

**Correlación entre Impulsividad y Medidas Psicofisiológicas en Tareas de Control
Inhibitorio y Atención**

Presentado por:

José Andrés Traslaviña Sierra



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ciencias Sociales

Facultad de Psicología

Floridablanca

Enero 2018

**Correlación entre Impulsividad y Medidas Psicofisiológicas en Tareas de Control
Inhibitorio y Atención**

José Andrés Traslaviña Sierra

**Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:
Psicólogo**

Directores

Carlos Arturo Conde Cotes Md. PhD.

Silvia Bothelo de Oliveira Ps. PhD.

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ciencias Sociales

Facultad de Psicología

Floridablanca

Enero 2018

“Todo lo que hacemos, cada pensamiento que hemos tenido, es producido por el cerebro humano. Pero exactamente cómo opera sigue siendo uno de los mayores misterios sin resolver, y parece que entre más indagamos en sus secretos, con más sorpresas nos encontramos”

Neil deGrasse Tyson

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi mayor gratitud al Dr. Carlos A. Conde, mi director de tesis, por su constante guía, quien trajo lecciones y aprendizajes durante todo este proceso, por hacerme profundizar y dar un paso más y a quien debo un gran entusiasmo por la investigación y la ciencia, Mi mayor respeto y admiración.

Mi más sincero agradecimiento a toda mi familia, especialmente a mis padres, Josefina Sierra y José Traslaviña, quienes me han dado su apoyo incondicional y a quienes les debo todo, no alcanzarían las palabras para expresar mi gratitud a ellos.

Mi profundo aprecio y agradecimiento a Edgar, por toda su compañía, afecto y apoyo, a él quien con su paciencia esperó a mi lado poder finalizar con las mejores expectativas este proceso.

También, quiero expresar mi gratitud a mis amigos, a Katy y Cami, por su apoyo, comprensión y cariño en estos años, asimismo a mis compañeros de la universidad y profesores.

Además, agradezco el apoyo recibido por parte del grupo de investigación Neurociencias y Comportamiento UIS-UPB, a la Dra. Silvia Bothelo, el profesor Javier, el profesor Manuel Mejía, la Dra. Carolina, Tatiana Blanco y mis compañeros de laboratorio. A cada uno de ellos mi agradecimiento por ser parte de este aprendizaje.

Finalmente, pero no menos importante quiero extender mi agradecimiento a los participantes que con su colaboración formaron parte de este estudio. Y a Monseñor Ismael Rueda Sierra, quien con su ayuda permitió que esto fuese posible.

A cada uno de ellos, gracias por ser parte de esta meta que conlleva el propósito de ser un profesional integro.

Índice de contenido

RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
Introducción	13
Justificación.....	13
Planteamiento del problema.....	14
Objetivo.....	16
Objetivos específicos	16
Marco Teórico.....	18
Impulsividad.....	18
¿Qué es impulsividad?.....	18
Personalidad impulsiva.	22
Comportamiento impulsivo.....	23
Psicopatología de la impulsividad.....	24
Base neuronal.....	27
¿Cómo puede medirse la impulsividad?.....	29
Auto reportes.....	30
Medidas en laboratorio.....	31
Inhibición	32
Base neuronal.....	32

Inhibición cognitiva y comportamental.	33
Atención	34
Medidas psicofisiológicas	35
Actividad respiratoria.....	36
Actividad electrodérmica.	36
Actividad cardiovascular.....	37
Metodología	38
Diseño	38
Muestra.....	38
Instrumentos	38
Sistema Poligráfico.	38
BIS-11.	39
Test Stroop.	40
Test de cancelación.	41
Auto reporte de estado emocional.....	41
Procedimiento	42
Protocolo de valoración.....	42
Fase de introducción.	42
Fase de implementación.....	43
Fase de registro.	43

Operacionalización de las variables.....	44
Variables independientes.....	44
Variables dependientes.....	45
Resultados	47
Discusión.....	64
Recomendaciones.....	67
Conclusiones	68
Referencias.....	69
Anexos	79

Índice de tablas

Tabla 1. Configuración canales del polígrafo	39
Tabla 2. Propiedades estadísticas de cuestionarios y tareas cognitivas	48
Tabla 3. Prueba t según alta y baja impulsividad del BIS-11	50
Tabla 4. Matriz de correlación primer objetivo específico	55
Tabla 5. Matriz de correlación segundo y tercer objetivos específicos	56
Tabla 6. Matriz de correlación cuarto objetivo específico	58

Índice de Graficas

Gráfica 1. Diagrama de caja: Distribución BIS-11	51
Gráfica 2. Diagrama de caja: Distribución estado emocional	52
Gráfica 3. Diagrama de caja: Distribución Stroop	53

Índice de anexos

Anexo 1. Ficha cuestionario BIS-11	79
Anexo 2. Fichas Stroop	80
Anexo 3. Ficha Cancelación	83
Anexo 4. Consentimiento informado	84
Anexo 5. Puntajes directos sub-escalas del BIS-11	86
Anexo 6. Puntajes directos Stroop y Cancelación.	87
Anexo 7. Puntajes directos Escala de estado emocional.....	88

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Correlación entre Impulsividad y Medidas Psicofisiológicas en Tareas de Control Inhibitorio y Atención

AUTOR(ES): José Andrés Traslaviña Sierra

PROGRAMA: Facultad de Psicología

DIRECTOR(A): Carlos Arturo Conde Cotes Md. PhD - Silvia Bothelo de Oliveira Ps. PhD.

RESUMEN

El presente estudio evaluó la relación entre la activación psicofisiológica, e indicadores de impulsividad, inhibición y atención, a través de un protocolo de valoración donde se registraron las respuestas fisiológicas (actividad cardiaca, pulso, respiración y conductancia eléctrica de la piel) de 31 estudiantes universitarios entre los 18 y 25 años de edad, mientras se aplicaban: el cuestionario BIS-11, y las tareas cognitivas de Stroop y Cancelación. Se llevó a cabo un procesamiento para la extracción de variables cuantificables de la actividad psicofisiológica y posteriormente se realizaron análisis de correlación. Aquí se pudo encontrar una correlación significativa ($p < .05$) entre las pruebas y el procesamiento de las señales psicofisiológicas, como el puntaje total de BIS-11, indicador de impulsividad correlacionado negativamente con el promedio de la amplitud corregida del basal 1 de la señal de pulso; el puntaje de la interferencia del Stroop como un indicador de inhibición correlacionado positivamente con el promedio de la frecuencia cardiaca durante los periodos del basal 1, Stroop, BIS-11. Estos resultados muestran que la activación psicofisiológica encontrada podría ser indicadores para factores implicados en la impulsividad.

