejemplo, las adicciones y los trastornos de la conducta alimentaria). Para muchos investigadores la impulsividad está relacionada con dos características fundamentales del funcionamiento psicológico: por una parte, el control inhibitorio sobre la conducta, y por otra, la rapidez en el procesamiento de la información (Luengo, Carrillo de la Peña y Otero, 1991; Patton y cols. 1995; Evenden, 1999). Ambas pueden tener consecuencias negativas y positivas pudiéndose hablar de impulsividad funcional y disfuncional (Dickman, 1990). Ambas están también relacionadas con la forma en que el organismo autorregula su comportamiento y sus emociones a través de la llamada 'red ejecutiva' (Posner, 1994). En el caso de las adicciones y de los trastornos de la conducta alimentaria (bulimia y obesidad), se ha sugerido que, además de alteraciones en los circuitos cerebrales directamente relacionados con el procesamiento de los aspectos reforzantes (placenteros) y motivacionales (de incentivo) de la droga o la comida (los sistemas dopaminérgicos), se producen alteraciones en la función ejecutiva asociada al control emocional inhibitorio sobre la ingesta (Volkow, Wang, Fowler y Telang, 2008).

Uno de los indicadores psicofisiológicos de la regulación emocional más investigado en los últimos años es la variabilidad cardíaca. La variabilidad cardíaca hace referencia a los cambios latido a latido de la tasa cardíaca, distinguiéndose diferentes ritmos o frecuencias cada uno controlado por mecanismos neurofisiológicos (simpáticos frente a parasimpáticos) diferentes. La variabilidad cardíaca depende en última instancia del control que sobre las neuronas simpáticas y parasimpáticas ejerce el sistema nervioso central mediante una red de estructuras cerebrales situadas fundamentalmente en áreas prefrontales, subcorticales y del tronco cerebral -lugar donde se produce la conexión con las neuronas simpáticas y parasimpáticas- formando la llamada 'Red Autonómica Central' (Thayer y Siegle, 2002). Los modelos neuroanatómicos de esta red postulan que es la amígdala la principal estructura subcortical que media entre la actividad prefrontal propia de la red ejecutiva y la actividad cardíaca controlada por la rama parasimpática del sistema nervioso autónomo (el nervio vago). Cuando la actividad prefrontal aumenta, disminuye la actividad de la amígdala, observándose

un incremento en la variabilidad cardíaca mediada por el vago (las frecuencias altas vinculadas a la respiración). Lo contrario ocurre cuando la actividad prefrontal disminuye (Lane, Reiman, Ahern y Thayer, 2001). Existen numerosos estudios que han vinculado la presencia/ausencia de variabilidad cardíaca mediada por el vago con un mejor/peor funcionamiento fisiológico y psicológico (Thayer y Lane, 2000). Dos estudios recientes, por ejemplo, han encontrado que los niveles de variabilidad cardíaca disminuyen en personas con alto *craving* por el chocolate y alta sintomatología de los trastornos de la conducta alimentaria (Rodríguez-Ruiz y cols., 2009) así como en personas con bulimia nerviosa y alta reactividad defensiva ante la visualización de imágenes afectivas y de comida (Rodríguez-Ruiz, Guerra, Moreno, Fernández y Vila, 2011). Estos resultados sugieren que la impulsividad disfuncional pudiera estar relacionada con una pobre regulación autonómica y emocional reflejada a través de los índices de variabilidad cardíaca.

El objetivo de los dos estudios que presentamos a continuación es iniciar la investigación sobre las relaciones entre impulsividad y regulación autonómica y emocional en adolescentes utilizando, junto con indicadores de la función ejecutiva y la sensibilidad al castigo y a la recompensa, dos tipos de medida de la variabilidad cardíaca. El primer estudio utiliza los índices clásicos de la variabilidad cardíaca basados en el análisis espectral mediante la transformada de Fourier. Este tipo de análisis utiliza modelos lineales a partir de registros de la actividad cardíaca durante períodos de tiempo relativamente cortos (entre 3 y 5 minutos), proporcionando tres índices de variabilidad cardíaca correspondientes a tres bandas de frecuencia: (a) frecuencias altas (mediadas exclusivamente por el parasimpático): entre 0,5 y 0,15 Hz; (b) frecuencias bajas (medidas simultáneamente por el simpático y el parasimpático): entre 0,15 y 0,04 Hz; y (c) frecuencias muy bajas (mediadas exclusivamente por el simpático): inferiores a 0,04 Hz. El segundo estudio utiliza índices de la variabilidad cardíaca basados en modelos no-lineales derivados de la física estadística y las ciencias de la complejidad y que requieren períodos de registro relativamente largos (entre 1 y 3 horas). Estos nuevos índices parecen adaptarse mejor a las características de las fluctuaciones en el ritmo cardíaco, ya que éstas presentan propiedades fractales típicas de sistemas físicos y biológicos complejos que se autorregulan de forma espontánea, alcanzando así un mayor nivel de flexibilidad y adaptabilidad a perturbaciones externas (Bak y cols., 1987; Peng y cols., 1995). Aunque de forma exploratoria, en ambos estudios se espera encontrar correlaciones significativas entre las medidas de impulsividad y los índices de variabilidad cardíaca, así como entre estas dos medidas y las medidas de la función ejecutiva y la sensibilidad a la recompensa/castigo.

2. Estudio A

2.1 Participantes

Participaron 26 adolescentes (17 hombres), entre 14 y 19 años (media=15; DS=1,5) en el marco de una investigación más amplia sobre hábitos de alimentación saludables y deporte. La participación fue voluntaria y autorizada por los padres, profesores y directivos de los centros educativos. A cada participante se le entregó un código numérico para asegurar el anonimato y la confidencialidad de los datos.

2.2 Procedimiento

En primer lugar, los participantes completaron en sus respectivas aulas los siguientes cuestionarios y medidas de auto-informe:

- Inventario de Impulsividad de Dickman (DDI; traducción y validación de Pedrero Pérez, 2009).

Consta de 23 ítems divididos en dos sub-escalas: *Impulsividad Funcional*, con 11 ítems, e *Impulsividad Disfuncional*, con 12 ítems. Las respuestas son de elección forzosa, si-no. Los autores de esta versión refieren una adecuada fiabilidad del instrumento y la adecuación de éste a la estructura teórica de base, avalando su utilización clínica o como instrumento de evaluación en población “normal” y en un amplio rango de edad (13-78 años).

- Cuestionario de Sensibilidad al Castigo y Sensibilidad a la Recompensa-Junior (SPSRQ-J; Torrubia, García-Carrillo, Àvila, Caseras y Grande, 2008)

Consta de 48 ítems divididos en dos sub-escalas: *Escala de Sensibilidad al Castigo*, con 24 ítems, y *Escala de Sensibilidad a la Recompensa*, con 24 ítems. En este estudio se utilizó una traducción al castellano de la versión original en catalán (Tortella-Feliú y Balle, 2008). Esta escala es una adaptación para niños y adolescentes desarrollada a partir de la versión de Torrubia, Àvila, Moltó y Caseras (2001). El SPSRQ-J tiene 30 ítems de respuestas forzosas si-no. Está compuesto por 2 escalas de 15 ítems cada una: sensibilidad al castigo y sensibilidad a la recompensa. La puntuación para cada escala se obtiene a partir de la suma de todas las

respuestas afirmativas. Los autores de esta versión informan de una adecuada consistencia interna para ambas escalas (sensibilidad al castigo = 0,75; sensibilidad a la recompensa = 0,65).

- Cuestionario de Agresión (*Aggression Questionnaire, AQ*; Buss y Perry, 1992)

La adaptación española del AQ (en adelante CDA) (Rodríguez y cols., 2002) está compuesta por 29 ítems que evalúan conductas y sentimientos agresivos. Las respuestas se puntúan en una escala Likert de 5 puntos (1: completamente falso para mí; 2: bastante falso para mí; 3: ni verdadero ni falso para mí; 4: bastante verdadero para mí; 5: completamente verdadero para mí). Está compuesto por 4 sub-escalas: agresividad física (9 ítems), agresividad verbal (5 ítems), ira (7 ítems) y hostilidad (8 ítems). La fiabilidad en la escala original va desde 0,72 para la escala de agresión verbal, hasta 0,85 para la escala de la agresión física. En la adaptación española fue la escala de agresión física la que presentó una mayor fiabilidad (alfa de 0,86). El resto de las escalas registraron índices de fiabilidad menos elevados, pero suficientes para evaluar con precisión y validez diferentes tipos de agresión en población española (ira: 0,77; agresión verbal: 0,68 y hostilidad: 0,72). En el presente estudio se utilizó sólo la puntuación Total del cuestionario.

- Otras medidas: Consumo de Sustancias

La medida de consumo de sustancias fue estimada a partir de preguntas dirigidas a evaluar el consumo de alcohol, tabaco y cannabis, además de la frecuencia de dicho consumo. Las puntuaciones más altas indican una mayor cantidad de sustancias consumidas semanalmente.

- Función Ejecutiva/Memoria de Trabajo; medida a través de las sub-escalas de Dígitos de la *Escala de Inteligencia para niños y para adultos de Wechsler*” (*Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC- IV*; *Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS-III*)

Se utilizaron las versiones de esta sub-prueba para niños (8-16 años) del WISC-IV y adultos (16 años en adelante) del WAIS-III. Este sub-test consta de dos formas: dígito directo e inverso, con dos grupos de números para cada serie. Cada serie consta de una cantidad determinada de números que deben ser repetidos en el mismo orden (directo) o en el orden inverso (inverso), inmediatamente después de ser escuchados. La prueba se suspende

cuando se falla 2 veces en la misma serie. La puntuación es igual al número de dígitos de la serie más larga repetida correctamente. Esta sub-prueba mide atención, concentración y memoria de trabajo.

En segundo lugar, los participantes pasaron por una sesión de registro individual realizada en un despacho del centro educativo habilitado para tal efecto. El participante era invitado a sentarse en una silla y se procedía a la colocación de los sensores para el registro de la actividad cardíaca. En primer lugar se limpiaba la piel con un algodón humedecido en alcohol. La colocación de los electrodos era la siguiente: el primer electrodo, de tierra, colocado en la superficie dorsal de la pierna derecha (encima del tobillo); el segundo, el polo positivo, situado encima del tobillo en la superficie dorsal de la pierna izquierda; y el tercero, el polo negativo, localizado en la parte ventral de la muñeca derecha. Por último se comprobaba la adecuación del registro y se le daban instrucciones al participante para permanecer tranquilo sin moverse ni hacer inspiraciones/espирaciones profundas durante el tiempo de durara el registro (10 minutos). Los últimos 5 minutos del registro se utilizaron para el análisis de los niveles basales de la tasa cardíaca (promedio de los 5 minutos) y los índices de la variabilidad cardíaca a corto plazo.

2.3 Instrumentos de registro y análisis fisiológico

Para la realización del registro de la actividad cardíaca se utilizó un polígrafo marca Powerlab modelo 26T conectado a un ordenador portátil Acer. El Powerlab 26T es una unidad de grabación de datos que incluye un software propio, el LabChart, que permite el registro, la visualización y el análisis de los datos. La señal fue captada a partir de la derivación II, utilizando electrodos Beckman de tamaño estándar, fijados a la piel mediante discos adhesivos de doble cara y gel electrolítico. El análisis de los registros continuos de la actividad cardíaca se llevó a cabo mediante el programa Kardia (Perakakis y cols., 2010). Kardia es un programa informático escrito en Matlab que permite analizar promedios ponderados de la tasa cardíaca durante períodos concretos de tiempo (cada minuto o cada 5 minutos) y estimar la variabilidad cardíaca utilizando algoritmos en el dominio de la frecuencia (transformada rápida de Fourier) y en el dominio del tiempo (la raíz cuadrada de las diferencias sucesivas medias). Igualmente, permite obtener estimaciones no-lineales de la variabilidad cardíaca utilizando el algoritmo DFA (Detrended Fluctuation Analysis). Nuestros datos fueron analizados para obtener el promedio de la Tasa Cardíaca durante los 5 minutos de registro, junto con los valores de la

Variabilidad Cardíaca correspondientes a las frecuencias altas (HF) y bajas (LF) mediante la transformada rápida de Fourier.

2.4 Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante correlaciones bivariadas no paramétricas (Rho de Spearman) entre los indicadores fisiológicos y los indicadores subjetivos utilizando el paquete estadístico SPSS. El nivel de significación se estableció en un valor de $p < 0,05$.

2.5 Resultados

2.5.1 Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas

Como se recoge en la Tabla 1, las frecuencias altas (HF) de la Variabilidad Cardíaca correlacionaron significativamente de forma positiva con la Impulsividad Funcional ($r=0,571$, $p < 0,004$) y con la Función Ejecutiva ($r=0,427$, $p < 0,04$). No se encontraron correlaciones significativas de las frecuencias bajas (LF) de la Variabilidad Cardíaca ni del promedio de la Tasa Cardíaca con las variables subjetivas. Correlaciones marginalmente significativas se encontraron de forma negativa entre el promedio de la Tasa Cardíaca y la Impulsividad Funcional ($r = -0,351$, $p < 0,09$) y de forma positiva entre las frecuencias bajas (LF) de la Variabilidad Cardíaca y la Sensibilidad a la Recompensa ($r=0,357$, $p < 0,08$).

2.5.2 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas

La Tabla 2 muestra las correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas. La Impulsividad Funcional correlacionó de forma positiva sólo con la Función Ejecutiva ($r=0,437$, $p < 0,05$), mientras que la Impulsividad Disfuncional correlacionó de manera marginal y negativamente con la Función Ejecutiva ($r = -0,358$, $p < 0,093$) y positivamente con Agresividad ($r=0,572$, $p < 0,003$). Correlaciones marginalmente significativas también se encontraron de forma negativa entre Impulsividad Funcional y Sensibilidad al Castigo ($r = -0,386$, $p < 0,06$) y de forma positiva entre Impulsividad Disfuncional y el Consumo de Sustancias ($r=0,330$, $p < 0,1$).

	Variabilidad Cardíaca HF	Variabilidad Cardíaca LF	Tasa Cardíaca Promedio
Impulsividad Disfuncional	-0,20	0,07	-0,05
Impulsividad Funcional	0,57***	0,34	-0,35+
Sensibilidad a la Recompensa	0,16	0,36+	-0,18
Sensibilidad al Castigo	-0,01	0,02	0,30
Función Ejecutiva	0,43*	0,27	-0,07
Consumo Sustancias	-0,14	0,18	0,10
Agresividad	-0,03	0,14	-0,20
+ p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,005			

Tabla 1. Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas del primer estudio

	Impulsividad Disfuncional	Impulsividad Funcional
Sensibilidad a la Recompensa	0,33	0,24
Sensibilidad al Castigo	-0,02	-0,39+
Función Ejecutiva	-0,36+	0,44*
Consumo Sustancias	0,33	0,31
Agresividad	0,57***	0,19

+ p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,005

Tabla 2 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas del primer estudio

3. Estudio B

3.1 Participantes

Participaron 25 adolescentes (12 hombres), entre 14 y 18 años (media=15,4; DS=1,4) en el marco de una investigación más amplia sobre hábitos de alimentación saludables y deporte. La participación fue voluntaria y autorizada por los padres, profesores y directivos de los centros educativos. A cada participante se le entregó un código numérico para asegurar el anonimato y la confidencialidad de los datos.

3.2 Procedimiento

En primer lugar, los participantes pasaron por una sesión preparatoria para el registro ambulatorio de la actividad electrocardiográfica. Se les condujo a una habitación donde se les colocó un registrador ambulatorio con dos electrodos para registrar su actividad cardíaca de forma continua durante un período de 2 horas. Los dos electrodos se colocaron en el pecho de cada participante, a la altura del esternón, previa limpieza de la zona con un algodón humedecido en alcohol. Además, considerando que los adolescentes continuaban con su rutina diaria, se fijaron los electrodos añadiendo cinta adhesiva con el fin de evitar desplazamientos debido a movimientos bruscos y así minimizar la presencia de artefactos o “ruido” en la señal. Esta operación se realizó siempre a primera hora de la mañana. Una vez colocados los electrodos, se instruyó a los adolescentes para que continuaran con sus actividades académicas habituales, sin realizar ejercicio físico brusco ni comer durante las 2 horas siguientes. Al cabo de las dos horas, los adolescentes volvían a la misma sala, en donde se procedía a quitar los electrodos y el registrador ambulatorio. Posteriormente, completaron en sus respectivas aulas los siguientes cuestionarios y medidas de auto-informe:

- Escala de impulsividad de Barratt (*Barratt Impulsivity Scale, BIS*; Patton, Stanford y Barratt, 1995)

La adaptación española para adolescentes del BIS-11, el BIS-ADAPT (Recio, Santisteban y Alvarado, 2004) se ha realizado a partir de la versión española de la escala de impulsividad de Barratt (Oquendo y cols., 2001). Consiste en 30 ítems que son valorados mediante una escala Likert, con puntuaciones que van desde 0 (Nunca o Casi Nunca) a 3 (Siempre o Casi Siempre), donde una mayor puntuación refleja mayor impulsividad. El análisis factorial de esta adaptación propone la existencia de 6 factores de primer orden: impulso motor, perseverancia, inestabilidad cognitiva, atención, autocontrol y ausencia de retraso en la gratificación. En cuanto a la estructura factorial de segundo orden, los factores planteados son dos. El primero de ellos está formado por los factores de impulso motor, perseverancia y atención, y el segundo por inestabilidad cognitiva, autocontrol y ausencia de retraso en la gratificación. La consistencia interna del instrumento medida mediante el alfa de *Cronbach*, fue de 0,82 en la aplicación de la escala original a estudiantes y también fue aceptable en la adaptación española, tanto en la puntuación total como en las escalas, con excepción de la escala cognitiva.