PALABRAS CLAVE:

Impulsividad, Inhibición, Atención, psicofisiología

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Correlation Between Impulsivity and Psychophysiological Measures: Inhibitory Control and Attention Tasks.

AUTHOR(S): José Andrés Traslaviña Sierra

FACULTY: Facultad de Psicología

DIRECTOR: Carlos Arturo Conde Cotes Md. PhD - Silvia Bothelo de Oliveira Ps. PhD.

ABSTRACT

The present study evaluated the relationship between psychophysiological activation, indicators of impulsivity, inhibition and attention, through an assessment protocol where physiological responses were recorded (cardiac activity, pulse, respiration and electrical conductance of the skin) of 31 university students between 18 and 25 years of age, while the following were applied: the BIS-11 questionnaire, and the cognitive tasks of Stroop and Cancellation. An analysis was carried out for the extraction of quantifiable variables of psychophysiological activity and then correlation analysis was performed. Here we could find a significant correlation ($p < .05$) between the tests and the processing of the psychophysiological signals, such as the total score of BIS-11, impulsivity indicator negatively correlated with the average of the corrected amplitude of baseline 1 of the pulse signal; the Stroop interference score as an indicator of inhibition correlated positively with the average heart rate during the periods of baseline 1, Stroop, and BIS-11. These results show that psychophysiological activation can be found for the indicators involved in impulsivity.

KEYWORDS:

Impulsivity inhibition, attention, psychophysiology

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

Justificación

El propósito del presente estudio fue aportar a la comprensión de la impulsividad desde el conocimiento de la psicofisiológica, teniendo presente la complejidad del concepto de impulsividad y sus características multidimensionales (Arce & Santisteban, 2006). Por esta razón, se implementó un protocolo de valoración para contribuir en la profundización de dimensiones asociadas a la impulsividad, como la inhibición y la atención, de esta forma esta investigación se propuso aportar nuevos datos de alcance correlacional, enmarcados desde el constructo de impulsividad, procesamiento cognitivo y medidas psicofisiológicas.

Como explica Cacioppo, Tassinary & Berstone (2007) la psicología y la psicofisiología comparten el objetivo de explicar la experiencia y comportamiento humano en el cual, los procesos fisiológicos son componentes explícitos e integrales del pensamiento teórico de la psicofisiología, los sistemas fisiológicos proporcionan la base para el comportamiento humano.

Por esta razón, este estudio proporciona un nivel de análisis práctico en relación a las señales fisiológicas que pueden estar implicadas en la impulsividad, la inhibición y la atención. Teniendo en cuenta que otros estudios han encontrado que irregularidades en el sistema nervioso autónomo han sido implicadas en comportamientos externalizantes y desinhibidores (Muñoz & Hadjicharalambous, 2011). Lo mencionado anteriormente supone que el presente estudio busca la comprensión de la impulsividad, la inhibición y la atención desde la psicofisiología.

Por otra parte, se hace necesario resaltar que, altos niveles de impulsividad están asociados a trastornos psicológicos y psiquiátricos (Kalenscher, Ohmann & Gunturkun, 2006), como el trastorno negativista desafiante, el trastorno explosivo intermitente, trastorno de conducta, piromanía, cleptomanía, el Obsesivo-Compulsivo y relacionados, de la conducta

alimentaria y de la ingesta de alimentos y relacionado con sustancias y trastornos adictivos (American Psychiatry Association, 2014). Aunque, la impulsividad no es un diagnóstico dentro del campo clínico, como rasgo de personalidad afecta aspectos funcionales en la vida diaria de las personas (Sharma, Markon & Clark, 2014).

Personas con altos puntajes de impulsividad han sido asociados con el consumo temprano de sustancias psicoactivas (Pedrero, 2009). Comportamiento arriesgado en el manejo y accidentes de vehículos (Cheng & Lee, 2012). Conducción temeraria (Teese & Bradley, 2008). Uso mal adaptativo del teléfono celular (Billieux, Linden, & Rochat, 2008). Al tener como característica la no planificación, las personas impulsivas tienden a procrastinar (Youzhi & Jing, 2009). y tienen dificultades en la escuela, el trabajo, la salud y en la adaptación social (Whiteside & Lynam, 2001).

No obstante, el presente estudio se realiza desde el grupo de investigación Neurociencias y Comportamiento (NYC) de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), de esta forma, busca fortalecer una de sus líneas de investigación denominada Desarrollo en la evaluación neuropsicológica.

Planteamiento del problema

Primero, es fundamental para este estudio tener en cuenta la característica multidimensional de la impulsividad (Arce & Santisteban, 2006) y tener presente que este estudio se centró en dos dimensiones que se han reportado como altamente relacionadas: La inhibición (Bari & Robbins, 2013) y la atención (Barkley, 1997). Como lo muestra Leshem, (2016) las interacciones significativas que involucran la impulsividad y condiciones atencionales

indican que pequeñas variaciones en puntajes de impulsividad, son suficientes para discriminar los efectos en la manipulación de la atención.

Ahora, cabe resaltar el esfuerzo que se ha hecho para la comprensión de este concepto desde los análisis de potenciales evocados por medio de resonancia magnética funcional (fMRI), encontrando una relación de la impulsividad con el aumento de latencia de la onda P300 (Soria, Serrano, Serra, Félix, Quintero y Ortis, 2015) y diferencias en la activación de estructuras de la corteza prefrontal entre sujetos con alta y baja impulsividad (Kamarajan, Pandey, Chorlian, Manz, Stimus, Bauer, Hesselbrock, Schuckit, Kuperman, Kramer & Porjesz, 2015).

No obstante, diferentes estudios psicofisiológicos muestran la relación de constructos psicológicos que pueden ser difusos para la fisiología, como la personalidad (Coscolluela, Guillen y Malapeira, 1988). Pocas investigaciones han concentrado el esfuerzo en la relación de actividad fisiológica periférica asociada a la impulsividad, como el estudio de Romero, Lila, Williams, Gonzales & Albiol (2013) acerca del incremento de la conductancia eléctrica de la piel y su relación con estrés e impulsividad en perpetradores violentos. O la relación entre respuesta cardíacas e impulsividad, un nivel alto de presión sanguínea sistólica en reposo se ha asociado con altos niveles de impulsividad en hombres (Allen, Hogan & Laird, 2009).

Estos límites en las investigaciones pueden ser debido a problemas conceptuales y pragmáticos, como lo explica Jennings & Gianaros (2007) la impulsividad en relación a la actividad psicofisiológica estaría asociada con diferentes tipos de respuesta que se evalué, por esto, si hipotéticamente se explica la impulsividad como un resultado de una mayor actividad del mesencéfalo entonces sería necesario medidas de índices de activación cortical y autonómico.

En consecuencia, el presente trabajo pretende explorar posibles correlaciones entre los factores provenientes del paradigma de inhibición - atención y así contribuir al mejoramiento del constructo. Para esto se planteó el siguiente problema de investigación:

¿Cómo se comportan las medidas de tendencia central y de dispersión de los indicadores de actividad autonómica en personas con “alta” y con “baja” impulsividad en la prueba BIS11?

¿Existe correlación entre cada uno de los indicadores de los componentes de la impulsividad (control de respuestas inhibitorias y atención) con cada uno de los indicadores de activación autonómica expresados en variables fisiológicas?

¿Existe una correlación entre el puntaje de impulsividad y un indicador del control inhibitorio de las respuestas?

¿Hay correlación entre el puntaje de impulsividad y un indicador de atención?

Objetivo

Evaluar la relación entre los indicadores de impulsividad, de inhibición, de atención y respuestas fisiológicas indicadoras de activación Autonómica.

Objetivos específicos

Evaluar la correlación entre el grado de impulsividad y las respuestas fisiológicas obtenidas durante los periodos de las tareas de Stroop y Cancelación de la P.

Evaluar la correlación entre los indicadores de capacidad inhibitoria obtenidos mediante la prueba tipo Stroop y el puntaje del componente de impulsividad motora de la prueba BIS11.

Evaluar la correlación entre los indicadores atencionales derivados de la prueba de cancelación de la letra y el puntaje del componente atencional de la prueba BIS11.

Correlacionar los resultados obtenidos en las tareas cognitivas (Stroop - Cancelación), y cuestionarios (BIS 11 – E Emocional) con las respuestas fisiológicas del protocolo de valoración (Electrocardiograma – Conductancia – Pulso – Respiración).

Marco Teórico

Impulsividad

En la literatura científica no existe un concepto unificado de la impulsividad, por el contrario, durante décadas se ha debatido a cerca de la formulación de este concepto, ya que se han establecido distintos acercamientos teóricos que buscan explicar qué es impulsividad (Squillace, Picon y Schmidt, 2011). Teniendo en cuenta que hay una falta de consistencia en el uso del término impulsividad, estudios han señalado que se trata de un concepto multidimensional. (Arce & Santisteban, 2006) no unitario (Sanchez, Giraldo y Quiroz, 2013) y que presenta factores asociados en su constructo (Whiteside y Lynam, 2001).

Partiendo de esta premisa, para iniciar este apartado se va a realizar una contextualización acerca de qué se entiende por impulsividad, qué factores asociados se encuentran, cómo puede medirse y qué base neurológica conforma.

¿Qué es impulsividad?.

Etimológicamente impulsividad proviene del latín *in* (hacia dentro) - *pulsus* (empujado), también relacionado con el verbo *impellere* e *impulsus*, que es relativo a una persona que actúa sin pensar en las consecuencias o que produce movimiento (Corominas, 1987). Esto puede entenderse también como una respuesta o una acción consecuente ante un estímulo.

Para hacer una recapitulación histórica, la impulsividad ha sido relacionada desde la antigua Grecia con personas agresivas, inquietas, tensas o impetuosas, las cuales se clasificaban dentro de un temperamento colérico según lo indicaba la teoría de los cuatro humores de Hipócrates (460 a. c. – 370 a. c.), por lo tanto, estas personas presentaban un exceso de bilis amarilla en comparación a los fluidos corporales de los otros tres temperamentos: bilis negra-melancólico, flema-flemático, sangre-sanguíneo (Moeller, 2011).

Moeller, (2011) describe cómo el termino impulsividad fue desarrollando más complejidad con el trascurso del tiempo, a medida que se formulaban nuevos postulados se fueron desarrollando más investigaciones, como lo fue Franz Gall (1785 – 1882) quien planteó que diferentes rasgos de la personalidad podrían estar determinado al medir ciertas regiones del cráneo ya que su crecimiento estaría relacionado por el tamaño de la región cerebral que subyace al cráneo.

Aunque este postulado ya no tiene algún tipo de relevancia científica, incidió en la búsqueda de un origen anatómico para las diferentes conductas humanas, incluyendo en este caso, todo tipo de conducta que se relacione con la impulsividad.

Posteriormente, al principio del Siglo XIX David Ferrier (1845 – 1928) publica su libro *The fuction of the brain* y unos años más tarde *The localisation of cerebral disease*, en los cuales defendió la localización de funciones específicas para las regiones cerebrales, esto debido, primero al conocimiento del caso de Phineas Gage de gran relevancia para la neurología, las lesiones producidas por una barra de acero en la parte frontal del cráneo lo dejo increíblemente sin mayores complicaciones o así lo afirmaban los colegas quienes lo habían recibido (García, 2005).

Pero, más adelante se conocería que sí sufrió de cambios drásticos en su personalidad según lo indicaba muchos años después uno de los médicos que lo atendieron. Retomando, D. Ferrier, se basaría en su investigación con primates, donde la estimulación y la lesión de la corteza prefrontal no mostraba alteraciones en la sensación y el movimiento, pero estos sí presentaban cambios en el carácter y la conducta, además existían una perdida en la facultad de la atención, lo cual le permitió confirmar la existencia de una región motora, y además que la región prefrontal se asocia con funciones superiores de inteligencia, atención y voluntad. (Tellez,

2013). Esto servirá para soportar un rol entre la corteza prefrontal, la impulsividad y los trastornos por control de impulsos (Moeller, 2011) el cual se describirá más adelante.