- Cuestionario de Agresión (*Aggression Questionnaire, AQ*; Buss y Perry, 1992)

Se utilizó la adaptación española del AQ, el CDA (Rodríguez y cols. 2002) descrita anteriormente en el apartado de instrumentos del estudio primero.

- Función Ejecutiva/Memoria de Trabajo; medida a través de la sub-escalas de amplitud de memoria de códigos de la Escala de Inteligencia para niños y para adultos de Wechsler (*Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC-IV*; *Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS-III*)

Se utilizó la forma B de la sub-prueba de Claves del WISC-IV (8-16 años), y su equivalente en el WAIS-III para aquellos adolescentes mayores de 16 años. La tarea consiste en copiar una serie de símbolos, que aparecen previamente emparejados con un número, en la casilla que le corresponde; todo esto en un tiempo limitado (120 seg. en el caso de los participantes menores de 16 años y 90 seg. para los mayores de 16 años). Se otorga un punto por cada símbolo dibujado en la casilla correcta dentro del tiempo límite, y bonificación por tiempo, en el caso de terminar correctamente con todos los símbolos antes de que el tiempo permitido finalice. Esta sub-prueba requiere memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, capacidad de aprendizaje, percepción visual, coordinación visomanual, atención y motivación, entre otras capacidades cognitivas.

- Cuestionario para medir indicadores de sintomatología para el Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH) (Strengths and Weaknesses of ADHD Symptoms and Normal Behaviors, SWAN Rating Scale; Swanson y cols., 2006). Se utilizó una adaptación española del SWAN en una versión de auto-informe, que fue construida a partir de la traducción y adaptación de los 18 primeros ítems de la escala original, que evalúan la presencia de sintomatología (inatención y/o hiperactividad e impulsividad) para el Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH). Se puntúa en una escala Likert de 7 puntos, que considera en un extremo los problemas atencionales y en el otro las habilidades. Requiere, además, que el participante evalúe su comportamiento, comparándolo con el resto de sus pares. Así, la escala va desde “Mucho menos que mis compañeros” a “Mucho más que mis compañeros”. Mayores puntuaciones, por lo tanto, reflejan mayores habilidades atencionales y de control motor.
- Consumo de Sustancias. Se utilizó la misma escala del estudio anterior.

3.3 Instrumentos de registro y análisis fisiológico

Para realizar el registro de la actividad cardiaca se utilizaron unidades ambulatorias de registro de la marca Camntech (modelo *Actiwave*). La unidad consta de pequeños dispositivos electrónicos con dos canales de registro y capacidad de almacenamiento de datos hasta 24 horas. El dispositivo se coloca adherido a la piel del participante a la altura del pecho junto con dos electrodos Beckman de tamaño estándar, fijados a la piel mediante discos adhesivos de doble cara y gel electrolítico. Para la recuperación de los datos, se utiliza un lector-cargador *Actiwave* Multi-Dock que transfiere los datos desde el dispositivo a un ordenador a través de un conector USB. Una vez transferidos los datos, estos son analizados mediante el programa Kardia en dos fases. En primer lugar, se identifican los períodos cardíacos (intervalos R-R) sin artefactos a lo largo de todo el registro hasta completar al menos 1 hora. En segundo lugar, se aplica el algoritmo DFA (Detrended Fluctuation Analysis) para obtener los parámetros Alfa1 y Alfa2, así como el promedio de la Tasa Cardíaca durante todo el registro sin artefactos (recíproco del Período Cardíaco promedio).

Los dos parámetros Alfa corresponden al exponente escalar de la distribución de las fluctuaciones de la Tasa Cardíaca a lo largo del tiempo. Cuando la distribución de estas fluctuaciones obedece a la ley de potencia se dice que tienen propiedades fractales (es decir,

los cambios en la escala de medida no afectan a la distribución). Esto ocurre cuando el exponente alfa es igual a 1. En este caso se dice que el sistema tiene una alta eficacia y adaptabilidad. Cuando el exponente es igual a 0,5 indica que no existe correlación entre los datos, mientras que un exponente igual a 1,5 indica la presencia de ruido totalmente correlacionado. El exponente 1 corresponde a un sistema equilibrado entre la ausencia de correlación y la excesiva correlación. Alfa1 y Alfa2 son dos medidas diferentes de la variabilidad utilizando el algoritmo DFA. Alfa1 (corto plazo) corresponde a la medida de la variabilidad en escalas de intervalos temporales breves (entre 4 y 16 latidos), que se sabe están fuertemente afectados por los cambios respiratorios (la SRA o arritmia sinusal respiratoria). Alfa2 (largo plazo) corresponde a la medida de la variabilidad en escalas temporales superiores a 16 latidos. El parámetro Alfa1 es siempre superior al Alfa2 debido al sesgo que introduce la respiración. Por este motivo, el principal parámetro no contaminado de la variabilidad cardíaca basado en modelos no lineales (como el DFA) es el Alfa2. A mayores valores de Alfa2 (aproximándose a 1), mejor funcionamiento y adaptabilidad del sistema (en nuestro caso, el sistema nervioso autónomo). De esta manera, sólo utilizaremos el parámetro Alfa2 en nuestros análisis.

3.4 Análisis estadístico

Como en el estudio anterior, los datos se analizaron mediante correlaciones bivariadas no paramétricas (Rho de Spearman), utilizando el paquete estadístico SPSS. El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$.

3.5 Resultados

3.5.1 Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas

La Tabla 3 recoge las correlaciones entre las medidas fisiológicas (Alfa2 y Tasa Cardíaca) y las medidas subjetivas. Como puede verse, el parámetro Alfa2 correlacionó significativamente de forma positiva con la puntuación total en el BIS ($r=0,447$, $p < 0,03$), con el Factor de Inestabilidad Cognitiva del BIS ($r=0,413$, $p < 0,04$), y con el Factor de Inatención del SWAN ($r=0,421$, $p < 0,04$). Finalmente, la Tasa Cardíaca correlacionó significativamente de forma negativa con Agresividad ($r = -0,445$, $p < 0,03$).

3.5.2 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas

La Tabla 4 muestra las correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas. Se halló una correlación significativa y positiva entre la puntuación total del BIS y las escalas de Inatención ($r=0,482$, $p<0,02$) e Hiperactividad/Impulsividad ($r=0,485$, $p<0,02$) del SWAN; y con Agresividad ($r=0,478$, $p<0,02$). Además, se encontraron correlaciones significativas positivas de los siguientes factores de primer orden del BIS: (a) El Factor de Impulso Motor con el Factor de Hiperactividad/Impulsividad del SWAN ($r=0,436$, $p<0,03$), con Agresividad ($r=0,551$, $p<0,005$) y con Consumo de Sustancias ($r=0,464$, $p<0,02$); (b) el Factor de Perseverancia del BIS con el Factor de Inatención del SWAN ($r=0,456$, $p<0,02$); (c) el Factor de Inestabilidad Cognitiva del BIS con el Factor de Hiperactividad/Impulsividad del SWAN ($r=0,460$, $p<0,02$); y (d) el Factor de Ausencia de Retraso en la Gratificación con Consumo de Sustancias ($r=0,604$, $p<0,002$). Por otra parte, las escalas de Inatención e Hiperactividad/Impulsividad del SWAN se correlacionaron positivamente con Consumo de Sustancias ($r=0,422$, $p<0,04$ y $r=0,465$, $p<0,02$; respectivamente). Además, sólo la escala de Hiperactividad/Impulsividad del SWAN se correlacionó positiva y significativamente con Agresividad ($r=0,452$, $p<0,03$) (ver Tabla 5)

	Variabilidad Cardíaca Alfa2	Tasa Cardíaca Promedio
BIS Total	0,45*	0,29
BIS Impulso Motor	0,26	-0,23
BIS Perseverancia	0,27	-0,05
BIS Inestabilidad Cognitiva	0,41*	-0,15
BIS Atención	0,02	0,08
BIS Autocontrol	0,32	-0,09
BIS Ausencia de retraso en la gratificación	0,27	-0,28

TDAH-SWAN Inatención	0,42*	-0,29
TDAH-SWAN Hiperactividad/Impulsividad	0,25	-0,35 ⁺
Función Ejecutiva	-0,04	-0,28
Consumo Sustancias	0,18	-0,12
Agresividad	0,24	-0,45*
+ p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,005		

Tabla 3. Correlaciones entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas del segundo estudio

	TDAH-SWAN Inatención	TDAH-SWAN Hiperactividad/Impulsividad	Función Ejecutiva	Consumo Sustancias	Agresividad
BIS TOTAL	0,48*	0,49*	-0,11	0,40+	0,49*
BIS Impulso Motor	0,24	0,44*	0,11	0,46*	0,55***
BIS Perseverancia	0,46*	0,36+	-0,31	0,15	0,23
BIS Inestabilidad Cognitiva	0,19	0,46*	-0,16	0,19	0,32
BIS Atención	0,15	0,01	0,12	0,25	0,04
BIS Autocontrol	0,38+	0,02	-0,01	0,07	0,25
BIS Ausencia de retraso en la gratificación	0,37+	0,33	0,03	0,60***	0,24
+ p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,005					

Tabla 4 Correlaciones entre las medidas de Impulsividad y el resto de medidas subjetivas del segundo estudio

	Función Ejecutiva	Consumo Sustancias	Agresividad
TDAH-SWAN Inatención	0,23	0,42*	0,09
TDAH-SWAN Hiperactividad/Impulsividad	0,11	0,47*	0,45*
+ p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,005			

Tabla 5. Correlaciones entre las escalas del SWAN y el resto de medidas subjetivas del segundo estudio

4. Discusión de ambos estudios (A y B)

Los resultados del primer estudio con respecto a las medidas fisiológicas muestran correlaciones positivas entre la Variabilidad Cardíaca mediada por el vago (Variabilidad de las Altas Frecuencias) y la Impulsividad Funcional y la Función Ejecutiva. Estos resultados, aunque no esperados, son coherentes con el papel positivo que la autorregulación autonómica y el control ejecutivo supuestamente juegan en el control de impulsos. Se esperaba que fuera la Impulsividad Disfuncional la que correlacionara negativamente con la Variabilidad Cardíaca mediada vagalmente, o que aquélla correlacionara positivamente con la Variabilidad Cardíaca mediada simpáticamente (de las Bajas Frecuencias). Estos resultados, por tanto, apuntan a que el papel de la buena regulación autonómica, facilitada por un buen control ejecutivo, tiene efectos positivos sobre la impulsividad, favoreciendo que ésta, en lugar de ser desadaptativa, sea adaptativa. Evidentemente, la direccionalidad causal de estas influencias no se puede inferir a partir de los datos, dado el carácter correlacional de los mismos. Por otra parte, los resultados de la Tasa Cardíaca, aunque marginalmente significativos, son igualmente coherentes con la anterior interpretación. La correlación negativa encontrada con la Impulsividad Funcional indica que las personas con puntuaciones altas en este factor tienden a tener una Tasa Cardíaca más baja, lo que puede interpretarse en el sentido de tener un tono vagal (parasimpático) mayor, justo lo mismo que sugiere la correlación positiva entre Impulsividad Funcional y las Frecuencias Altas de la Variabilidad Cardíaca. Finalmente, la correlación positiva encontrada entre la Variabilidad Cardíaca de las Frecuencias Bajas y la Sensibilidad a la Recompensa es coherente, suponiendo que es la mayor activación simpática la que subyace a la mayor sensibilidad a reaccionar ante los refuerzos con conductas de

aproximación. (Fowles, 1980; Beauchaine, 2001; Brener, Beauchaine, Sylvers, 2005; Heponiemi, Keltikangas-Järvinen, Kettunen, Puttonen y Ravaja, 2004).

En cuanto a los resultados del primer estudio, relacionando la Impulsividad Funcional y Disfuncional con el resto de medidas subjetivas, es interesante resaltar la correlación que nuestra medida de Función Ejecutiva muestra con la Impulsividad Funcional (correlación positiva) y la Impulsividad Disfuncional (correlación negativa). Si la Impulsividad Disfuncional es una manifestación de un déficit en el control inhibitorio sobre conductas inapropiadas, es de esperar una correlación negativa entre este tipo de Impulsividad y la Función Ejecutiva. La correlación contraria encontrada con la Impulsividad Funcional indicaría que una buena Función Ejecutiva no estaría reñida con conductas impulsivas que fueran apropiadas a la situación. El resto de correlaciones significativas o marginalmente significativas encontradas en el estudio son también coherentes con lo que sería de esperar: Las correlaciones positivas de la Impulsividad Disfuncional con niveles de Agresividad y Consumo de Sustancias y la correlación negativa de la Impulsividad Funcional con la Sensibilidad al Castigo. Esta última correlación indicaría que las personas con altas puntuaciones en Impulsividad Funcional tienden a ser personas con bajos niveles de ansiedad (Chico, 2000; Gray, 1987).

Los resultados del segundo estudio son más difíciles de interpretar. En contra de lo esperado, la mayor parte de las correlaciones significativas encontradas entre las medidas fisiológicas y las medidas subjetivas apuntan hacia una mejor regulación autonómica y emocional a largo plazo, reflejada en los índices Alfa2 y Tasa Cardíaca, en personas con mayores puntuaciones en el BIS y en algunos de sus Factores (en particular, el Factor de primer orden Inestabilidad Cognitiva), así como en personas con puntuaciones mayores en Agresividad. Por otro lado, también encontramos una correlación significativa entre el índice Alfa2 y el Factor de Inatención del SWAN que podría reflejar la relevancia de los factores cognitivos, de inestabilidad o falta de focalización de la atención, en la asociación con estos parámetros de variabilidad cardíaca. Más adelante explicaremos esta asociación con más detalle.

En cuanto a los resultados del segundo estudio que relacionan los índices de Impulsividad con el resto de variables subjetivas, es interesante señalar las correlaciones positivas encontradas entre: (a) las puntuaciones de Impulsividad Total y los factores de Inatención e Hiperactividad/Impulsividad del SWAN, el Consumo de Sustancias y la Agresividad; (b) el Factor de Impulso Motor y el factor de Hiperactividad/Impulsividad del

SWAN y las medidas de Agresividad y Consumo de Sustancias; (c) entre el Factor de Perseverancia y el Factor de Inatención del SWAN; (d) entre el Factor de Ausencia de Retraso en la Gratificación y la medida de Consumo de Sustancias; y (e) entre el factor de Inatención del SWAN y el Consumo de Sustancias.

Estos resultados son en general coherentes con los que cabría esperar. Esto es, que a mayor impulsividad, mayor cantidad de indicadores de inatención e hiperactividad/impulsividad; no olvidemos que la impulsividad es parte de los criterios de diagnóstico para el TDAH. Lo mismo ocurre en relación a la agresividad y al consumo de sustancias, que han sido vinculados con una mayor presencia de la impulsividad (Marsh, Dougherty, Mathias, Moeller y Hicks, 2002; Cano, Araque y Cándido-Ortiz, 2011). Por otro lado, el factor motor del BIS, que hace referencia a los componentes de falta de inhibición motora, sólo se relaciona con los indicadores para el subtipo hiperactivo del TDAH, que es el que principalmente hace alusión a estos déficits; también la vinculación de este subtipo de TDAH con trastornos externalizantes (Connor y Ford, 2012) hace esperable su relación con la agresividad y con el consumo de sustancias. Esta última variable también aparece relacionada con los indicadores para el subtipo inatento, que también presenta como característica la impulsividad, aunque más referida al ámbito cognitivo. Así, el factor de perseverancia del BIS, que se explica en función de características como la falta de persistencia o la disminución del esfuerzo y la atención sostenida, se vincula sólo con los indicadores para el subtipo inatento del TDAH medido a través del SWAN. Menos sorprendente aún es la relación encontrada entre el factor de Ausencia de Retraso en la Gratificación y la medida de Consumo de Sustancias, variable esta última que ha sido reiteradamente asociada en la literatura a los déficits en la habilidad para retrasar la gratificación y a la dependencia de recompensas inmediatas (Cano y cols., 2011).