Por otra parte, cabe resaltar la distinción de Esquirol (1772-1840), psiquiatra quien describió un grupo de trastornos, denominados como monomanías, pacientes quienes presentaban lesiones parciales en la inteligencia y afectaciones en la voluntad. Además, se hace una distinción en los planteamientos en el psicoanálisis, se señala un “impulso de neurosis” donde la persona tiene un impulso patológico que no puede resistir y a menudo tienen una dificultad para posponer acciones o reacciones inmediatas (Moeller, 2011).

Hasta este punto es importante señalar dos aspectos, primero que las aproximaciones iniciales en la definición de impulsividad están sujetas a descripciones de personalidad y patrones de comportamiento, segundo que desde un punto psicodinámico se hizo necesario una categorización en los tipos de conductas, lo cual llevaría posteriormente a que desde el campo clínico se organizaran dichas conductas en trastornos que hoy en día se clasifican y categorizan en los apartados del DSM, utilizado por la American Psychiatric Association (Dellis & Stein, 2015). Esta premisa se ampliará con más detalle en el apartado de psicopatología de la impulsividad.

Hecha esta salvedad y continuando con la revisión histórica acerca de las formulaciones de un concepto de impulsividad, Squillace et al. (2011) resaltan cuatro modelos teóricos de mayor relevancia en el siglo XX. Primero se encuentra Hans Eysenck (1916 – 1997), quien propuso un modelo teórico de personalidad PEN (psicoticismo, extraversión y neuroticismo), en el cual la impulsividad es vista como un actuar rápido e irreflexivo enfocado en las ganancias o recompensas sin tener en cuenta las consecuencias, este modelo incluye cuatro factores: impulsividad en sentido estricto, toma de riesgos, la capacidad de improvisar y vitalidad.

El segundo modelo propuesto por J. A. Gray (1934 – 2004) establece una teoría de la personalidad de enfoque y evitación conductual en el cual, las personas con una tendencia impulsiva se encontraban agrupadas en un sistema de activación conductual SAC, desencadenada ante estímulos discriminativos tanto positivos como negativos; y por lo tanto se alejaban de un segundo sistema de inhibición conductual SIC.

Un tercer modelo teórico, propuesto por Dickman (1990) implicaba que el comportamiento impulsivo no siempre correspondía a consecuencias negativas, en algunos casos las personas impulsivas respondían más rápido y con más aciertos que las personas no impulsivas. Por esto planteo el modelo de impulsividad funcional IF, relacionada con el entusiasmo y la toma de riesgos y búsqueda de sensaciones e impulsividad disfuncional ID, relacionada con conductas desordenadas e improductivas, ausencia de premeditación y baja reflexión.

Finalmente, en el cuarto modelo teórico E. Barratt (1925 – 2005) y su grupo señalan que la impulsividad es una predisposición a realizar acciones rápidas y no reflexivas en respuesta a estímulos internos o externos a pesar de las consecuencias negativas (Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz, & Swann, 2001). Y señalan tras una revisión de este planteamiento además del cuestionario propuesto inicialmente por este grupo para su medición el BIS 10, que la impulsividad se compone por tres categorías, impulsividad motora (IM) caracterizado por actuar bajo las emociones del momento, impulsividad Atencional (IA), entendida como un bajo control de intrusión de pensamientos y atención sostenida e impulsividad por imprevisión (IP), toma de decisiones sin planear, orientado hacia el presente.

De esta forma, Squillace et al. (2011) señalan que existen tres componentes subyacentes en los modelos teóricos mencionados anteriormente, primero que los individuos impulsivos

tienen una alta sensibilidad a la recompensa, actúan rápido sin planificar y tienen un comportamiento compulsivo para aliviar la tensión ante el estrés. Pero estos componentes de la impulsividad hacen referencia a tres características conductuales, y dejan a un lado procesos biológicos y cognitivos. Por esta razón, se examinará brevemente cuatro corrientes que se han desarrollado en el estudio científico de la impulsividad; aunque estas corrientes se presentarán por separado, no implica que en una persona impulsiva alguno de ellas esté separada, por el contrario, se pretende mostrar la relación entre éstas.

Personalidad impulsiva.

Como se ha mencionado previamente la impulsividad es considerada un rasgo de personalidad que afecta en diferentes formas la vida de las personas, desde actividades cotidianas hasta la toma de decisiones importantes; también se ha asociado con dificultades sociales e interpersonales (Sharma et al., 2014). Esto hace referencia a que la impulsividad como un rasgo estable en el tiempo puede presentarse tanto en condiciones adaptativas dentro de la normalidad hasta lo patológico (Celma, 2015).

Birkley y Smith, junto con Sharma (como se citó en Muhlert & Lawrence, 2015) refieren que se debe considerar no solo un rasgo de impulsividad, sino proponen varios rasgos que subyacen a los comportamientos impulsivos. Un estudio realizado por Sharma, Khol, Morgan & Clark (2013) señalan aspectos psicológicos separados denominados “impulsigenic trait” o rasgos impulsigenos que representan rasgos de personalidad diferenciados entre ellos mismos, denominados: Búsqueda de sensaciones (tendencia a buscar emoción), falta de planeación (tendencia a no planificar o pensar por adelantado), falta de perseverancia (incapacidad de mantener la atención o motivación en tareas) y urgencia (tendencia a actuar precipitadamente bajo angustia).

Desde una perspectiva cognitiva, la impulsividad es una inhabilidad en la inhibición de los impulsos en pensamientos y conductas, se considera el control de impulsos como un componente importante en las funciones ejecutivas (Chudasama, 2011). También se plantea una inhabilidad para almacenar opciones de respuestas que puedan evaluarse o la imposibilidad de predecir opciones (Bakhshani, 2014).

Investigaciones concluyen que una clasificación de alta impulsividad se relaciona con el procesamiento de la información (Expósito & Pueyo, 1997) relacionado con un déficit cognitivo en funciones ejecutivas que llevan a limitaciones en la inhibición del comportamiento y el control de respuestas (Congdon & Canli, 2008).

Comportamiento impulsivo.

Para referirse a la impulsividad desde un contexto comportamental, es necesario retomar postulados experimentales del condicionamiento operante de B. F. Skinner (1904 – 1990), mediante esta concepción Mowrer & Ullman (citado por Moeller, 2011) plantearon un patrón temporal de castigo y reforzamiento para explicar comportamientos persistentes con consecuencias negativas; resumen que un sujeto escoge entre un reforzamiento pequeño e inmediato y un reforzamiento grande pero más lejano, lo cual puede entenderse como una medida de auto-control. Esta medida se basa en una inhabilidad en el retraso de la gratificación, que se entendería como impulsividad ya que en este planteamiento la impulsividad se concibe como la tendencia a escoger la gratificación pequeña e inmediata sin considerar la alternativa de obtener una más grande (Monterosso & Ainslie, 1999). Que Brunner & Hen, (1997) señalan como una acción impulsiva en el comportamiento.

De esta forma Evenden (1999) define la impulsividad como “acciones mal concebidas, expresadas prematuramente, indebidamente arriesgadas o inapropiadas para la situación y que a menudo resultan en consecuencias indeseables” (p.348)

Llegando a este punto, ambas corrientes o escuelas cognitivas y conductista han hecho un esfuerzo para colocar fronteras entre cada una al momento de definir este concepto (Arce & Santisteban, 2006). Aunque en diferentes momentos no sea clara esta diferencia. Ávila, Cuenca, Félix, Percet & Miranda, (2004) distinguen entre una impulsividad motora equivalente al control de respuestas y una impulsividad cognitiva como selección.

Psicopatología de la impulsividad.

Para mayor claridad con la idea mencionada previamente, se resalta la distinción de estos tipos de conductas impulsivas dentro de un marco psicopatológico, como afirma Sánchez et al. (2013) “tradicionalmente, la impulsividad ha sido descrita según las alteraciones psicopatológicas identificadas en el ser humano” (p242). De esta forma, lo que se busca es diagnosticar a una persona con características impulsivas, pero como lo refiere Dellis & Stein (2015) no fue sino hasta la tercera edición del Manual Diagnóstico de los trastornos mentales por sus siglas en inglés DSM, que se describe inicialmente, *Disorders of impulse control not elsewhere classified*, donde se recogían lo que se denominó como un tipo de diagnóstico residual que no encajaba en ninguna de las otras categorías e incluían trastornos como la piromanía, cleptomanía entre otros. Posteriormente, en la Cuarta versión del DSM-IV, aún no se encontraba una definición concreta sobre la impulsividad, y se remitía este concepto dentro de los criterios diagnósticos y no como un diagnóstico de un trastorno específico (Evenden, 1999). Dentro de los cuales se hallaban, el juego patológico y las adicciones, el trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad, trastornos alimenticios como la bulimia y de personalidad como la

histriónica, limítrofe y antisocial además de trastornos de agresión reactiva, además continua la clasificación de los trastornos por control de impulsos no clasificados en otros apartados (American Psychiatric Association, 2002).

Para la quinta versión del manual DSM, se encuentran algunos cambios con respecto a sus versiones anteriores, ahora en la última versión la clasificación de trastornos por control de impulsos no clasificados en otros apartados cambia para ubicarse en el apartado de trastornos disruptivos, del control de impulsos y de la conducta, en el cual se agrupan los trastornos con problemas en la regulación del comportamiento y las emociones como: el trastorno negativista desafiante, el trastorno explosivo intermitente, trastorno de conducta, piromanía, cleptomanía, especificados y no especificados, estos trastornos se distinguen en que violan los derechos de otras personas, por esta razón trastornos como el juego patológico y la tricotilomania se agruparon en otros apartados; Pero también cabe señalar que en cuanto a afecciones con problemas en el auto control en el comportamiento y las emociones también se encuentran características relacionadas con la impulsividad como el trastorno de déficit de atención/hiperactividad TDAH, dentro de grupo del neurodesarrollo o también dentro de los grupos de trastornos como: el Obsesivo-Compulsivo y relacionados, de la conducta alimentaria y de la ingesta de alimentos y relacionado con sustancias y trastornos adictivos (American Psychiatry Association, 2013). No solo se hicieron estos cambios, sino también en la quinta edición del DSM impulsividad se define como:

Actuación según la emoción del momento, en respuesta a los estímulos inmediatos, actuando de forma instantánea y sin planear o tener en cuenta los resultados; dificultad para establecer y seguir los planes; bajo estrés emocional; aparecen sensación de

emergencia y conductas autolesivas. La impulsividad es una faceta del dominio de rasgos de la personalidad de desinhibición. (American Psychiatry Association, 2013, p.825)

De esta forma, queda claro que la impulsividad es un rasgo de personalidad que se encuentra como característica diagnóstica dentro de algunos trastornos y como una incapacidad de autorregulación del comportamiento, que puede entenderse como un déficit en la inhibición en el control de respuestas. Lo cual concuerda con la definición que realiza la Sociedad Internacional de Investigación sobre Impulsividad por sus siglas en inglés ISFROI.

Un comportamiento sin pensamiento adecuado, la tendencia a actuar con menos previsión que la mayoría de los individuos de igual capacidad y conocimiento, o una predisposición hacia reacciones rápidas y no planificadas ante estímulos internos o externos sin tener en cuenta las consecuencias negativas de estas reacciones. (Sociedad Internacional de Investigación sobre Impulsividad {ISFROI}, 2016)

En consecuencia con esta revisión se puede señalar que son tres las aproximaciones para el estudio de la impulsividad, la primera implica un constructo categórico donde se agrupan los fundamentos clínicos con personas que presentan comportamientos patológicos impulsivos, en segunda instancia se encuentra como un rasgo de personalidad donde los sujetos pueden presentar niveles de impulsividad altos o bajos y por último un acercamiento netamente conductual, donde la impulsividad está vista según el desempeño en distintas tareas o pruebas (Moeller, 2011).