Cabría también hacer algunas sugerencias, aun cuando sólo sea a nivel preliminar, sobre si los factores de impulsividad que mide el cuestionario BIS-ADAPT utilizado en nuestro segundo estudio evalúan aspectos relacionados tanto con la Impulsividad Disfuncional como con la Funcional medidas en el primer estudio (Cosi, Vigil-Colet, Canals y Lorenzo-Seva, 2008; Whiteside y Lynam, 2001). Los datos relativos a los índices cardíacos de regulación autonómica y emocional de este segundo estudio apuntarían a que son aquellos sujetos que manifiestan una impulsividad funcional los que presentan mejores indicadores cardíacos de adaptación y flexibilidad. El hecho de que la impulsividad sea una característica que, cuando es relevante y adecuada, aporta la flexibilidad necesaria para adaptarse a los requerimientos cambiantes del

entorno, hace esperable esta relación favorable con el funcionamiento cardíaco. En este sentido, también se halla una mayor variabilidad cardíaca en sujetos que manifiestan indicadores de creatividad que correlaciona positivamente con la impulsividad funcional (Martínez, 2008). Por otro lado, son precisamente los individuos impulsivos los que manifiestan una menor activación en reposo, reflejada en niveles tónicos de tasa cardíaca más bajos que los de personas menos impulsivas, manifestando una mayor activación parasimpática o de control vagal (Allen, Hogan y Laird, 2009; Mathias y Stanford, 2003). Esto último va en consonancia tanto con la teoría de la activación o *arousal* (menor en los impulsivos), como con la Teoría Polivagal de Porges (1992). Este autor postula que las personas con un alto tono parasimpático (que se traduce en una menor tasa cardíaca) tienen la capacidad de reaccionar adecuadamente y de manera más flexible o autoregulada ante situaciones que podrían llegar a ser estresantes. Sin embargo, las correlaciones halladas en nuestro segundo estudio entre la menor tasa cardíaca en reposo y la agresividad parecieran contradecir el mejor funcionamiento propuesto por esta teoría. Diversos estudios han encontrado una menor tasa cardíaca en adolescentes varones que muestran comportamiento antisocial (Mezzacappa y cols.1997), así como en niños caracterizados por la desinhibición (Kagan, Reznick y Snidman, 1987). Mathias y Stanford (2003) encontraron que los sujetos impulsivos presentan niveles menores de activación cardíaca en descanso, respecto de los menos impulsivos, pero responden con una activación excesiva, lo que sucede también en la agresividad impulsiva (Morales, 2007).

A partir de las relaciones encontradas entre la impulsividad funcional, los parámetros cardíacos y la función ejecutiva; es posible suponer que la menor tasa cardíaca manifestada en descanso en los adolescentes con mayores niveles de impulsividad y agresividad, podría constituirse como una característica de flexibilidad o adaptabilidad en la medida que intervienen otras variables, tales como, la función ejecutiva. En nuestro primer estudio, es sólo la impulsividad funcional la que presenta indicadores de mejor funcionamiento cardíaco, además de la relación positiva que manifiesta con el funcionamiento ejecutivo. En este sentido, sería esperable que a esta disposición biológica la acompañaran otras características de funcionamiento, como el cognitivo, que favorecieran un acercamiento más flexible o adecuado a las demandas del entorno. Alternativamente, Dyckman, Ackerman y Oglesby (1992), en un estudio que relacionaba la anticipación de respuestas con la aceleración/desaceleración cardíaca, descubrieron que aquellos niños con TDAH que no manifestaban hiperactividad ni agresión mostraban mayores desaceleraciones de la tasa cardíaca frente a los controles, quizás como una manera de compensar una focalización de la

atención deficitaria. Lo mismo ocurre como correlato fisiológico de la respuesta de orientación (Skolov, 1963; Martínez, 2001) y de la asignación de recursos dirigidos hacia algún “esfuerzo mental” (Sanders, 1983), donde la implicación de la atención en estos estados de “disposición” es acompañada por una desaceleración cardíaca. Por tanto, podemos interpretar en esta línea la relación obtenida en nuestro segundo estudio entre los indicadores de TDAH inatento y la mayor variabilidad cardíaca medida a través de Alfa2; en el sentido que esta manera de funcionar inatenta constituye un estilo que conlleva este tipo de compensación cardíaca de la atención (baja activación y mayor predominio vagal que favorece un mayor ajuste en reposo). El carácter piloto de nuestros dos estudios, junto con sus diferencias metodológicas, no permite resolver por ahora la aparente contradicción inherente en los datos. Futuros acercamientos que consideren la exploración de estos parámetros cardíacos de largo plazo, con instrumentos que diferencien entre impulsividad funcional y disfuncional, además de medidas de funcionamiento ejecutivo y reactividad, son necesarios para poder sacar conclusiones fehacientes al respecto.

Referencias

- Allen, M., Hogan, A. y Laird, L.K. (2009). The relationships of impulsivity and cardiovascular responses: The role of gender and task type. *International Journal of Psychophysiology*, 73, 369-376
- Andrés Pueyo, A. (1990). Búsqueda de sensaciones y el fenómeno Augmenting-Reducing en potenciales evocados auditivos. *Anuario de Psicología*, 46, 23-37.
- Bak, P., Tang, C., & Wiesenfeld, K. (1987). Self-organized criticality: An explanation of the 1/f noise. *Physical Review Letters*, 59, 381-384.
- Barratt, E. S. (1983). The biological basis of impulsiveness: The significance of timing and rhythm disorders. *Personality and Individual Differences*, 4, 387-391.
- Barratt, E. S., Orozco_Cabal, L. F., Moeller, F. G. (2004). Impulsivity and sensation seeking: A historical perspective on current challenges. En R. M. Stelmack (Ed.), *On the psychobiology of personality* (pp. 3-15). Amsterdam: Elsevier.

- Beauchaine, T. P. (2001). Vagal tone, development, and Gray's motivational theory: Toward an integrated model of autonomic nervous system functioning in psychopathology. *Development & Psychopathology, 13*, 183–214
- Brener, S., Beauchaine, T., Sylvers, P. (2005). A comparison of psychophysiological and self-report measures of BAS and BIS activation. *Psychophysiology, 42*, 108-115.
- Broadbent, D. E. (1971). *Decision and stress*. London: Academic Press.
- Buss, A. y Perry, M. (1992). The aggression questionnaire. *J Pers Soc Psychol 63*, 452-459.
- Carrillo-de-la-Peña, M. T. (1992). ERP augmenting/reducing and sensation seeking: A critical review. *International Journal of Psychophysiology, 12*, 211-220.
- Cervantes, G., Araque, F., Cándido-Ortiz, A. (2011). Adicción, impulsividad y curvas temporales de deseo. *Adicciones, 23*, 141-148.
- Connor, D. y Ford, J. (2012). Comorbid symptom severity in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A clinical study. *The Journal of Clinical Psychiatry, 73*, 711-717
- Cosi, S., Vigil-Colet, A., Canals, J., Lorenzo-Seva, U., 2008. Psychometric properties of the Spanish adaptation of the BIS11-a scale for children. *Psychological Reports 103*, 336–346.
- De Pascalis, V. (2004). On the psychobiology of extraversion. En R. M. Stelmack (Ed.), *On the psychobiology of personality* (pp. 295-327). Amsterdam: Elsevier.
- Dickman, S. J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: Personality and cognitive correlates. *Journal of Personality and Social Psychology, 58*, 95-102.
- Dykman, R., Ackerman, P. y Oglesby, M. (1992). Heart rate reactivity in attention deficit disorder subgroups. *Integrative Physiological and Behavioral Science, 27*, 228-245.
- Evenden, J. L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology, 146*, 348-361.

- Eysenck, H. J., Eysenck, S. B. G. (1964). *Manual of the Eysenck Personality Inventory*. London: University of London Press.
- Eysenck, H. J., Eysenck, S. B. G. (1975). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. London: Hodder y Stoughton.
- Hebb, D. O. (1955). Drives and the CNS (conceptual nervous system). *Psychological Review*, 62, 243-254.
- Heponiemi, T., Keltikangas-Järvinen, L., Kettunen, J., Puttonen, S. y Ravaja, N. (2004). BIS-BAS sensitivity and cardiac autonomic stress profiles. *Psychophysiology*, 41, 37-45
- Fowles, D. C. (1980). The three arousal model: Implications of Gray's two-factor learning theory for heart rate, electrodermal activity, and psychopathy. *Psychophysiology*, 17, 87-104
- Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kagan, J., Reznick, J.S., Snidman, N.C., (1987). The physiology and psychology of behavioral inhibition in children. *Child Dev.* 58, 1459-1473.
- Lacey, J. I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. En M. H. Appley y R. Trumbull (Eds.), *Psychological stress* (pp. 14-44). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lane, R. D., Reiman, E. M., Ahern, G. L., Thayer, J. F. (2001). Activity in medial prefrontal cortex correlates with vagal component of heart rate variability during emotion. *Brain Cognition*, 47, 97-100.
- Luengo, M. A., Carrillo-de-la-Peña, M. T., Otero, J. M. (1991). The components of impulsivity: A comparosn of the I.7 Impulsiveness Questionnaire and the Barratt Impulsiveness Scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 657-667.

- Marsh, M., Dougherty, D., Mathias, C., Moeller, F. y Hicks, L. (2002). Comparisons of women with high and low trait impulsivity using behavioral models of response-disinhibition and reward-choice. *Personality and Individual Differences*, 33, 1291-1310.
- Martínez, F. (2001). *Creatividad, impulsividad, atención y arousal. Del rasgo al proceso*. Tesis doctoral sin publicar..Universidad de Murcia. España
- Mathias, C. y Stanford, M. (2003). Impulsiveness and arousal: Heart rate under conditions of rest and challenge in healthy males. *Personality and Individual Differences* 35, 355-371
- Mezzacappa, E., Tremblay, R., Kindlon, D., Saul, J., Arseneault, L., Seguin, J., Pihl, R. y Earls, F. (1997). Anxiety, antisocial behavior, and heart rate regulation in adolescent males. *J. Child Psychol. Psychiatry*, 38, 457-469
- Patton, J. M., Stanford, M. S., Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51, 768-774.
- Pedrero, E. (2009). Evaluación de la impulsividad funcional y disfuncional en adictos a sustancias mediante el inventario de Dickman. *Psicothema*, 21, 585-591.
- Peng, C.-K. Havlin, S. Stanley, H.E. and Goldberger, A.L. (1995) Quantification of scaling exponents and crossover phenomena in nonstationary heartbeat time series. *Chaos*, 5, 82-87.
- Perakakis, P., Joffily, M., Taylor, M., Guerra, P., Vila, J. (2010). Kardia: A Matlab software for the analysis of cardiac interbeat intervals. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 98, 83-89.
- Posner, M. I. (1994). Attention: The mechanisms of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91, 7398-7403.
- Recio, P., Santisteban, C. y Alvarado, J. (2004). Estructura factorial de una adaptación española del test de impulsividad de Barratt. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Volumen Especial*, 517-521

- Rodríguez-Ruiz, S., Guerra, P. M., Moreno, S., Fernández, M. C., Vila, J. (2011). Heart rate modulates eye-blink startle in women with bulimic symptoms. *Journal of Psychophysiology*, 26, 10-19.
- Rodríguez, J., Peña, M. y Graña, J. (2002). Adaptación psicométrica de la versión española del Cuestionario de Agresión. *Psicothema*, 14, 476-452
- Rodríguez-Ruiz, S., Ruiz-Padial, E., Vera, N., Fernández, M. C., Anllo-Vento, L., Vila, J. (2009). Effect of heart rate variability on defensive reaction and eating disorder symptomatology in chocolate cravers. *Journal of Psychophysiology*, 23, 95-103.
- Sanders, A. F. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica*, 53, 61-97.
- Sokolov, E.N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. New York: Pergamon
- Stelmack, R. (dir.)(2004). On the psychobiology of personality. Essays in honor of Marvin Zuckerman. Oxford:Elsevier Ltd.
- Swanson, J., Schuck, S., Mann, M., Carlson, C., Hartman, K., Sergeant, J., Clevenger, W., Wasdell, M., McCleary, R. (2006). *Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: the SNAP and SWAN rating scales*. University of California, Irvine.
- Thayer, J. F., Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorder*, 61, 201-216.
- Thayer, J. F., Siegel, G. J. (2002). Neurovisceral integration in cardiac and emotional regulation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 21, 24-29.
- Torrubia, R., Àvila, C. Moltó, J. y Caseras, X.(2001).The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31, 837–862

- Torrubia, R., García-Carrillo, M., Àvila, C., Caseras, X., y Grande, I. (2008). *A junior questionnaire for the measurement of Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward*. Unpublished manuscript, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Tortella-Feliu, M., y Balle, M. (2008). *Versió catalana del qüestionari de regulació emocional cognitiva (CERQ)*. [Catalan version of the Cognitive Emotion Regulation Questionnaire (CERQ)]. Unpublished manuscript, Universitat de les Illes Balears.
- Volkow, N. D., Wang, G. J., Fowler, J. S., Telang, F. (2008). Overlapping neuronal circuits in addiction and obesity: evidence of systems pathology, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, 3191-3200.
- Wechsler, D (1995). WISC-IV. "Escala de Inteligencia de Weschler para niños". Madrid:TEA
- Wechsler, D. (1997). WAIS-III. *Manual de administración y puntuación* (3rd ed.).Madrid:TEA
- Whiteside, S., Lynam, D., 2001. The five factor model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences* 30, 669–689.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking: Beyon the optimum level of arousal*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Estudio 4: Validación de la Escala de Impulsividad de Plutchik con una muestra de adolescentes españoles

1. Introducción

El concepto de impulsividad es multivariado y complejo y, si bien no existe claridad respecto de su definición, sí hay consenso en su evaluación: Históricamente, este constructo ha sido medido a través de autoinformes y pruebas objetivas o tests de rendimiento. En la primera de estas categorías de pruebas, los autoinformes, encontramos medidas que se diseñaron exclusivamente para medir impulsividad, y sub-escalas de tests generales de personalidad que incluyen medidas específicas de este constructo. Dentro de los instrumentos específicos podemos encontrar el Barratt Impulsivity Scale (BIS 11; Patton, Stanford y Barratt, 1995), el cuestionario I7 de Eysenck (Eysenck, Pearson, Easting y Allsopp, 1985), el inventario de impulsividad funcional o disfuncional de Dickman (Dickman, 1990), y la escala de impulsividad de Plutchik (Plutchik y Van Praag, 1989), entre otros. Todos ellos representan intentos valiosos y fiables de medir la impulsividad, que se diferencian principalmente en términos del ámbito en que han sido usualmente aplicados y en la cantidad de ítems que los conforman. La segunda categoría de pruebas de impulsividad la integran aquellas medidas de desempeño o tareas conductuales, como la Go/No-Go y la Stop Signal Task entre otras, que pretenden medir la impulsividad indirectamente con el objetivo de obtener resultados objetivos y carentes de sesgo (Pueyo, 2003). En este tipo de tareas se analizan medidas conductuales de los participantes, tales como el porcentaje de errores, el de aciertos, así como el tiempo de reacción de los mismos.

La impulsividad es un constructo relevante en múltiples ámbitos: como rasgo de la personalidad, como un estado que se puede facilitar en ciertos contextos, como criterio de diagnóstico de diversos trastornos y como una característica que acompaña algunos momentos vitales del desarrollo. En este sentido, la adolescencia ha sido considerada como una etapa de riesgo, al ser un momento evolutivo en el que la impulsividad juega un rol importante en la aparición de comportamientos relacionados con el fracaso escolar, el abuso de sustancias, los trastornos de la conducta alimentaria y la agresividad (Andreu, Peña y Larroy, 2010; Claes, Nederkoorn, Vandereycken, Guerrieri y Vertommen, 2006; Chambers, Taylor y Potenza, 2003; Groman, James, y Jentsch, 2009; Verdejo-García, Lawrence, Clark, 2008; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005). Sin embargo, a pesar de su relevancia existen pocas alternativas en español para evaluar la impulsividad en esta etapa del desarrollo; pruebas que permitan un cribado rápido del nivel de impulsividad y que, por tanto, posibiliten la relación

entre estos datos con otras medidas como las conductuales ya mencionadas, dentro de entornos ecológicamente válidos.

Es posible encontrar en la literatura intentos como los de Fossati y cols. (Fossati, Barratt, Acquarini y Di Ceglie, 2002) que han adaptado al italiano una versión del BIS para adolescentes. También existe una adaptación de este cuestionario para adolescentes españoles, llevada a cabo por Recio y sus colaboradores (Recio, Santisteban y Alvarado, 2004). Además Cosi y cols. (Cosi, Vigil-Colet, Canals y Lorenzo-Seva, 2008) han adaptado y validado la aplicación del BIS en niños españoles. Sin embargo, para los fines anteriormente expuestos (léase, cribar y evaluar niveles de impulsividad en adolescentes mediante cuestionarios “breves” que se puedan, a su vez, relacionar con otros constructos) la extensión del BIS (30-34 ítems) hace que su utilización sea menos conveniente. Lo mismo ocurre con el cuestionario I7 de Eysenck (Eysenck y cols., 1985), que está compuesto por 54 ítems.