Por esta razón, se hace necesario comprender la impulsividad como un concepto multidimensional, con bases neurológicas que delimitan procesos cognitivos que influyen en la personalidad y el comportamiento de los sujetos; La impulsividad debe verse desde una perspectiva holística. Estos “fenómenos se presentan de manera global en la persona, es decir afectan al individuo en totalidad y aún más importantes modifican la manera en que ese individuo se relaciona con su entorno” (Cabal, Barratt y Buccello, 2007, p.112).

Base neuronal.

Se ha considerado la corteza prefrontal (CPF) de gran importancia en el estudio de la impulsividad; Ubicada en la parte más anterior de los lóbulos frontales, se puede dividir en tres áreas: la corteza prefrontal dorsolateral (CPF_{DL}), la corteza prefrontal ventromedial (CPF_VM) y la corteza prefrontal orbital o frontroorbitaria (CPF_OF). Estas áreas se encargan de la regulación cognitiva, conductual y emocional a través de las funciones ejecutivas. Específicamente la CPF_{DL} se encuentra relacionada con los procesos cognitivos superiores que permite integrar y manipular la información adquirida, la CPF_OF obtiene información de las modalidades sensitivas y se proyecta hacia la amígdala y el hipotálamo, lo cual hace que tenga inferencia en el sistema autónomo y la CPF_VM se encuentra relacionada con el control autonómico y cambios en la conducta (Zamora, 2015).

Estudios han señalado que pacientes con lesiones en la CPF_VM, tienden a descartar las consecuencias futuras de sus decisiones ya sean positivas o adversas (Bechara, Tranel & Damasio, 2000). Aunque tradicionalmente se creía que la CPF desempeña un papel clave en la impulsividad, otros estudios con animales han mostrado que la corteza cingulada anterior (CCA), el núcleo baso lateral de la amígdala (nBLA), el núcleo subtalámico (nST) y el accumbens (nACC) pueden relacionarse con decisiones y respuestas impulsivas (Corcoles, Garcia, Saiz &

Saldaña, 2010). (Kalenscher, Ohmann & Gunturkun, 2006), en específico el nACC y nBLA estarían encargados de mantener el estímulo ante la recompensa inmediata o postergada, como también de la estimación de la recompensa esperada desde una concepción conductual (Winstaley, Eagle & Robbins, 2006).

Sin embargo, lesiones en la CPF no solo han sido asociadas con alteraciones en el control de los impulsos, también se ha relacionado con altos niveles de distracción, e hiperactividad, atención sostenida o detección de un conflicto; diferentes áreas corticales y subcorticales llegan a estar relacionadas dependiendo de la tarea que se realice. (Bari & Robbins, 2013).

Esto puede agruparse en dos circuitos neuroanatomicos relacionados entre sí, Grant & Kim (2014) expone que el primer circuito comprende un bucle ventral-estriatal que implica la CPFVM, la CPFOF, la CCA y el nACC; y el segundo circuito comprende el cortex frontal ventrolateral, la CCA y el área motora presuplementaria y sus conexiones con el caudado y el putamen; todas estas regiones relacionadas con las funciones ejecutivas del inhibición de respuestas, memoria de trabajo y control atencional.

Por otra parte, estudios en ratas han demostrado la relación del circuito serotoninergico (originado en el núcleo de rafe) y dopaminergico (originado en los cuerpos celulares de la sustancia nigra) en los procesos inhibitorios, los receptores de serotonina 5-HT tienen un rol específico en la inhibición conductual de diferentes formas de impulsividad, como en la evaluación de tareas go-no go; la administración de receptores antagonista en D1 y D2 incrementan las probabilidades de escoger refuerzos inmediatos y más pequeños. (Dalley & Roiser, 2012).

Por consiguiente, se puede decir qué tras la manipulación de neurotransmisores en distintos estudios, diferentes sistemas como el serotoninergico son clave en la inhibición

conductual, la disminución de éste puede inferir en la inhabilidad de adoptar actitudes pasivas ante la espera (Stein, Hollander & Liebowitz, 1993) y el dopaminérgico media aspectos de recompensas a estímulos (Brewer & Potenza, 2008). Teniendo en cuenta que se han expuestos distintas áreas que influyen en la impulsividad, es preciso señalar que, en la toma de decisiones, la amígdala recibe entradas de ambos neurotransmisores y su balance está determinado entre la excitación inducida por glutamato y la inhibición por GABA (Rainnie, Aprodini & Shinnick, 1991). Aun cabe señalar que, la CCA ha sido implicada en el ajuste del comportamiento dependiendo de la demanda de la tarea, es decir en situaciones que involucren conflictos en la respuesta, errores en respuesta y una retroalimentación negativa (Dalley, Mar, Economidou & Robbins, 2008).

Finalmente, como lo expone Dalley & Roiser (2012) no hay una influencia única o monotónica de la serotonina o dopamina, al contrario, es necesario caracterizar la naturaleza de estos neurotransmisores en las distintas fases de la impulsividad que se estarían evaluando.

¿Cómo puede medirse la impulsividad?

Tan variados como lo son las definiciones de impulsividad, son sus métodos de medición; en este apartado se describirá las formas más relevantes que se han utilizado en la última década para medir la impulsividad en humanos; aunque cabe resaltar que en modelos animales se han estudiado: el retraso de la recompensa, el refuerzo diferencial de la respuesta con tasas bajas y la autoconfiguración (Monteroso & Ainslie, 1999).

Para medir la impulsividad hay que tener en cuenta dos aspectos, el primero depende inicialmente sobre qué dimensión se quiere evaluar, se debe tener como precedente que el constructo de impulsividad es multidimensional, así que en el momento de realizar la medición hay que utilizar un modelo teórico adecuado, lo cual lleva el segundo aspecto, ciertos tipos de

herramientas o mecanismos pueden ser más sensibles que otros para medir el resultado de una dimensión específica (Dougherty, Mathias, Marsh & Jagar, 2005).

Considerando esto, se encuentran dos acercamientos para la medición de la impulsividad, por una parte, están los auto-reportes y por otra las mediciones en laboratorio; Dougherty et al. (2005) plantean que las medidas de auto-reporte dependen de una auto-evaluación y una respuesta honesta, en particular estos cuestionarios utilizan preguntas que implican periodos amplios de tiempo, por lo tanto pueden indicar aspectos más estables, aspectos de rasgos de personalidad impulsiva; en cambio las medidas en laboratorio se centran en el rendimiento en tareas que son sensibles a cambios o fluctuaciones con el tiempo y por eso muestran resultados de una forma más objetiva.

Auto reportes.

Los cuestionarios de auto-reporte logran cuantificar el grado de impulsividad en una persona; como se mencionó previamente, estos cuestionarios indagan una gran variedad de aspectos, pensamientos, conductas, ideas, preferencias entre otros y buscan identificar aspectos de la vida cotidiana que representen rasgos de personalidad impulsiva.

Existen una gran variedad de cuestionarios para medir el grado de impulsividad, cabe resaltar inicialmente el inventario de personalidad de Eysenck (EPI), el cual se basa en el modelo de personalidad donde la escala de extraversión incluía dimensiones de sociabilidad e impulsividad (Eysenck & Eysenck, 1968) que posteriormente cambiaría al Cuestionario de personalidad de Eysenck (EPQ), donde estas dos dimensiones se dividen, e impulsividad pasa a estar en el factor de psicoticismo (Eysenck & Eysenck, 1975).

Así mismo, se encuentra el inventario de actividad emocional, sociabilidad e impulsividad (EASI) con 20 ítems (Buss & Plomin, 1975). El formulario de investigación de la

personalidad de Jackson (PRF) que evaluaba factores como impulsividad, juego, orden y estructura cognitiva, cada uno con 16 ítems (Jackson, 1967). El sistema de inhibición del comportamiento (BIS) con 7 ítems y el sistema de activación del comportamiento (BAS) con 13 ítems (Carver & White, 1994) y el inventario de personalidad de Dickman que se centra en impulsividad Funcional con 11 ítems y disfuncional con 12 ítems (Dickman, 1985).

Finalmente, está la escala de impulsividad de Barratt (BIS 11) (Patton, Stanford & Barratt, 1995). Este cuestionario es ampliamente utilizado y busca acceder a aspectos conductuales y de personalidad a través de 30 ítems de auto-reporte que se dividen en tres factores denominados: impulsividad motora, impulsividad atencional e impulsividad no planificada (Stanford, Mathias, Dougherty, Lake, Anderson & Patton, 2009). Este cuestionario será utilizado para esta investigación y por lo tanto se ampliará su descripción en el apartado de instrumentos.

Medidas en laboratorio.

Al contrario de las medidas de auto-reporte, las mediciones en el laboratorio no miden aspectos sociales o rasgos de personalidad, en cambio sí permiten la replicación de los instrumentos (Moeller et al., 2001).

Se han planteado diferentes instrumentos para estas mediciones, dentro de las pruebas neuropsicológicas se encuentran el stop signal task, Matching familiar figures, test de iowa, cartas de Wisconsin, torre de Londres, ejecución continua y stroop (Dannon, Shoenfeld, Rosenberg, Kertzman & Kotler, 2010). También se encuentran las tareas con retraso a la gratificación como la tarea de elección intertemporal (Elección real), la tarea del bocado (retraso sostenido), tarea de Newman (retraso repetidos) (Duckworth & Kern, 2011). Estas tareas pueden agruparse dentro de los paradigmas que resumen Moeller, et al. (2001) primero el paradigma de

castigo/extinción, segundo el paradigma de recompensa/elección y finalmente el paradigma de Desinhibición/atención.

Inhibición

Desde la literatura científica del siglo XIX se atribuyó a la inhibición una gran variedad de fenómenos que van desde reflejos hasta procesos psicológicos más abstractos como mecanismo de control entre las pasiones y la voluntad que suprimía impulsos (Smith, 1992). Bari & Robbins (2013) realizan una revisión profunda sobre el concepto de inhibición, de la cual se pueden resaltar dos aspectos fundamentales para este estudio, primero cómo es el proceso de inhibición neuronal y segundo, un acercamiento para entender la inhibición cognitiva y comportamental. A continuación, se describirán estos aspectos con el fin de lograr comprender la importancia de los procesos inhibitorios y su relación con la impulsividad

Base neuronal.

Gracias a los avances en neurociencia se fueron estableciendo diferentes observaciones que demostraron la acción inhibitoria de los impulsos nerviosos; estableciendo desde la estimulación de ciertas áreas del cerebro de una rana, la inhibición de reflejos en la espina dorsal (Sechenov, 1863). Aunque otros autores discreparon con respecto a esta idea, precisaron que no había centros especializados en la inhibición, sino que centros de procesamiento superior reprimían a los inferiores. Esto daría inicio a una amplia conceptualización de la inhibición.

Para dar un ejemplo, Scott Sherrington (1857 – 1952) recibió el premio Nobel de fisiología o medicina en 1932 por su trabajo en la inhibición neural como principio del sistema nervioso central (SNC). Durante este auge, en la ciencia del comportamiento Meltzer (como se citó en Bari & Robbins, 2013) hace una clasificación de distintas formas de inhibición y Skaggs

presenta una descripción sistemática de las principales categorías de inhibición en la psicología, distinguiendo entre la forma voluntaria e involuntaria de la inhibición.

Posteriormente Wundt (1832 -1920) propone un proceso inhibitorio intracelular donde los estímulos que alcanzaban la parte central del nervio celular alcanzaban la inhibición, en cambio aquellos que se quedaban en la periferia solo eran excitatorios (Bari & Robbins, 2013).

No obstante, fue Ferrier quien atribuyó la facultad de inhibición a los lóbulos frontales, como se ha mencionado previamente; tras estas primeras observaciones de la localización de la base neuronal de la inhibición, posteriores estudios concluyeron que diferentes formas de inhibición están relacionadas con diferentes áreas cerebrales, incluyendo, el ganglio Basal, el hipocampo y otras áreas subcorticales (Bari & Robbins, 2013).

Inhibición cognitiva y comportamental.