Los instrumentos más comunes en la evaluación de la impulsividad constan de un número elevado de ítems, sin duda con la intención de abarcar los diversos aspectos que incluye este concepto. La escala de impulsividad de Plutchik, sin embargo, destaca por su reducido número de ítems (15) que logran captar de forma fiable y válida componentes esenciales de la impulsividad (Alcázar, 2007; Apter y cols., 1990; López del Pino, Sánchez, Pérez-Nieto, y Fernández, 2008; Páez y cols., 1996; Rubio y cols., 1998). La versión original en inglés (Plutchik y Van Praag, 1989), se diseñó con la intención de estudiar los correlatos neurobiológicos de los trastornos mentales y valoraba la impulsividad y su relación con la agresividad en un estudio del suicidio y su relación con estos dos conceptos, en población adulta. En esa misma línea teórica, se han generado distintas versiones de este instrumento que evalúan la impulsividad y la relacionan con psicopatología, agresividad y conducta suicida. Así, Páez y sus colaboradores (Páez, Jiménez, López, Raull Ariza, Ortega Soto y Nicolini, 1996) realizaron un estudio de la validez de la traducción al castellano de la escala de Plutchik y un análisis factorial de la misma, utilizando población adulta española con psicopatología. Rubio y sus colaboradores (Rubio y cols., 1998) validaron la escala de Plutchik con población adulta española caracterizada por la presencia de conductas impulsivas, tentativas suicidas o diagnósticos de trastornos antisocial o límite de la personalidad, además de un grupo de control. Más recientemente y con el objetivo de estudiar las propiedades psicométricas del Plutchik, Alcázar (2007) ha llevado a cabo un estudio con adolescentes hispanos con problemas de conducta y población “normal”, obteniendo baremos específicos para adolescentes hispanoamericanos infractores desde un contexto legal. Todos estos estudios presentan aspectos comunes en la descripción de la estructura factorial de este instrumento y lo califican

como una medida fiable y válida para medir la impulsividad tanto en población con psicopatología como en ámbitos comunitarios.

Pensamos que la escala de Plutchik constituye una medida adecuada de impulsividad que, si bien ha sido utilizada para estudiar la relación de este constructo con la agresividad y la psicopatología, no contiene ítems específicos que reflejen en sí mismos conductas psicopatológicas. Además, al demostrar su adecuación en la evaluación de la impulsividad en la adolescencia (Alcázar, 2007), podría constituir una alternativa válida para realizar cribados rápidos y eficientes en población adolescente “normal”.

Por tanto y más concretamente, los objetivos de nuestra investigación son los siguientes:

1. Validar la escala de Plutchik con adolescentes españoles pertenecientes a una muestra comunitaria de conveniencia.
2. Analizar la estructura factorial de la escala de Plutchik con los datos obtenidos de su aplicación en esta muestra de adolescentes.
3. Comparar la estructura factorial del Plutchik obtenida de esta forma con estructuras factoriales encontradas en otras aplicaciones del instrumento.
4. Aportar evidencia convergente que otorgue validez a nuestros hallazgos.

2. Método

2.1. Participantes

La escala de impulsividad de Plutchik (Plutchik y Van Praag, 1989) en su adaptación española (Páez, Jiménez, López, Raul Ariza, Ortega Soto y Nicolini, 1996) fue completada por 953 adolescentes (396 hombres), con edades comprendidas entre los 13 y los 19 años (media=15,5; DS=1,2) y pertenecientes a institutos españoles de Andalucía Oriental. Su participación fue voluntaria, anónima y previamente autorizada por los padres y profesores responsables. Fueron excluidos aquellos participantes cuya lengua materna no era el español.

2.2. Procedimiento

El grupo de participantes fue seleccionado de acuerdo a la edad (13 años o más) a partir de una muestra de conveniencia de 1180 estudiantes de colegios e institutos públicos de Andalucía Oriental, voluntarios en una investigación sobre educación física y hábitos saludables de la que este estudio formaba parte. Además de la adaptación española de la escala de impulsividad de Plutchik, se evaluó la presencia y frecuencia de consumo de sustancias (alcohol, tabaco y cannabis) y antecedentes de haber repetido curso anteriormente.

Además, un subgrupo de la muestra elegida (N=299; de los cuales 117 eran hombres) completó la escala de impulsividad de Barratt en su versión adaptada por Cosi y cols. (2008). La media de edad de este subgrupo fue de 15,3 años (DS=1,1).

2.3 Instrumentos de evaluación

– **Escala de Impulsividad de Plutchik** (*Impulsivity Scale, IS*; Plutchik y Van Praag, 1989)

La adaptación española del Impulsivity Scale (en adelante EIP) (Páez y cols., 1996) representa un instrumento breve de evaluación de la impulsividad. Consiste en 15 ítems que son valorados mediante una escala Likert, con puntuaciones que van desde 0 (Nunca) a 3 (Casi Siempre), donde una mayor puntuación refleja mayor impulsividad. Incluye 4 factores: autocontrol, planeamiento de las acciones en el futuro, conductas fisiológicas y actuación espontánea. La consistencia interna del instrumento, medida mediante el α de Cronbach, fue de 0,66 en la adaptación española y de 0,73 en la escala original.

– **Escala de Impulsividad de Barratt** (*Barratt Impulsivity Scale, BIS-11a*; Fossati, Barratt, Acquarini y Di Ceglie, 2002)

Esta escala fue utilizada en su versión española para niños (BIS 11-c) adaptada por Cosi y cols. (2008). Es un cuestionario autoadministrado que consta de 33 ítems y presenta el mismo formato de respuesta del BIS-11 y del BIS-11a, con escala Likert de 4 puntos (0=nunca o casi nunca; 1=a veces; 2= a menudo; 3=siempre o casi siempre). Muestra indicadores de consistencia interna aceptables (α de Cronbach de 0,76). De acuerdo a lo sugerido por Cosi y cols. (2008), fueron excluidos del análisis los ítems 4, 5, 10, 19, 29, 14 y 15. Los 5 primeros, por presentar saturaciones factoriales muy bajas (<0,30), el ítem 14 porque al eliminarlo la fiabilidad de la escala cognitiva aumenta significativamente (de $\alpha=0,679$ a $\alpha=0,689$) y el ítem 15 tanto por su alto valor residual estandarizado como por su bajo aporte a la fiabilidad de la escala.

– **Otras medidas: Consumo de sustancias y antecedentes de fracaso escolar**

La medida de consumo de sustancias fue estimada a partir de preguntas dirigidas a evaluar el consumo de alcohol, tabaco y cannabis y la frecuencia de dicho consumo, con puntuaciones más altas indicando una mayor cantidad de sustancias consumidas semanalmente. Respecto de la repetición de cursos escolares anteriores, se evaluó mediante las preguntas: “¿Has repetido curso?” y “¿Cuántas veces?” La muestra se dividió en dos grupos (repetidor vs. no repetidor) de acuerdo a la respuesta a la primera de estas preguntas.

2.4. Análisis de los datos

Para el análisis de los datos se utilizó el software PASW Statistic-18. La confiabilidad del instrumento y sus sub-escalas se determinaron mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Para examinar el aporte de cada ítem a la escala se calcularon las correlaciones elemento-total corregidas.

La estructura factorial de la escala EIP fue determinada aplicando un análisis de componentes principales a la matriz de correlaciones del instrumento. Los dos métodos más comunes para determinar el número de factores a extraer son: el análisis del gráfico de sedimentación o *scree plot* (Cattell, 1966) y el número de valores propios mayores que 1. La aplicación del primer método sugirió la extracción de dos factores, mientras que el segundo método indicó una extracción de 4. Puesto que las dos soluciones tenían sentido teórico, se analizaron ambas, y se presentan en la sección de resultados, a continuación. En ambas, se probaron diversas rotaciones para alcanzar una estructura simple, que permitiera darle sentido a los factores. En la extracción de dos factores, la rotación que entregó la estructura más simple fue Varimax. En la extracción de 4 factores, la rotación con la estructura más significativa y la que identificó los factores de manera más clara fue Quartimax.

3. Resultados

3.1. Confiabilidad de la EIP

El alfa de Cronbach para la escala EIP fue de 0,72, tanto en la muestra total como en la sub-muestra de 299 adolescentes. Las correlaciones elemento-total corregidas fueron todas significativamente positivas (oscilando entre 0,205 y 0,514) salvo en el ítem 4, en el que la correlación elemento-total fue de tan sólo 0,03. Esto probablemente se deba a la exclusiva relación específica que presenta este ítem con la dimensión cognitiva, la cual es menos representativa de los ítems que constituyen la escala total, en comparación con la dimensión motora.

3.2 Análisis Factorial EIP

La medida de adecuación muestral KMO es un índice que mide si las variables observadas (los ítems) pueden ser representadas por factores comunes. Valores del índice de más del 0,7 (Álvarez 1994) indican que es apropiado representar las variables con factores comunes. La medida de adecuación muestral KMO en nuestro estudio fue de 0,8. También se

aplicó el test de esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula es que la matriz de correlaciones es igual a la matriz de identidad, es decir que las variables no se correlacionan entre sí. El resultado del test para la muestra fue de $\chi^2=2126,231$, g.l.=105, $p<0,001$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que es pertinente hacer un análisis factorial de las variables.

El gráfico de sedimentación (**Figura 1**) mostró que, según el criterio de Catell, se podían extraer dos factores. Sin embargo, el criterio de los valores propios mayores a 1 (Thompson, 2004) sugirió que se extrajeran 4 y no 2. Debido a que ambas soluciones mostraron factores significativos a nivel conceptual, se expondrán a continuación los dos análisis.

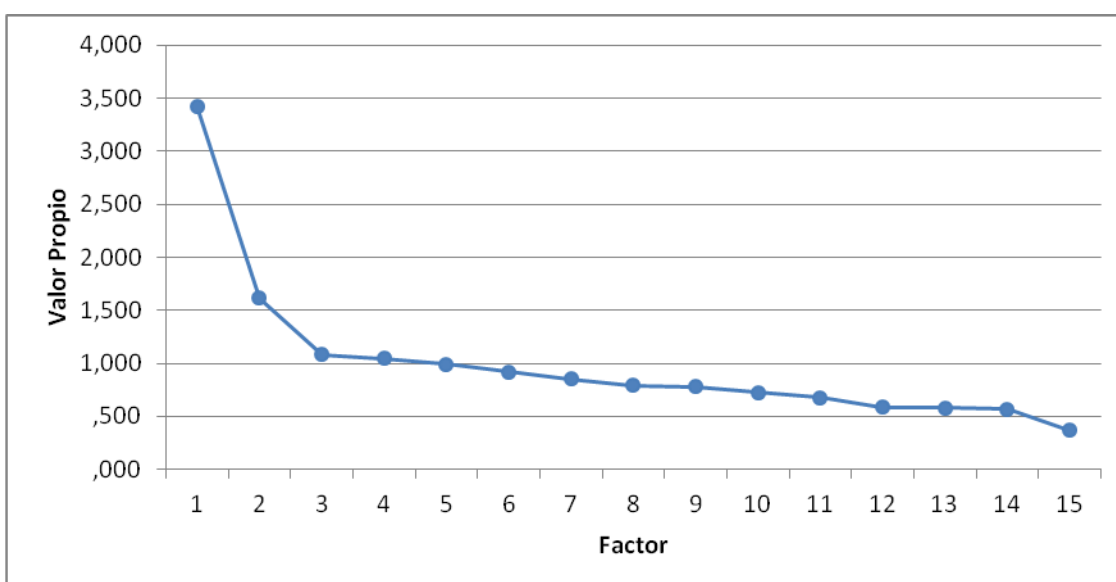


Figura 1: Gráfico de sedimentación o *scree plot* del análisis factorial de la EIP

3.2.1 Solución de 2 factores

Los dos factores extraídos explicaron un 33,6% de la varianza. Como mencionamos anteriormente, se les aplicó una rotación Varimax. Respecto de la distribución de los ítems en los factores, en la **Tabla 1** se puede observar mayores cargas del factor 1 en los ítems que representan una impulsividad básicamente motora, es decir, ítems que reflejan falta de inhibición conductual. Por tanto, denominamos a este primer factor “Factor Motor”. El segundo factor hallado, carga en ítems que reflejan impulsividad de tipo más bien cognitivo, tales como la capacidad de concentración y planificación.

Ítem	Factor 1	Factor 2
p10: ¿Es usted impulsivo?	.744	-.034
p2: ¿Hace cosas sin pensarlas?	.735	.000
p8: ¿Dice lo primero que le viene a la mente?	.622	.047
p14: ¿Encuentra difícil permanecer quieto mientras está sentado?	.585	.062
p5: ¿Pierde fácilmente los estribos?	.561	.218
p3: ¿Gasta dinero impulsivamente?	.502	.127
p1: ¿Le resulta difícil esperar en una fila?	.483	.088
p12: ¿Le resulta difícil controlar sus emociones?	.429	-.211
p13: ¿Se distrae con facilidad?	.413	.388
p7: ¿Le resulta difícil controlar sus impulsos sexuales?	.373	-.033
p9: ¿Usted come aunque no tenga hambre?	.356	.071
p11: ¿Termina las cosas que empieza?	.107	.740
p6: ¿Le resulta fácil concentrarse?	.088	.568
p15: ¿Es usted precavido?	.086	.651
p4: ¿Usted planea con anticipación?	-.118	.430
Porcentaje de varianza explicada por cada factor	21.9%	11.7%

Tabla 1: Matriz de cargas factoriales rotadas (Varimax) para la extracción de 2 factores de la EIP

3.2.2 Solución de 4 factores

En el segundo análisis factorial se extrajeron cuatro factores que en total explicaron un 47.8% de varianza. Se aplicó una rotación Quartimax, después de la cual el porcentaje de varianza explicada por cada factor fue 19.5%, 10%, 9.2% y 9.1%, respectivamente.

Como puede observarse en la **Tabla 2**, el factor 1 es un factor que carga en ítems asociados a la impulsividad motora. Estos ítems se encuentran especialmente relacionados con la falta de inhibición conductual, una de las características principales de esta dimensión de la impulsividad. El segundo factor se encuentra vinculado principalmente con la capacidad de concentración, con la habilidad para evitar las distracciones y para llevar a término las acciones iniciadas. Por tanto, ésta podría conceptualizarse como una dimensión más

atencional de la impulsividad. Por su parte, el tercer factor está asociado con ítems que hacen alusión a la capacidad de planificar y anticipar los resultados de las propias acciones. Por último, el factor 4 representa la dimensión más fisiológica de la impulsividad, asociada a ítems que evalúan el autocontrol en las emociones, la sexualidad, y la comida.

3.2.3 Comparación de las soluciones de 2 y 4 factores

Como es posible observar en las **Tablas 1 y 2**, los ítems que componen el factor motor (factor 1) de la solución de 2 factores, son aquellos que se encuentran posteriormente en las dimensiones motora y fisiológica de la impulsividad, en la solución de 4 factores. Lo mismo ocurre con el factor cognitivo de la solución de 2 factores, que se encuentra representado por los ítems de la dimensión atencional y de planificación en la solución de 4 factores. En este sentido, la solución de 2 factores refleja los constructos más generales de la impulsividad, de los cuales emergen los factores específicos de la solución de 4 factores. Sin embargo, consideramos que la solución que mejor representa al EIP es la de 4 factores, ya que permite distinguir de manera más específica los distintos componentes de la impulsividad reflejados en esta escala.

Ítem	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
p2: ¿Hace cosas sin pensarlas?	0,753	-0,048	0,008	0,167
p10: ¿Es usted impulsivo?	0,745	0,005	-0,089	0,159
p5: ¿Pierde fácilmente los estribos?	0,616	0,299	-0,064	-0,106
p1: ¿Le resulta difícil esperar en una fila?	0,588	-0,043	0,078	-0,075
p3: ¿Gasta dinero impulsivamente?	0,585	-0,022	0,13	-0,009
p8: ¿Dice lo primero que le viene a la mente?	0,541	0,088	0,01	0,314
p14: ¿Encuentra difícil permanecer quieto mientras está sentado?	0,452	0,255	-0,107	0,326
p6: ¿Le resulta fácil concentrarse?	-0,009	0,717	0,142	0,027
p13: ¿Se distrae con facilidad?	0,249	0,701	-0,073	0,202

p11: ¿Termina las cosas que empieza?	0,201	0,5	0,489	-0,215
p4: ¿Usted planea con anticipación?	-0,08	-0,098	0,725	0,136
p15: ¿Es usted precavido?	0,157	0,249	0,647	-0,032
p9: ¿Usted come aunque no tenga hambre?	0,246	-0,023	0,198	0,405
p7: ¿Le resulta difícil controlar sus impulsos sexuales?	0,111	0,018	0,115	0,714
p12: ¿Le resulta difícil controlar sus emociones?	0,181	0,099	-0,254	0,555
Porcentaje de varianza explicada por cada factor	19.5%	10%	9.2%	9.1%

Tabla 2: Matriz de cargas factoriales rotadas (Quartimax) para la extracción de 4 factores de la EIP

3.4 Sub-escalas

Las soluciones factoriales proponen sub-escalas de las dimensiones de la impulsividad medida (que se calculan como la suma de ítems que cargan significativamente en cada factor). Sin embargo, en esta aplicación de la EIP, la única sub-escala con consistencia interna suficiente para ser utilizada como tal, fue la escala motora. Esto se dio tanto en la aplicación de la EIP a la muestra total, como en su aplicación a la sub-muestra de 299 adolescentes. En el primer caso, la solución de 2 factores, la escala motora presentó un alfa de Cronbach de 0,750 y en la solución de 4 factores, un alfa de Cronbach de 0,747. En la aplicación de la EIP a la sub-muestra de 299 adolescentes, la fiabilidad de la sub-escala motora en la solución de 2 factores fue de 0,73, y de 0,725 en la solución de 4 factores.

3.5 Correlaciones entre la EIP y el BIS 11c

Se obtuvo una correlación positiva y significativa ($r = 0,658$; $p < 0,001$) entre las puntuaciones totales de la EIP y del BIS 11c; lo cual indica que existe coherencia entre los aspectos de la impulsividad que miden ambos instrumentos.

3.6 Correlaciones entre las sub-escalas obtenidas para la EIP y el BIS-11c

En el caso de esta aplicación y con la versión del BIS-11 que administramos (Cosi y cols., 2008), las sub-escalas que tuvieron una confiabilidad aceptable fueron la “Motora” con un alfa de Cronbach de 0,707, y la “No planificada” con un alfa de Cronbach de 0,743. Por esta razón sólo compararemos nuestros resultados en estas sub-escalas. Así, la “Sub-escala Motora” de la EIP correlaciona positiva y significativamente con la “Motora” ($r = 0,631$; $p < 0,001$) y con la “No Planificada” ($r = 0,237$; $p < 0,001$) propuestas por Cosi y cols. (2008), Siendo la correlación más alta con la escala motora.

3.7 Correlaciones entre la EIP y otras medidas

Respecto a la relación entre la EIP y la variable “Consumo”, encontramos una correlación positiva y significativa ($r = 0,270$; $p < 0,001$) entre la puntuación total de la EIP y la cantidad de sustancias consumidas con una frecuencia semanal. En cuanto a la relación entre la “Sub-escala Motora” de la EIP y la variable “Consumo”, también se observa una correlación significativa y positiva ($r = 0,212$; $p < 0,001$). Es decir, en esta muestra de 953 adolescentes, un mayor consumo semanal de tabaco, alcohol, y/o Cannabis está asociado a una mayor impulsividad reflejada tanto en la puntuación total de la EIP como en su sub-escala Motora.

3.8 Diferencia de medias o prueba T

Para determinar la posible relación entre la EIP y la repetición de un curso escolar, se compararon las puntuaciones totales obtenidas en la escala EIP y en la “Sub-escala motora” de la EIP de los adolescentes repetidores y los no repetidores. Los resultados se presentan en la **Tabla 3**. Los resultados muestran diferencias significativas entre estos dos grupos respecto a la puntuación total de la EIP, además de acercarse a la significación en las puntuaciones de la sub-escala motora; siendo más alta la puntuación para el grupo repetidor en ambos casos.

Escala	Medias		<i>t</i>	g.l.	Valor de <i>p</i>
	No repetidores	Repetidores			
EIP	15,28	17,88	-3,77	292	<0,001
Sub-escala Motora	7,05	7,83	-1,826	295	0,069

Tabla 3: Comparación de las puntuaciones de la EIP total y de la “Sub-escala Motora” entre adolescentes repetidores y no repetidores (*t*=estadístico *t* de Student; *g.l.*=grados de libertad).

4.- Discusión

En relación a nuestros objetivos, los resultados obtenidos con esta muestra de 953 adolescentes españoles indican que la EIP es una herramienta útil y confiable como instrumento de auto-evaluación en población adolescente escolarizada. Como puede observarse en la **Tabla 4**, la estructura factorial obtenida, es muy similar a la encontrada para el mismo instrumento en otras poblaciones (Páez y cols., 1996; Rubio y cols. 1998; Alcázar, 2007). Optamos por la solución que ofrecía más dimensiones, considerando la diversidad de elementos presentes en el concepto de impulsividad, que quedan representados de manera más específica a través de los 4 factores obtenidos en el segundo análisis realizado. Dada la naturaleza multifactorial de la impulsividad, es más adecuado utilizar instrumentos que permitan aproximaciones más específicas, posibilitando así el obtener resultados coherentes a través de diferentes medidas (Cuevas-Aguirre y Hernández-Pozo, 2008; Dougherty, Mathias, Marsh-Richard, Furr, Nouvion y Dawes, 2009; Iribarren, Jiménez-Giménez, García-de Cecilia y Rubio-Valladolid, 2011; Reynolds, Ortengren, Richards y de Wit, 2006). En este sentido, la EIP representa una alternativa de cribado breve para la impulsividad general y también para la dimensión motora, ya que permite obtener resultados confiables tanto en su utilización global (puntuación total) como en su uso específico (“Sub-escala Motora”). En relación a esto último, es importante destacar que la sub-escala Motora de la EIP (compuesta por sólo 7 ítems) presenta una confiabilidad aceptable (alfa de Cronbach de 0,75) y comparable a la encontrada en esta misma dimensión para el BIS-11c; si bien en este último instrumento la dimensión motora está compuesta por 13 ítems. Además, la alta correlación entre la sub-escala Motora de la EIP y la equivalente del BIS-11c otorga validez convergente y permite respaldar su uso en la evaluación e interpretación de la dimensión motora de la impulsividad en adolescentes.

Las correlaciones encontradas entre la EIP y otras medidas, entre ellas el consumo de tabaco, alcohol y/o Cannabis, confieren validez externa a los resultados obtenidos tanto a nivel de impulsividad global (puntuación total) como, más específicamente, a nivel de impulsividad motora o capacidad de inhibición conductual (puntuación sub-escala motora). Lo mismo ocurre en relación a las diferencias que se observan entre los adolescentes repetidores y no repetidores en las puntuaciones totales de la EIP, que indican que una mayor impulsividad está asociada con un menor rendimiento académico.

FACTOR 1			FACTOR 2			FACTOR 3			FACTOR 4		
FIG	PA	AL	FIG	PA	AL	FIG	PA	AL	FIG	PA	AL
1	1	1									
2		2								2	
3	3	3									
				4	4				4		
5	5	5									
			6	6							6
						7	7	7			
8		8								8	
						9	9	9			
10	10	10									
			11	11	11				11		
	12					12		12			
			13							13	13
14	14							14			
				15	15				15		

Tabla 4. Comparación de las estructuras factoriales (distribución de los ítems) obtenidas en distintas aplicaciones de la EIP. FIG: versión del presente artículo; PA: versión de Páez y cols., 1996; AL: Versión Alcázar, 2007

Si bien, a nivel conceptual la solución factorial de 4 dimensiones enriquece la evaluación de la impulsividad, la baja fiabilidad encontrada en esta administración para las tres dimensiones restantes de la EIP hace poco recomendable su uso aislado. Sugerimos

utilizar la puntuación total de la escala o bien de su dimensión motora. Esto último dado que esta sub-escala refleja elementos representativos de la impulsividad general, al recoger información relevante para la evaluación de la inhibición conductual, característica fundamental del concepto de impulsividad (Barkley, 1997) y constructo fundamental dentro de las funciones ejecutivas (Barkley, 1997; Leshem y Glickson, 2007). La capacidad de inhibir comportamientos no deseables es especialmente relevante en la adolescencia. En esta etapa del desarrollo, la inmadurez de los circuitos de control cortical junto a la relativa madurez de los sistemas asociados al procesamiento de los refuerzos, hacen que los adolescentes sean más vulnerables frente a situaciones de riesgo, tales como el consumo de sustancias, el fracaso académico o la agresividad (Claes y cols., 2006; Chambers y cols., 2003; Figueroa-Varela y cols. 2012; Groman y cols., 2009; Verdejo-García y cols., 2008; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005). Así, el conocer el nivel de inhibición conductual o de impulsividad presente en esta etapa de la vida, puede permitir el desarrollo de estrategias que favorezcan la capacidad de reflexión y de inhibición de conductas perniciosas en la adolescencia, evitando así las consecuencias negativas de sus acciones.

En aplicaciones futuras sería interesante administrar este instrumento junto con medidas de función ejecutiva y a lo largo de la adolescencia, posibilitando así una mirada evolutiva del constructo.

En suma, los resultados de este estudio sugieren que la EIP representa una alternativa válida y breve para el cribado de la impulsividad en adolescentes hispanoparlantes.

Referencias

- Alcázar, M. (2007). Patrones de conducta y personalidad antisocial en adolescentes. Estudio transcultural: El Salvador, México y España. [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. URL: www.oiji.org. [20.07.2012]
- Álvarez, R. (1994). *Estadística Multivariante y No Paramétrica con SPSS: Aplicación a Las Ciencias de la Salud*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- Andreu, J.M., Peña, M.E. y Larroy, C. (2010). Conducta antisocial, impulsividad y creencias justificativas: análisis de sus interrelaciones con la agresión proactiva y reactiva en adolescentes. *Psicología Conductual*, 18, 57-72.

- Apter, A., van Praag, H., Plutchik, R., Sevy, S., Korn, M. y Brown, S. (1990). Interrelationships among anxiety, aggression, impulsivity, and mood: A serotonergically linked cluster?. *Psychiatry Research*, 32, 191-199.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Cattell, R.B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 245-276
- Claes. L., Nederkoorn, C., Vandereycken, W., Guerrieri, R. y Vertommen, H. (2006). Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eating Behaviors*, 7, 196-203
- Chambers, R., Taylor, J. y Potenza, M., (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period of addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry* 160,1041–1052.
- Christodoulou, T., Lewis, M., Ploubidis, G. y Frangou, S. (2006). The relationship of impulsivity to response inhibition and decision-making in remitted patients with bipolar disorder. *European Psychiatry*, 21, 270-273.
- Cosi, S., Vigil-Colet, A., Canals, J. y Lorenzo-Seva, U. (2008). Psychometric properties of the spanish adaptation of the Barratt Impulsiveness Scale-11-A for children. *Psychological Reports*, 103, 336-346.
- Cuevas-Aguirre, E. y Hernández-Pozo, M. (2008). Evaluación de la impulsividad en fumadores: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 34, 293-311
- Dougherty, D., Mathias, C., Marsh-Richard, D., Furr, M., Nouvion, S. y Dawes, M. (2009). Distinctions in behavioural impulsivity: Implications for substance abuse research. *Addict Disord Their Treat* 8, 61-73
- Dickman, S.J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: Personality and cognitive correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 95-102
- Eysenck SBG, Pearson PR, Easting G, Allsopp JF (1985): Age norms for impulsiveness, venturesomeness and empathy in adults. *Personality and Individual Differences* 6, 613–619
- Figuroa-Varela, M., Rodríguez-Ruiz, S., Muñoz, M., Fernández-Santaella, M., de la Cruz, J., Vila, J. y Anllo-Vento, L. (2012). Análisis de la relación entre la impulsividad motora

- autoinformada y el rendimiento conductual en una tarea Go/No-Go emocional. *Psicología Conductual en prensa*.
- Fossati, A., Barratt, E.S., Acquarini, E. y Di Ceglie, A. (2002). Psychometric properties of an adolescent version of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11-A) for a sample of Italian high school students. *Perceptual and Motor Skills, 95*, 621-635)
- Groman, S., James, A., y Jentsch, D. (2009). Poor response inhibition: At the nexus between substance abuse and attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuroscience and Behavioral Reviews, 33*, 690-698
- Iribarren, M., Jiménez-Giménez, M. García-de Cecilia, J. y Rubio-Valladolid, G. (2011). Validación y propiedades psicométricas de la escala de impulsividad estado (EIE). *Actas Esp Psiquiatr, 39*, 49-60.
- Leshem, R. y Glickson, J. (2007). The construct of impulsivity revisited. *Personality and Individual Differences 43*, 681-691.
- López del Pino, C., Sánchez, A., Pérez-Nieto, M. y Fernández, M. (2008). Impulsiveness, self-esteem and cognitive control of aggressiveness of adolescent. *EduPsykhé, 7*, 81-99
- Moeller, F., Barratt, E., Dougherty, D., Schmitz, J. y Swann, A. (2001). Psychiatric aspects of impulsivity. *Am J Psychiatry, 158*, 1783-1793.
- Páez, F., Jiménez, A., López, A., Raul Ariza, J.P., Ortega Soto, H. y Nicolini, H. (1996). Estudio de validez de la traducción al castellano de la Escala de Impulsividad de Plutchik. *Salud Mental, 19*, 10-12.
- Patton, J.H., Stanford, M.S., y Barratt, E.S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology, 6*, 768-774.
- Plutchik, R. y Van Praag, H., (1989). The measurement of suicidality, aggressivity and impulsivity. *Prog. Neuro-Psychofarmacol. y Biol. Psychiat, 13*, 23-24.
- Pueyo, A.A. (2003). Evaluación de la impulsividad y riesgo en el uso de armas de fuego en policías y fuerzas de seguridad. Resumen de ponencia.
- Recio, P., Santisteban, C. y Alvarado, J. (2004). Estructura factorial de una adaptación española del test de impulsividad de Barratt. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Vol. Especial*, 517-521.

- Reynolds, B., Ortengren, A., Richards, J.B. y de Wit, H. (2006). Dimensions of impulsive behaviour. Personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences*, 40, 305-315.
- Rubio, G., Montero, I., Jáuregui, J., Martínez, M., Álvarez, S., Marín, J. y Santo-Domingo, J. (1998). Validación de la escala de impulsividad de Plutchik en población española. *Archivos de Neurobiología*, 61, 223-232.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis*. Washington DC: American Psychological Association.
- Verdejo-García, A., Lawrence, A. y 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 Behavioral Reviews* 32, 777-810
- Vigil-Colet, A. y Morales-Vives, F. (2005). How impulsivity is related to intelligence and academic achievement. *The Spanish Journal of Psychology*, 8, 199-204.

V. Discusión General

Los resultados obtenidos en los cuatro estudios que componen el presente trabajo, nos permiten discutir algunas cuestiones relevantes, en cuanto al logro de los objetivos propuestos.

En relación a la existencia de modulación emocional en la inhibición conductual de los adolescentes, encontramos evidencia que apoya nuestra hipótesis respecto a la existencia de modulación emocional en la inhibición conductual de los adolescentes. Esto se ve reflejado en los resultados obtenidos en los dos primeros estudios. En el primero de ellos, es la imagen desagradable la que mayor cantidad de aciertos registra; igualmente la imagen neutra presentada en este contexto es la que mayor número de errores de comisión o falsas alarmas genera y esto sucede en todos los adolescentes, indicando así que este tipo de estímulos son detectados y respondidos preferencialmente, probablemente por su valor adaptativo. En este estudio no encontramos efectos diferenciales en la modulación afectiva de la inhibición, de acuerdo al nivel de impulsividad como habíamos anticipado. Supusimos que esta ausencia de modulación podría deberse a que en este momento evolutivo son más relevantes para el funcionamiento las propiedades de valencia de los estímulos, que las variables de personalidad como la impulsividad; por otro lado, también consideramos como explicación, algunas limitaciones de la tarea Go/No-Go aplicada. En este sentido, es importante destacar el restringido número de imágenes (cuatro) y el contenido cualitativamente activante de la imagen desagradable (cara de un niño llorando), siendo altamente relevante para la supervivencia. Esto pudo haber generado detección preferencial y menor inhibición de las respuestas en todos los participantes. Cuando en el estudio 2 resolvemos algunas de las limitaciones metodológicas de esta tarea (p.e. aumento del número de imágenes, cambio en las instrucciones, incorporación de un bloque de discriminación perceptual, entre otras) encontramos un efecto diferencial de la impulsividad respecto de la inhibición conductual. Es el grupo más impulsivo el que presenta mayor cantidad de FAs en toda la tarea, presentando una tendencia a diferenciarse de los menos impulsivos frente a las imágenes desagradables, donde cometen más errores funcionando con una mayor imprecisión en comparación con los menos impulsivos. Este resultado nos lleva a descartar nuestra primera explicación acerca de la ausencia de este efecto en nuestro primer estudio y a confirmar que la mejora de las limitaciones metodológicas de la tarea, favoreció el aumento de su dificultad y como consecuencia posibilitó la visualización del impacto de la impulsividad en el desempeño de los adolescentes. Consideramos que la inhibición conductual en este segundo estudio, se ve

también afectada por factores cognitivos o de funcionamiento ejecutivo, que interfieren el procesamiento de la información, aspecto que introduce la discusión de nuestro segundo objetivo.

Para examinar el procesamiento de la información (emocional y neutra), en los adolescentes, y establecer su relación con los niveles de impulsividad informados por ellos, incorporamos a la tarea Go/No-Go algunas modificaciones. Se cambiaron las instrucciones, enfatizándose en la selección del target de acuerdo a una estimación de la valencia de la imagen; así, se indicaba lo siguiente: *“pulsas lo más rápido que puedas la barra espaciadora cuando veas imágenes que reflejen emociones positivas/negativas/neutras afectivamente”*. Suponemos que esta variación en las indicaciones introdujo un elemento de reflexión o de procesamiento de la información, no sólo a nivel perceptual, sino también afectivo-semántico, que requería una interpretación de las imágenes. Por otro lado, también añadimos un bloque neutro, donde se solicitó la discriminación perceptual entre imágenes neutras. Esto nos permitió evaluar la capacidad de discriminación de los adolescentes en este contexto y compararla con la elicitada en un contexto afectivo, que como hemos mencionado, podía ser agradable o desagradable. De esta manera y de acuerdo a lo previsto, encontramos interferencia de la información emocional en el procesamiento, en todos los adolescentes. Ésta se reflejó en TRs enlentecidos y aumento de los errores de comisión o FAs, en los bloques afectivos, en comparación con el bloque neutro. Además confirmamos la detección preferencial de los estímulos desagradables (como en el primer estudio) por sobre los agradables. Si bien para todos los adolescentes fue más fácil discriminar las imágenes en el contexto desagradable, lo fue especialmente para aquellos menos impulsivos. Asimismo, y respecto de la asociación entre el procesamiento de la información y los niveles de impulsividad, los resultados apuntan a que los adolescentes con mayores grados de impulsividad tienden a discriminar de manera más deficiente los estímulos, en comparación con los menos impulsivos. Esto, tanto en un contexto neutral como emocional. Así, el grupo más impulsivo se mostró menos sensible, cometió más FAs y le interfirió más el “ruido” o la no señal, a la hora de ejecutar sus respuestas. Fueron también éstos adolescentes, los que se mostraron con una menor capacidad para modular o adecuar sus respuestas en función del contexto emocional; recordemos que fueron aquellos más impulsivos quienes no manifestaron un comportamiento diferencial frente a las imágenes neutras presentadas en distintos contextos afectivos. Esto, nos llevó a suponer que los déficits en atención ejecutiva asociados a este grupo de mayor impulsividad también repercuten en la capacidad para adecuar los comportamientos en función de las demandas afectivas, lo que se relaciona con la

autoregulación y con la capacidad de empatía o de reconocimiento de las señales afectivas o emocionales en el entorno o en las demás personas. Correlaciones inversas entre la impulsividad disfuncional y la empatía otorgan validez a esta conclusión (Jolliffe y Farrington, 2006; Reniers y cols. 2011). Por otra parte, puede que la baja activación asociada a la imágenes neutras no lograra estimular lo suficiente a los adolescentes impulsivos como para captar su atención; de manera que al ser la misma imagen se gatillaba el mismo comportamiento con independencia del contexto.

Es importante resaltar que esta falla por parte de los más impulsivos en la adecuación de los comportamientos a un contexto emocional determinado, ha sido asociada en la literatura, como hemos comentado, a la vertiente disfuncional de la impulsividad. El hecho de que el instrumento utilizado en el segundo estudio no discriminara entre las dos vertientes de la impulsividad, impide el afirmar con certeza esta observación. Sin embargo, podemos respaldarla a través de las correlaciones significativas e inversas encontradas entre el grupo más impulsivo y las variables que daban cuenta de su funcionamiento ejecutivo, tales como la velocidad de procesamiento evaluada a través de la subprueba de claves y de los indicadores de sintomatología para el TDAH, recogidos en el SWAN. Esto unido a una menor capacidad en la inhibición de respuestas, manifestada en la mayor cantidad de FAs registradas en toda la tarea por el grupo más impulsivo da cuenta de que la impulsividad que estamos observando en este estudio tiene una mayor tendencia hacia la disfuncionalidad.

Cuando en el tercer estudio incorporamos la medida propuesta por Dickman, que diferencia entre las dos vertientes de impulsividad, vemos cómo los indicadores cardíacos de mejor "ajuste" son relacionados con la impulsividad funcional. La correlación negativa encontrada entre la tasa cardíaca y la Impulsividad Funcional indica que las personas con puntuaciones altas en este factor tienden a tener una Tasa Cardíaca más baja, lo que puede interpretarse en el sentido de tener un tono vagal (parasimpático) mayor, justo lo mismo que sugiere la correlación positiva entre Impulsividad Funcional y las Frecuencias Altas de la Variabilidad Cardíaca. Esto último va en consonancia tanto con la teoría de la activación o *arousal* (menor en los impulsivos), como con la Teoría de Porges (1992). Este autor postula que las personas con un alto tono parasimpático (lo cual se traduce en una menor tasa cardíaca en descanso) tienen la capacidad para reaccionar adecuadamente y de manera más flexible o autoregulada ante situaciones que podrían llegar a ser estresantes; sin embargo las correlaciones halladas en nuestro segundo estudio entre la menor tasa cardíaca en reposo y la agresividad, parecieran ser contradictorios con este mejor funcionamiento indicado por esta teoría. A partir de las relaciones encontradas podríamos suponer que la menor tasa cardíaca

encontrada en descanso en los adolescentes con mayores niveles de impulsividad y agresividad podría constituirse como una característica de flexibilidad o adaptabilidad, en la medida en que otras variables, tales como la función ejecutiva, colaboraran. Otra explicación de esto, tiene relación con la disminuida capacidad para focalizar la atención de forma mantenida, que conlleva un funcionamiento cardíaco dirigido a la compensación de esta deficiencia, tal como argumentamos en nuestro tercer estudio. En cualquier caso a partir de nuestros hallazgos aportamos evidencia en cuanto a la existencia de una variante de la impulsividad que en combinación con factores favorables de funcionamiento ejecutivo y cardíaco se podría constituir como una alternativa de afrontamiento eficaz y adaptativa.

En lo que respecta al objetivo de aportar medidas específicas para los diferentes componentes de la impulsividad (motor, atencional y psicofisiológico) relacionadas con otras variables de interés en el estudio de este constructo, vemos que nuestras predicciones se han cumplido. Dada la alta inconsistencia que ha sido evidenciada entre las medidas subjetivas y conductuales de la impulsividad y de acuerdo a las sugerencias realizadas por otros investigadores (Cuevas-Aguirre y Hernández-Pozo, 2008; Dougherty, Mathias, Marsh-Richard, Furr, Nouvion, Dawes, 2009; Iribarren, Jiménez-Giménez, García-de Cecilia y Rubio-Valladolid, 2011; Reynolds y cols., 2006). optamos por utilizar medidas específicas de los distintos componentes. Así, en nuestro primer estudio la utilización de la escala motora del EIP (Escala de Impulsividad de Plutchik) como medida subjetiva y de las falsas alarmas impulsivas (FAimp) como medida conductual, proporcionaron correlaciones significativas. Esto, tanto entre ellas como con las variables de sinceridad y autocontrol. De esta manera mientras más impulsividad se informaba a nivel subjetivo, las FAimp registraron TRs más breves; y a medida que se manifestaba mayor impulsividad, menor autocontrol y mayor sinceridad. Otro antecedente que da cuenta de la existencia de aspectos favorables en la impulsividad. Por otro lado, la tarea Go/No-Go propuesta en el primer estudio y modificada en el segundo, constituye una alternativa conductual fiable en la evaluación del componente motor de la impulsividad; además es de utilidad en la exploración del procesamiento de la información necesario para responder a sus requerimientos. Vemos cómo además los resultados obtenidos en ella, logran diferenciar de manera fidedigna los diferentes niveles de impulsividad de los adolescentes que se encuentran también relacionados con otros indicadores como los aportados por la teoría de detección de señales. Paralelamente en el logro del tercer objetivo, el análisis factorial realizado al EIP en el estudio 4 representa uno de las contribuciones centrales de este trabajo, además de los resultados aportados al

funcionamiento del SWAN en esta versión autoadministrada y en español, tanto en el estudio nº 2 como en el segundo estudio piloto del nº 3.

El análisis factorial realizado al Plutchik en su aplicación a la muestra de 953 adolescentes españoles en el estudio 4 indica que la EIP es una herramienta útil y confiable como instrumento de auto-evaluación en población adolescente escolarizada. Además representa una alternativa de cribado breve tanto para la impulsividad en general (puntuación total) como en su uso específico (“Sub-escala Motora”) presentando una confiabilidad aceptable y equivalente a la encontrada en esta misma dimensión para el BIS-11c; con una cantidad representativamente inferior de ítems. En este estudio además aportamos datos de validez convergente a la escala, que nos permiten respaldar su uso en la evaluación e interpretación de la dimensión motora de la impulsividad en adolescentes.

Finalmente, nos habíamos propuesto relacionar las medidas presentadas para evaluar la impulsividad con indicadores auto-informados de sintomatología para TDAH, según una adaptación española del SWAN Rating Scale. Al comienzo de nuestro trabajo, hipotetizamos, que dada la estrecha relación entre la sintomatología para el TDAH y la impulsividad, los resultados de estas evaluaciones aparecerían relacionados. Los análisis de correlación efectuados, proporcionaron datos que apuntan a que los adolescentes de nuestra muestra fueron capaces de autoevaluarse de manera consistente a través los instrumentos aplicados. Esto, tanto en el segundo como en el tercer estudio. Además, las correlaciones obtenidas apuntan en la dirección esperada; que es, mayor impulsividad, agresividad y consumo de sustancias en la medida en que se presentan mayores dificultades atencionales y de control motor, tal como diversas investigaciones lo respaldan. (Sobanski y cols., 2010; López-Martín, Albert, Fernández-Jaén y Carretié, 2009; Harty, Miller, Newcorn y Halperin, 2009). Sin embargo, y así como queda reflejado en el tercer estudio, la agresividad presenta una correlación significativa sólo con los indicadores para el subtipo hiperactivo. Esta relación es esperable de acuerdo a la literatura (ref) donde se asocia el subtipo hiperactivo con trastornos externalizantes o de la conducta; sin embargo este resultado no es consistente en los dos estudios, por lo que debe ser tomado con precaución, aún cuando tenga sentido.

Cuando relacionamos los diferentes factores del BIS ADAPT con los indicadores de inatención e hiperactividad del SWAN, encontramos asociaciones que respaldan la adecuación de las medidas que ofrece este último instrumento, respecto de los indicadores para los subtipos de TDAH. Así el factor de impulso motor o falta de inhibición conductual del BIS

ADAPT se relaciona con los indicadores para hiperactividad del SWAN y el factor de perseverancia o falla en la focalización y mantenimiento de la atención y del esfuerzo, con los indicadores para inatención. Paralelamente, mientras mayores son los indicadores de dificultad atencional o de déficits en el control motor, peor rendimiento académico (Checa, 2010; Rodríguez-Fornells y Maydeu-Olivares, 2000; Vigil-Colet y Morales-Vives, 2005).

Las correlaciones positivas encontradas en el segundo estudio entre los indicadores de inatención y la edad, e inversamente tanto con el rendimiento académico auto-informado como con la velocidad de procesamiento, nos sugieren que hay mayor sintomatología inatenta a mayor edad y peor desempeño académico y funcionamiento ejecutivo a medida que aumenta la cantidad de indicadores de inatención. Esto no es sorprendente, dado que, como algunas investigaciones han constatado (Cardo y Servera-Barceló, 2005; Mayor y García, 2011; Ramos-Quiroga y cols., 2006), la sintomatología hiperactiva disminuye con la edad, mientras que la de inatención tiende a mantenerse en el transcurso del tiempo; por lo que la correlación entre este último tipo de sintomatología y la edad puede entenderse como un reflejo de ello. Además, una de los principales correlatos de la sintomatología del TDAH es el déficit ejecutivo que tiene como una de sus consecuencias el bajo rendimiento académico. (Cardo y Servera, 2003; Rodríguez y cols., 2009).

Por otro lado, cuando dividimos a la muestra de adolescentes considerando el criterio de manifestar por lo menos 6 indicadores de deficiencia o habilidad tanto atencional como motora, en comparación con sus pares (que concuerda con el criterio diagnóstico para el TDAH), vemos cómo ambos grupos se diferencian significativamente en los niveles de impulsividad medida subjetivamente (BIS-ADAPT), siendo más impulsivo el grupo con menores habilidades atencionales y de control motor (SWAN_DEF). Sin embargo, si bien los datos presentan la tendencia esperada, no se observaron diferencias significativas respecto de la medida conductual de impulsividad, velocidad de procesamiento y discriminación, tanto perceptual como afectiva, donde no se encontraron efectos significativos de grupo ni de interacción. Hemos explicado esta ausencia de efecto debido al pequeño tamaño muestral resultante de esta clasificación. En este sentido, nos parece atingente mencionar que en aplicaciones “piloto” de la tarea conductual, que fueron realizadas con una menor cantidad de sujetos, los efectos encontrados posteriormente con tamaños muestrales mayores, en principio no aparecían.

Adicionalmente la correlación encontrada en el tercer estudio entre el parámetro de variabilidad cardíaca Alfa2 (indicador de la capacidad de “ajuste”) y los indicadores para el

TDAH inatento, aportan evidencia adicional a la relación encontrada entre éstos parámetros de variabilidad cardíaca y la impulsividad. Por otro lado, también contribuyen al planteamiento de una compensación cardíaca a la disminuida capacidad para enfocar y mantener la atención (Dyckman y cols.,1992; Sokolov, 1963; Martínez, 2001). Recordemos que cuando la atención se focaliza como sucede en el reflejo de orientación se produce una desaceleración cardíaca que podría constituirse en una característica de funcionamiento en la medida en que esta deficiencia atencional también es crónica. Si bien, ésta última representa una explicación plausible, es necesario someterla a prueba a través de nuevos diseños metodológicos que contemplen su estudio p.e. con población clínica con TDAH o alguna otra disfunción atencional. En cualquier caso, hemos comprobado la utilidad y validez del SWAN a la hora de evaluar indicadores de sintomatología para el TDAH en adolescentes. Dado que la mayoría de los instrumentos que miden este tipo de sintomatología en esta población son aplicados a terceros (padres y/o profesores), consideramos que la utilización de este instrumento constituye una contribución relevante. No obstante, es necesario llevar a cabo nuevos estudios que examinen con mayor profundidad sus propiedades psicométricas.

Asimismo este trabajo aporta a la comunidad científica evidencia respecto de la adecuación de la Escala de Plutchik como medida de cribado breve de la impulsividad en población adolescente hispanoparlante. Por otra parte también contribuye con datos que respaldan: la modulación afectiva de la capacidad de inhibición, el procesamiento diferencial de información neutra y afectiva y la distintiva repercusión que tiene en ello la impulsividad. Adicionalmente colabora al estudio de esta última y de su relación con la autoregulación. Además entrega nuevos parámetros psicofisiológicos que permitirán ahondar en el futuro en el esclarecimiento de correlatos biológicos, en este caso cardíacos, de las distintas variantes (funcionales y disfuncionales) de este constructo tan variado y complejo que es la impulsividad.

Es relevante mencionar que todos los datos presentados en este trabajo surgen de la investigación realizada en un contexto escolar, con todas las garantías y desventajas que esto supone. Entre las primeras, la incuestionable ganancia en cuanto a la validez ecológica del mismo y entre las segundas la falta de sistematicidad y de control de la “interferencia”. Creemos necesario continuar el desarrollo de esta línea de investigación, incorporando variables que permitan apreciar el impacto de la perspectiva evolutiva en su relación con la impulsividad y el funcionamiento psicofisiológico, cognitivo y conductual de los individuos. Todo esto, también en contextos más controlados que posibiliten una mayor generalización de

las conclusiones. La utilidad clínica de poder asociar estos distintos niveles de funcionamiento (cognitivo, conductual y psicofisiológico), ofrece la oportunidad de extrapolar los beneficios del entrenamiento de cualquiera de ellos, a los distintos ámbitos de funcionamiento. Cuestiones como éstas serán parte de los nuevos desafíos.

Referencias generales

- Aboitiz, F., y Schröter, G. (2006). Genética y conducta en el Síndrome de Déficit de Atención e Hiperactividad. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 1, 15-20.
- Alameda, J. (2006). Atención, percepción y memoria. Manuscrito sin publicar.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders 4th Ed.* Washington, DC, USA: American Psychiatric Association (text revision).
- Andreu, J.M., Peña, M.E. y Larroy, C. (2010). Conducta antisocial, impulsividad y creencias justificativas: análisis de sus interrelaciones con la agresión proactiva y reactiva en adolescentes. *Psicología Conductual*, 18, 57-72.
- Arce, E. y Santisteban, C. (2006). Impulsivity: A review. *Psicothema*, 18, 213-220.
- Artigas-Pallarés, J.(2009). Modelos cognitivos en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 49, 587-593.
- Bakker, L. y Rubiales, J. (2010). Interacción de factores genéticos y ambientales en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Estudio de caso de gemelos. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5, 226-236
- Barkley R. (2006) Attention-deficit hyperactivity disorder: *A handbook for diagnosis and treatment (3rd ed.)*. New York: Guilford Press, 76–121.
- Barkley R. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de Neurología*, 48, 101-106.
- Barkley, R.(1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65–94.
- Barkley, R., Fischer, M., Smallish, L. y Fletcher, K. (2002).The persistence of attention-deficit/hyperactivity disorder into young adulthood as a function of reporting source and definition of disorder. *J Abnor Psychol*,111, 279–289.
- Barkley, R., Murphy, K. y Fischer, M. (2008). *ADHD in adults: what the science says*. New York: Guilford Press
- Barratt, E. (1994). Impulsiveness and aggression. En J. Monahan y H. J. Steadman (Eds.), *Violence and mental disorder: developments in risk assessment* (pp. 61-79). Chicago: The University Chicago Press.
- Barrós, A. (2007). *Visualización mediante resonancia magnética estructural y funcional de las diferencias individuales en la sensibilidad a la recompensa*. Tesis para optar al grado de doctor. Universidad Jaume I.

- Becerra, J. (2010). Actividad de los sistemas de aproximación e inhibición conductual y psicopatología. *Annuary of Clinical and Health Psychology*, 6, 61-65
- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H. and Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Berrios, G.E., (1995). *The Hill and its disorders*. En Berrios G. The history of mental symptoms. Descriptive psychopathology since the 19th century. Cambridge University Press, p. 351-364.
- Botvinick, M., nystrom, L., Fissell, K., Carter, C. Y Cohen, J. (1999). Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulated cortex. *Nature*, 402 (6758), 179-181.
- Bradley, M. (2000). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, y G.G. Bernston (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 602-642). New York: Cambridge University Press
- Bradley, M. Y Lang, P. (1994). Measuring emotion: the Self-assessment Manikin and Semantic differential. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 25, 49-59
- Bradley, M. y Lang, P. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings*. Technical Report C-1, The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida
- Bradley, M. Y Lang, P. (2000a). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, 37, 204-207.
- Bradley, M. y Lang, P. (2000b). Measuring emotion: Behavior, feeling, and physiology. In R. Lane y L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 242-276). New York: Oxford University Press.
- Broadbent, D.E. (1954). The role of auditory localization in attention and memory span. *Journal of Experimental Psychology*, 47, 191-196
- Brunas-Wagstaff, J., Bergquist, A. y Wagstaff, G. F. (1994). Cognitive correlates of functional and dysfunctional impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 17, 289-292.
- Brunas-Wagstaff, J., Tilley, A., Verity, M., Ford, S. y Thompson, D. (1997). Functional and dysfunctional impulsivity in children and their relationship to Eysenck's impulsiveness and venturesomeness dimensions. *Personality and Individual Differences*, 22, 19-25.
- Bush, G., Luu, P. y Posner, M. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulated cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 215-222
- Cacioppo, J. y Bernston, C. (1994). Relationships between attitudes and evaluative space: A critical review with emphasis on the separability of positive and negative substrates. *Psychological Bulletin*, 115, 401-423
- Cacioppo, J. y Gardner, W. (1999). Emotion. *Annual Review of Psychology*, 50, 191-214.

- Cacioppo, J., Gardner, W. y Berntson, G. (1997). Beyond bipolar conceptualizations and measures: The case of attitudes and evaluative space. *Personality and Social Psychology Review*, 1, 3-25.
- Cardo, E. y Cervera, M. (2008). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: estado de la cuestión y futuras líneas de investigación. *Revista de Neurología*, 46, 365-362.
- Cardo, E., Nevot, A., Redondo, M., Melero, A., Azua, B., García-De la Banda, G. y Servera, M. (2010). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: ¿un patrón evolutivo?. *Revista de Neurología*, 50, S143-S147.
- Carver, C. y White, T. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment. The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319-333.
- Chambers, R., Taylor, J. y Potenza, M., (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period of addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry* 160,1041–1052.
- Cherry, E. (1953). Some experiments on recognition of speech, with one and with two ears. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.
- Chico, E. (2000). Relación entre impulsividad funcional y disfuncional y los rasgos de personalidad de Eysenck. *Anuario de Psicología*, 31, 79-87.
- Claes, L., Nederkoorn, C., Vandereycken, W., Guerrieri, R. y Vertommen, H. (2006). Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eating Behaviors*, 7, 196-203
- Cloninger, C. R. (1987). The Tridimensional Personality Questionnaire, version IV. St Louis, MO: Washinton University School of Medicine
- Cloninger, C.R., 1987. A systematic method for clinical description and classification of personality variants. *Arch. Gen. Psychiatry* 44, 573–588
- Cloninger, C.R., Przybeck, T., Svrakic, D.M., Wetzel, R., 1994. The Temperament and Character Inventory: A Guide to its Development and Use. Center for Psychobiology of Personality, Washington University, St Louis, MO.
- Cloninger, C.R., Svrakic, D.M., Przybeck, T.R., 1993. A psychological model of temperament and character. *Arch. Gen. Psychiatry* 50, 975–990.
- Coghill, D., Nigg, J., Rothenberger, A., Sonuga-Barke, E. y Tannock, R. (2005). Whiter causal models in the neuroscience of ADHD. *Developmental Science* 8, 105-114
- Colmenero, J. (2004). La atención y su papel en la experiencia consciente. *Anales de Psicología*, 20, 103-126
- Conners, C.K. (1995). *Conners' continuous performance test user's manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.

- Cook, E., y Turpin, G. (1997). *Differentiating Orienting, Startle, and Defense Responses: The Role of Affect and Its Implications for Psychopathology*. En: P.J. Lang, R.F.
- Corr, P. y McNaughton, N. (2008). Reinforcement sensitivity theory and personality. In P.J: Corr (Ed.), *The reinforcement sensitivity theory of personality* (pp. 155-187). Cambridge: Cambridge University Press.
- Corr, P. y McNaughton, N. (2008). Reinforcement sensitivity theory and personality. In P.J: Corr (Ed.), *The reinforcement sensitivity theory of personality* (pp. 155-187). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cuevas-Aguirre, E. y Hernández-Pozo, M. (2008). Evaluación de la impulsividad en fumadores: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 34, 293-311
- Cuthbert, B., Bradley, M. y Lang, P. (1996). Probing picture perception: Activation and emotion. *Psychophysiology*, 33, 103-111.
- Derryberry, D., y Rothbart, M. K. (1997). Reactive and effortful processes in the organization of temperament. *Development and Psychopathology*, 9, 633-652.
- Deutsch, J.A. y Deutsch, D. (1963). Attention: some theoretical considerations. *Psychological Review*. 70, 80-90.
- Dickinson, A. y Dearing, M (1979). Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes. In A. Dickinson, y R.A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of Learning and Motivation* (pp. 203-231). Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- Dickman, S. J. (1985). Impulsivity and perception: Individual differences in the processing of the local and global dimensions of stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 133-149
- Dickman, S. J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: Personality and cognitive correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 95-102.
- Dickman, S. J. (1993). Impulsivity and information processing. En McCown, W. G., Johnson, J. L. y Shure, M. B. (Eds.), *The impulsive client: Theory, research and treatment* (pp. 151-184). Washington: American Psychological Association.
- Dickman, S. J. y Meyer, D. E. (1988). Impulsivity and speed-accuracy tradeoffs in information processing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 274-290.
- Dolcet, J. (2006). *Carácter y temperamento: similitudes y diferencias entre los modelos de personalidad de 7 y 5 factores*. Tesis para optar al grado de doctor Universitat de Leida, Departamento de Pedagogía y Psicología; área de Personalidad, Evaluación y tratamiento Psicológico.
- Dougherty, D., Bjork, J., Harper, R., Marsh, D., Moeller, F., Mathias, C. y Swan, A. (2003). Behavioral impulsivity paradigms: a comparison in hospitalized adolescents with disruptive behavior disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 44, 1145-1157.

- Dougherty, D., Mathias, C., Marsh-Richard, D., Furr, M., Nouvion, S. y Dawes, M. (2009). Distinctions in behavioural impulsivity: Implications for substance abuse research. *Addict Disord Their Treat* 8, 61-73
- Douglas, V.I. (1972). Stoop, look and listen: The problem of sustained attention and impulse control in hyperactive and normal children. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 4, 159-182.
- Eisenberg, N. Champion, C. y Ma, Y. (2004). Emotion-related regulation: An emerging construct. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50, 236-259
- Enticott, P., Ogloff, J. y Bradshaw, J. (2006). Associations between laboratory measures of executive inhibitory control and self-reported impulsivity. *Personality and Individual Differences* 41, 285-294.
- Expósito, J. y Andrés-Pueyo, A. (1997). The effects of impulsivity on the perceptual and decision stages in a choice reaction time task. *Personality and Individual Differences*, 22, 693-697.
- Eysenck, H. J. (1957). *The dynamics of anxiety and hysteria*. New York: Praeger.
- Eysenck, H. J. (1987). *Personalidad y diferencias Individuales*. Madrid. Ediciones Pirámide, S. A.
- Eysenck, H. (1991). Dimensions of personality: 16, 5 or 3? .Criteria for ataxonomic paradigm. *Personality and Individual Differences*, 12, 773-790
- Eysenck, H.J. (1997). Personality and experimental psychology: the unification of psychology and the possibility of a paradigm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 6, 1124-1137.
- Eysenck, H., Barrett, P., Wilson, G. y Jackson, C. (1992). Primary trait measurement of the 21 components of the P-E-N system. *European Journal of Psychological Assessments*, 8, 109-117
- Eysenck, H. J., y Eysenck, S. B. G. (1964). *Manual of the Eysenck Personality Inventory*. London: University of London.
- Eysenck, H. J., y Eysenck, S. B. G. (1975). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. London: Hodder y Stoughton.
- Eysenck H. J. y Eysenck S. B. G. (1976) *Psychoticism as a Dimension of Personality*. London: Hodder y Stoughton.
- Eysenck, S. B. G. y Eysenck, H. J. (1977). The place of impulsiveness in a dimensional system of personality description. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 16, 57-68.
- Eysenck, S. B. G., y Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness: Their position in a dimensional system of personality description. *Psychological Reports*, 43, 1247- 1255

- Eysenck, S. B. G., Pearson, P. R., Easting, G., y Allsopp, J. F. (1985). Age norms for impulsiveness, venturesomeness and empathy in adults. *Personality and Individual Differences*, 6, 613-619.
- Faraone S, Biederman J., Spencer, T., Mick, E., Murray, K., Petty, C., Adamson, J. y Monuteaux, M. (2006). Diagnosing adult attention deficit hyperactivity disorder: Are late onset and subthreshold diagnoses valid? *Am J Psychiat*, 163, 1720-1729.
- Fernández, J. (2006). *Análisis de la relación entre la reflexividad-impulsividad y la hiperactividad*. Tesis para la obtención del grado de Doctor. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico. Universidad de Granada.
- Fernández-Martínez, M. (2009). *Estrés percibido, estrategias de afrontamiento y sentido de coherencia en estudiantes de enfermería: su asociación con salud psicológica y estabilidad emocional*. Tesis para optar al grado de doctor. Universidad de León. España.
- Finn, P., Justus, A., Mazas, C. y Steinmetz, J. (1999). Working memory, executive processes and the effects of alcohol on Go/No-Go learning: Testing a model of behavioral regulation and impulsivity. *Psychopharmacology*, 146, 465-472.
- Franken, I. y Muris, P. (2005). Individual differences in decision-making. *Personality and Individual Differences*, 39, 991-998.
- Friedman, N. y Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101-135.
- Fulker, D., Eysenck, S. B. G., y Zuckerman, M. (1980). A genetic and environmental analysis of sensation seeking. *Journal of Research in Personality*, 14, 261-281.
- Funes, M. y Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de orientación, alerta y control cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15, 260-266.
- Gantiva, C., Guerra, P. y Vila, J. (2011). Validación colombiana del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas: evidencias del origen transcultural de la emoción. *Acta Colombiana de Psicología*, 14, 103-111.
- Garrido, M.J., Rosselló, J., Munar, E. y Quetgles, M. (2001). Influencia de las bajas tasas de alcoholemia sobre el rendimiento psicomotor y el control atencional de la acción: implicaciones para la seguridad vial. *Psicothema*, 13, 229-233
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, A. y Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychologica*, 129, 332-339.
- Gehring, W. y Fencsik, D. (2001). Functions of the medial frontal cortex in the processing of conflict and errors. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 9430-9437.

- Gerbing, D.W., Ahadi, S.A. y Patton, J.H. (1987). Toward a conceptualization of impulsivity: Components across the behavioral and self-report domains. *Multivariate Behavioral Research*, 22, 357-379
- Glicksohn, J., Leshem, R. y Aharoni, R. (2006). Impulsivity and time estimation: Casting a net to catch a fish. *Personality and Individual Differences*, 40, 261-271
- Goncalves, D. y Cloninger, R. (2010). Validation and normative studies of the Brazilian Portuguese and American versions of the Temperament and Character Inventory-Revised (TCI-R). *Journal of Affective Disorders*, 124, 126-133
- Grau, M.D. (2006). Análisis del contexto familiar de niños con TDAH. Tesis Doctoral sin publicar. Universidad de Valencia, España.
- Gray, J. (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour Research and Therapy*, 8, 249-266.
- Gray, J. (1987). The psychology of fear and stress. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gray, J. y McNaughton, N. (2000). The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septohippocampal system. Oxford: Oxford University Press.
- Greenberg, L.M. (1993). Developmental normative data on the Test of Variables of Attention (TOVA). *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 34, 1019-1030
- Greenwald, M., Cook, E. y Lang, P. (1989). Affective judgement and psychophysiological response: Dimensional covariation in the evaluation of pictorial stimuli. *Journal of Psychophysiology*, 3, 51-64.
- Groman, S., James, A.S. y Jentsch, D. (2009). Poor response inhibition: At the nexus between substance abuse and attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 33, 690-698
- Gross, J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 224-237.
- Halperin, J. y Schulz, K. (2006). Revisiting the role of the prefrontal cortex in the pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological Bulletin*, 132, 560-81.
- Hamm, A., Cuthbert, B., Globisch, J. y Vaitl, D. (1997). Fear and startle reflex: Blink modulation and autonomic response patterns in animal and mutilation fearful subjects. *Psychophysiology*, 34, 97-107.
- Hamm, A., Greenwald, M., Bradley, M. y Lang, P. (1993). Emotional learning, hedonic change, and startle probe. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 453-465.
- Hayton, S., Lovett-Barron, M., Dumont, E. y Olmstead, M. (2010). Target-specific encoding of response inhibition: Increased contribution of AMPA to NMDA receptors at excitatory synapses in the prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 30, 11493-11500.

- Henríquez-Henríquez, M., Zamorano-Mendieta, F., Rothhammer-Engel, F. y Aboitiz, F. (2010). Modelos neurocognitivos para el trastorno por déficit de atención/hiperactividad y sus implicaciones en el reconocimiento de endofenotipos. *Revista de Neurología*, *50*, 109-116.
- Heym, N., Ferguson, E. y Lawrence, C. (2008). An evaluation of the relationship between Gray's revised RST and Eysenck's PEN: Distinguishing BIS and FFFS in Carver and White's BIS/BAS scales. *Personality and Individual Differences*, *45*, 709-715.
- Hinson, J.M., Jameson, T.L. and Whitney, P. (2003). Impulsive decision making and working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *29*, 298-306.
- Holmes, J., Gathercole, S., Place, M., Alloway, T., Elliot, J. y Hilton, K. (2010). The diagnostic utility of executive function assessments in the identification of ADHD in children. *Child and Adolescent Mental Health*, *15*, 37-43.
- Horna, N. R., Dolan, M., Elliott, R., Deakin, J. F., y Woodruff, P. W. (2003). Response inhibition and impulsivity: An fMRI study. *Neuropsychologia*, *41*, 1959-1966
- Iribarren, M., Jiménez-Giménez, M. García-de Cecilia, J. y Rubio-Valladolid, G. (2011). Validación y propiedades psicométricas de la escala de impulsividad estado (EIE). *Actas Esp Psiquiatr*, *39*, 49-60.
- Jiménez, J. (2012). Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH): Prevalencia y Evaluación de las Funciones Ejecutivas. Introducción a la Serie Especial. *European Journal of Education and Psychology*, *5*, 5-11.
- Kagan, J., Rosman, B.L., Kay, D., Albert, J. and Phillips, W. (1964). Information processing in the child: significance of analytic and reflective attitudes. *Psychological Monographs*, *78*.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kertzman, S., Grinspan, H., Birger, M. y Kotler, M. (2006). Computerized neuropsychological examination of impulsiveness: A selective review. *Isr. Journal Psychiatry Relat Sci.*, *43*, 74-80.
- Kim, S. y Lee, D. (in press). Corteza prefrontal y toma de decisiones impulsiva. *Psiquiatría Biológica*.
- Konorski, J. (1967). *Integrative Activity of the Brain: An Interdisciplinary Approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lahey B, Pelham W E, Loney J, Lee S, y Willcutt E. (2005). Instability of the DSM-IV subtypes of ADHD from preschool through elementary school. *Arch Gen Psychiat*, *62*, 896-902.
- Lang, P. (1968). *Fear reduction and fear behavior problems in treating a construct*. En J.M. Schlien (Ed.) *Research in psychotherapy* (Vol. III pp. 190-230). Washington, DC: American Psychological association.
- Lang, P. (1979). A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*, *16*, 495-512.

- Lang, P. (1985). The cognitive psychophysiology of emotion: fear and anxiety. En A.H. Tuma y J. Maser (Eds.). *Anxiety and Anxiety Disorders*. Hillsdale, N.Y: Lawrence Erlbaum.
- Lang, P. (1993). The Three-System Approach to Emotion. En Öhman y N.E. Birbaumer *The structure of emotion: psychophysiological, cognitive and clinical aspects* (pp. 18-30). Toronto: Hogrefe y Huber Publishers.
- Lang, P. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 371-385.
- Lang, P., Bradley, M. y Cuthbert, B. (1997). Motivated attention: Affect, activation and action. In P. J. Lang, R. F. simons y M. Balaban (Eds.), *Attentions and Orienting: Sensory and Motivational Processes*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Lang, P., Bradley, M. y Cuthbert, B. (1998a). Emotion and attention: Stop, look, and listen. *Cahiers De Psychologie Cognitive*, 17 (4-5), 997-1020.
- Lang, P., Bradley, M. y Cuthbert, B. (1998b). Emotion, motivation and anxiety: Brain mechanism and psychophysiology. *Biological Psychiatry*, 44, 1248-1263.
- Lang, P., Bradley, M. y Cuthbert, B. (1999). International Affective Picture System (IAPS): Technical Manual and Affective ratings. Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, Gainesville.
- Lang, P., Greenwald, M., Bradley, M. y Hamm, A. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 261-273.
- Larsen, R., Pompéia, S., Amodeo, O. (2004). Brazilian norms for the International Affective Picture System (IAPS): Brief report. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 26, 190-194
- Lavie, N. y Tsal, Y. (1994). Perceptual load as a major determinant of the locus of selection in visual attention. *Perception and Psychophysics*. 56, 183-197.
- Ledesma, R., Poó, F. y Peltzer, R. Búsqueda impulsiva de sensaciones y comportamiento de riesgo en la conducción. *Avaliação Psicológica*, 6, 117-125
- LeDoux, J.E. (1996). *The emotional brain*. Tomado de la traducción al castellano de Marisa Abdala "El cerebro emocional".Ed. Planeta, 1999.
- Lewis, M., Lamm,C., Segalowitz, S., Stieben, J. y Zelazo. (2006). Neurophysiological correlates of emotion regulation in children and adolescents. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 430-443
- López-Ibor JJ. (1992). CIE-10: trastornos mentales y del comportamiento. Madrid: Meditor
- Luengo, M., Carrillo-de-la-Pena, M. y Otero, J. (1991). The components of impulsiveness: A comparison of the I7 impulsiveness questionnaire and the Barratt impulsiveness scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 657-667.

- Mackworth, J. F. y Mackworth, N.H. (1956). The overlapping of signals for decisions. *American Journal Psychology*, 69, 26-47.
- Martínez, F. (2001). *Creatividad, impulsividad, atención y arousal. Del rasgo al proceso*. Tesis para optar al grado de doctor. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos. Universidad de Murcia.
- Mayor, J. y García, R. (2011). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH). Revisión ¿Hacia dónde vamos ahora?. *Revista Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y la Adolescencia*, 22, 144-154.
- McGough, J.J. y McCracken, J.T. (2000). Assessment of attention deficit hyperactivity disorder: A review of recent literature. *Current Opinion in Pediatrics*, 12, 319-324.
- Mick, E., Biederman, J., Prince, J., Fisher, M., y Faraone, S. (2002). Impact of low birth weight on attention-deficit hyperactivity disorder. *Developmental Behavioral Pediatrics*, 23, 16-22.
- Milich, R. y Kramer, J. (1984). Reflections on impulsivity: An empirical investigation of impulsivity as a construct. *Advances in learning and Behavioral Disabilities*, 3, 57-94.
- Mineka, S. (1992). Evolutionary memories, emotional processing, and the emotional disorders. In D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol.28). New York: Academic Press.
- Miranda, A., Presentación, M. y Soriano, M. (2002). Effectiveness of a school-based multicomponent program for the treatment of children with ADHD. *Journal of Learning Disabilities*. 35, 546-62.
- Moeller, F., Barratt, E., Dougherty, D., Schmitz, J. y Swann, A. (2001). Psychiatric aspects of impulsivity. *Am J Psychiatry*, 158, 1783-1793.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., y Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: The International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Nichols, S. y Waschbusch D. (2004). A review of the validity of laboratory cognitive tasks used to assess symptoms of ADHD. *Child Psychiatry Hum Dev*, 34, 297-315.
- Nigg, J. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246.
- Nigg, J. y Casey, B. (2005). An integrative theory of attention-deficit/hyperactivity disorder based on the cognitive and affective neurosciences. *Development and Psychopathology*, 17, 785-806.
- Nigg, J., Willcutt, E., Doyle, A., Sonuga-Barke, E. (2005) Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biol Psychiatry*, 57, 1224-30.

- Norman, A.D. (1968). Toward a theory of memory and attention. *Psychological Review*, 75, 522-536.
- Norman, A.D. y Bobrow, D.G. (1975). On data-limited and resource-limited processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
- Ochsner, K. y Gross, J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 242-249.
- Öhman, A. (1993a). Fear and anxiety as emotional phenomena. In M. Lewis, y J.M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions*. Guilford: Wiley.
- Öhman, A. (1993b). Stimulus prepotency and fear learning: Data and theory. In A. Öhman, y N. Birbaumer (Eds.), *The structure of emotion: Psychophysiological, cognitive and clinical aspects* (pp. 218-242). Seattle: Hogrefe y Huber.
- Patton, J. , Stanford, M. y Barratt, E. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 6, 768-774.
- Pedrero-Pérez, E., Ruiz, J., Rojo, G., Llanero, M. y Puerta, C. (2012). Caracterización neuropsicológica de la impulsividad funcional y disfuncional en adictos a sustancias: implicaciones clínicas. *Adicciones*, 24, 51-58.
- Pennington, B. y Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal for Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87
- Pinal, B. y Pérez, A. (2003). Impulsividad: revisión histórica y conceptual. *Actas Esp Psiquiatr*, 32, 220-230.
- Polanczyk, G., Silva de Lima, M., Lessa Horta, B., Biederman, J. y Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and meta-regression analysis. *American Journal Psychiatry*, 164, 942-948.
- Polderman, T.J., Derks, E.M., Hudziak, J.J., Verhulst, F.C., Posthuma, D. y Boomsma, D.I. (2007). Across the continuum of attention skills: a twin study of the SWAN ADHD rating scale. *J Child Psychol Psychiatry*. 48,1080-1087.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 32, 3-25.
- Posner, M.I. y Dehaene, S. (1994). Attentional Networks. *Trends in Neuroscience*, 17, 75-79.
- Posner, M., Petersen, S., Fox, P. y Raichle, M. (1988). Localization of cognitive operations in the human brain. *Science*, 240, 1.627-1.631.
- Posner, M. y Petersen, S. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M. y Rothbart, M. (1998). Attention, self-regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 353, 1915-1927.

- Posner, M., Sheese, B., Odludas, Y. y Tang, Y. (2006). Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Networks*, 19, 1422-1429.
- Reynolds, B., Ortengren, A., Richards, J.B. y de Wit, H. (2006). Dimensions of impulsive behaviour. Personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences*, 40, 305-315.
- Reynolds, B., Patak, M., Shroff, P., Penfold, R., Melanko, S. y Duhig, A. (2007). Laboratory and self-report assessments of impulsive behavior in adolescent daily smokers and nonsmokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 15, 264-271.
- Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez, L., Vicente, L., Núñez, J., González-Pienda, J., Álvarez, D., Bernardo, A. y Cerezo, R. (2011). Nuevas técnicas de evaluación en el Trastorno de Atención e Hiperactividad (TDAH). *European Journal of Education and Psychology*, 4, 63-73.
- Rogers, R., Everitt, B., Baldacchino, A., Blackshaw, A., Swainson, R., Wynne, K., Baker, N., Hunter, J., Carthy, T., Booker, E., London, M., Deakin, J., Sahakian, B., Robbins, T., (1999). Dissociable deficits in the decision-making cognition of chronic amphetamine abusers, opiate abusers, patients with focal damage to prefrontal cortex, and tryptophan-depleted normal volunteers: Evidence for monoaminergic mechanisms *Neuropsychopharmacology* 20, 322–339.
- Rosey, F., Keller, J. y Golomer, E. (2010). Impulsive-reflective attitude, behavioural inhibition and motor skills: Are they linked?. *International Journal of Behavioral Development*, 34, 511-520.
- Rosvold, H.E., et al., (1956). A continuous performance test of brain damage. *J Consult Psychol.*, 20, 343-350.
- Rueda, R., Posner, M. y Rothbart, M. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28, 573-594.
- Rueda, R., Posner, M. y Rothbart, M. (2011). *Attentional control and self-regulation*. En K. Vohs y R. Baumeister (Ed.) *Handbook of self-regulation*. Second edition. Research, Theory, and Applications (pp. 284-299) New York: The Guilford Press
- Scheres, A., Milham, M., Knutson, B. y Castellanos FX. (2007) Ventral striatal hypo-responsiveness during reward anticipation in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*, 61, 720-724
- Schulz, K., Fan, J., Magidina, O., Marks, D., Hahn, B. y Halperin, J. (2007). ¿Does the emotional go/no-go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non-emotional analog. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 151–160
- Schweizer, K. (2002). Does impulsivity influence performance in reasoning?. *Personality and Individual Differences*, 33, 1031-1043.
- Sergeant, J. (2000). The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 24, 7-12.

- Sergeant, J. y Van Der Meere, J. (1990). Convergence of approaches in localizing the hyperactivity deficit. En T. M. Ollendick y R. J. Prinz. *Advances in Clinical Child Psychology*, 207-246.
- Shelley-Tremblay J. y Rosen L. (1996). Attention deficit hyperactivity disorder: an evolutionary perspective. *J Genet Psychol.*, 157, 443-53.
- Siegelman, E. (1969). Reflexive and impulsive observing behavior. *Child Development*, 40, 1213-1227.
- Silva, J. (2011). International Affective Picture System (IAPS) in Chile: A cross-cultural adaptation and validation study. *Terapia Psicológica*, 29,251-258.
- Smillie, L., Pickering, A. y Jackson, C. (2007). The new Reinforcement Sensitivity Theory: Implications for personality measurement. *Personality and Social Psychology Review*, 4,320-335.
- Solís-Cámara, P. y Servera, M. (2003). Los efectos del modelo probabilistic sobre el estilo cognitivo reflexividad-impulsividad. *Psicothema*, 15, 545-549.
- Sonuga-Barke, EJ.(2003). The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*; 27, 593-604.
- Sonuga-Barke, E. (2005). Causal models of attention deficit/hyperactivity disorder: from common simple deficits to multiple developmental pathways. *Biological Psychiatry* , 57,1231-1238
- Sonuga-Barke, E., Taylor, E., Sembi, S. y Smith, J. (1992). Hyperactivity and delay aversion –I. The effect of delay on choice. *J Child Psychol Psychiatry*; 33: 387-98.
- Spinella, M. (2004). Neurobehavioral correlates of impulsivity: Evidence of prefrontal involvement. *International Journal of Neuroscience*, 114, 95-104
- Squillace, M., Martin, L., Gianotti, J., Pedrón, V., & Yorio, A. (2008).Diferencias individuales en adicciones: perfiles psicosociales asociados al consumo de cocaína. *Investigaciones en Psicología*, 13, 73-85.
- Squillace, M., Picón, J. y Schmidt, V. (2011). El concepto de impulsividad y su ubicación en las teorías psicobiológicas de la personalidad. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 3, 8-18
- Stallings, M.C., Hewitt, J.K., Heath, H.C., Eaves, L.J. (1996). Factor structure of the Tridimensional Personality Questionnaire: four temperament dimensions? *J. Pers. Soc. Psychol.* 70, 127–140
- Stanford, M., Mathias, C., Dougherty, D., Lake, S., Anderson, N. y Patton, J. (2009). Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review. *Personality and Individual Differences*, 47, 385-395.
- Swann, A., Bjork, J., Moeller, G. y Dougherty, D. (2002). Two models of impulsivity: Relationship to personality traits and psychopathology. *Biological Psychiatry*, 51, 988-994.

- Swanson, J., Lerner, M., March, J. y Gresham, M. (1999). Assessment and intervention for attention-deficit/hyperactivity disorder in the schools: Lessons from the MTA study. *Pediatric Clinics of North America*, 46, 993-1009.
- Swanson, J.M., Schuck, S., Mann, M., Carlson, C., Hartman, K., Sergeant, J.A., Clevinger, W., Wasdel, I. M. y McCleary, R. (2006). Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: The SNAP and SWAN Rating Scales. Retrieved February 2008 from <http://www.ADHD.net>.
- Tanji, J. y Hoshi, E. (2008). Role of the lateral prefrontal cortex in executive behavioral control. *Physiological Rev.*, 88, 37-57
- Tannock, R. (1998). Attention deficit hyperactivity disorder, advances in cognitive, neurobiological and genetic research. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 39, 65-99.
- Teicher, M., Anderson, C., Polcari, A., Glod, C., Maas, L. y, Renshaw, P. (2000). Functional deficits in basal ganglia of children with attention deficit/hyperactivity disorder shown with functional magnetic resonance imaging relaxometry. *Nat Med*, 6, 470-3
- Telford, C.W. (1931). The refractory phase of voluntary and associative responses. *Journal of Experimental Psychology*, 14, 1-35.
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., y Pelegrín. Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46, 742-750
- Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J. y Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31, 837-862.
- Treisman, A.M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 242-248.
- Valero, S. (2009). *El modelo alternativo de los cinco grandes: estudios de fiabilidad y validez del Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ) en población general y clínica*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Verdejo-García, A., Lawrence, A. y 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 Behavioral Reviews* 32, 777-810
- Viedma, M. (2008). *Mecanismos psicofisiológicos de la ansiedad patológica: implicaciones clínicas*. Tesis sin publicar para optar al grado de doctor. Universidad de Granada.
- Vigil-Colet, A., y Codorniu-Raga, M. (2004). Aggression and inhibition deficits: The role of functional and dysfunctional impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 37, 1431-1440.

- Vigil-Colet, A. y Morales-Vives, F. (2005). How impulsivity is related to intelligence and academic achievement. *The Spanish Journal of Psychology*, 8, 199-204
- Vila, J. (1996). *Una Introducción a la Psicofisiología Clínica*. Madrid: Pirámide
- Vila, J. (1998). Psicología y salud: entre el corazón y el cerebro. *Anuario de Psicología*, 29, 109-138.
- Vila, J. y Fernández, M. (2004). *Tratamientos psicológicos: la perspectiva experimental*. Madrid: Pirámide.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M.C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M.A. Tormo, M.P., Herrero, M., Segarra, P., Pastor, M.C., Montañés, S., Poy, R. y Moltó, J. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54, 635-657
- Vitello, B., Stoff, D., Atkins, M. y Mahoney, A. (1990). Soft neurological signs and impulsivity in children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 11,112-115.
- Wang, E., Ding, Y., Flodman, P., Kidd, J., Grady, L., Ryder, O., et al (2004). The genetic architecture of selection at the human dopamine receptor D4 (DRD4) gene locus. *Am J Hum Genet*, 74, 931-44.
- Welford, A.T. (1952). The "psychological refractory period" and the timing of high speed performance: A review and a theory. *British Journal of Psychology*, 102, 151-158.
- Wingrove, J. y Bond, A. (1997). Impulsivity: a state as well as trait variable. Does mood awareness explain low correlations between trait and behavioural measures of impulsivity? *Personality and Individual Differences*, 3, 333-339.
- Zimmer, L. (2009). Positron emission tomography neuroimaging for a better understanding of the biology of ADHD. *Neuropharmacology*, 567, 601-607.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D. y Camac, C. (1988). What lies beyond E and N?. Factor analyses of scales believed to measure basic dimensions of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 96-107.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D., Joireman, J., Teta, P. y Kraft, M. (1993). A comparison of three structural models for personality: the big three, the big five, and the alternative five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 757-768.