Para comenzar con esta sección, se hace una distinción entre los tipos de análisis, ya que se presenta la idea de un sustrato neurológico en relación a los análisis cognitivos y conductuales de la inhibición. Debido a que principios neurológicos se ha utilizado para describir las propiedades hipotéticas de mecanismos ejecutivos inhibitorios, como enfatiza Klein & Taylor (citado por Bari & Robbins, 2013). Pero queda aún por resolver en qué grado la inhibición es incluida dentro de las funciones ejecutivas como un componente fundamental del control ejecutivo (Barkley, 1997) o como una dependencia de otras funciones ejecutivas (Alderson, Rapport, Hudec, Sarver & Kofler, 2010). Esto ha traído diferentes discusiones sobre cuál debe ser el acercamiento más adecuado.

Ahora bien, al hablar de una inhibición cognitiva, Macleod (2007) la define como “la detención o anulación de un proceso mental, en todo o en parte, con o sin atención” (p.5). pero aquí se excluye cualquier respuesta inhibitoria comportamental que pueda observarse, por esto al

momento de evaluar los procesos inhibitorios se hace una distinción entre lo cognitivo y comportamental; porque ante el estímulo externo que genera una respuesta o impulso que debe inhibirse hay procesos cognitivos inhibitorios y de atención entre otros, que deben ejecutarse para dar una respuesta motora; como lo explica Bari & Robbins (2013) con base en Harnishfeger y Kipp, se difiere entre inhibición cognitiva como una mediación de contenidos cognitivos y procesos atencionales, e inhibición motora como comportamientos manifiestos con la inhibición de respuestas (response inhibition) y la gratificación retrasada.

De manera que, medir los índices de procesos inhibitorios permite estudiar el comportamiento y las consecuencias funcionales en un cerebro sano o patológico, por lo tanto, el estudio de la inhibición de respuestas (response inhibition) accede al estudio de la impulsividad y su sustrato neurobiológico con distintas implicaciones en el rango de los trastornos psiquiátricos (Bari & Robbins, 2013).

Atención

La atención como proceso cognitivo implica la concentración de la actividad mental (Matlin y Foley, 1996). Esta concentración de los recursos cognitivos se centra en el procesamiento de estímulos informativos; por lo tanto, la atención puede entenderse como “la habilidad para elegir los estímulos relevantes y evitar la distracción por estímulos irrelevantes [...] capacidad de cambiar de foco atencional de un estímulo a otro” (Gomez, Ostrosky y Próspero, 2003 p.561).

De esta forma, la atención como proceso superior de las funciones ejecutivas involucra la resolución de conflictos, la planeación, la inicio y monitoreo de las acciones, así como el cambio de tareas; lo cual involucra la capacidad de procesamiento entre los atributos del estímulo y el

objetivo de la tarea y esto implica la atención selectiva e inhibir las respuestas competitivas (Muller & Schulte, 2004).

Fuster, (2008) refiere cinco categorías donde la atención puede encontrarse más afectada: alertamiento (alertness), conjunto (set), atención espacial (spatial attention), atención sostenida (sustained attention) y control de interferencias (interference control). De los cuales, este estudio se centrará en el último de ellos. El control de interferencias hace referencia a las personas con la incapacidad de restringir interferencias durante distintas tareas, la atención es atraída por estímulos irrelevantes que sugieren una falla en el mecanismo de control inhibitorio.

Medidas psicofisiológicas

El estudio de las señales psicofisiológicas, se basa en las técnicas de registro de las respuestas fisiológicas del sistema nervioso (SN), que pueden clasificarse según la función del área del SN que interviene, entre ellas están las señales que intervienen en el sistema nervioso autónomo (SNA) como: la actividad cardiovascular, la actividad de la piel, la actividad pupilar, la actividad gastrointestinal y la actividad genital; también las señales del sistema nervioso sensoriomotor (SNS) como los movimiento oculares y la actividad de los músculos estriados (Carretie y Iglesias, 1997).

Por lo tanto, la psicofisiológica es referida a las bases biológicas de la conducta y por esto se dedica al conocimiento de los mecanismos cerebrales que soportan la conducta humana (Beteta, 1999) y que pueden medirse a través de las señales psicofisiológicas y “las variables psicológicas que pueden estudiarse a partir de ellas” (Carretie y Iglesias, 1997, p.28).

Teniendo en cuenta las formas de medición, el estudio de las señales psicofisiológicas puede dividirse en dos formas, las señales que registran directamente el cambio eléctrico celular

a través de electrodos que se ubican en la piel, o los cambios biofísicos no eléctricos que en este caso se transducen por medios eléctricos (Carretie y Iglesias, 1997).

El registro de señales psicofisiológicas permite evaluar distintas variables independientes (VI), Carretie y Iglesias (1997) refieren que algunas señales resultan más apropiadas que otras para estudiar las VI, además también sugieren que dependiendo de la VI se deben estudiar, las respuestas psicofisiológicas y, por otra parte, los niveles de actividad psicofisiológica, este último donde los estímulos de la VI son más largos y duraderos. A continuación, se revisará las señales relevantes para este estudio.

Actividad respiratoria.

La actividad respiratoria se encuentra regulada tanto por el SNA y el SNS, por su parte el SNS se encarga de la musculatura estriada que permite el incremento de la capacidad muscular a través del diafragma, los músculos intercostales externos e internos, los músculos abdominales que regulan la inspiración y espiración; Y desde el SNA la respiración rítmica se ubica en el mesencéfalo y se lleva a cabo en los núcleos respiratorios ubicados en el bulbo raquídeo (Carretie y Iglesias, 1997).

Actividad electrodérmica.

La actividad eléctrica de la piel es controlada por el SNA y puede estudiarse por medio de circuitos exosomaticos (el generador de corriente es externo al organismo) y endosomaticos (el propio organismo genera la corriente eléctrica); la sudoración generada por las glándulas sudoríparas ecrinas han sido de gran relevancia por propiciar el cambio electrodérmico, estas se encuentran reguladas por la división simpática del SNA (Carretie y Iglesias, 1997).

Dentro de los circuitos exosomaticos se encuentran las señales de resistencia y conductancia eléctrica de la piel que se refieren a la dificultad con que la electricidad atraviesa la

piel, estos son parámetros inversos determinados por la sudoración, “a mayor sudoración, menor resistencia y mayor conductancia (Carretie y Iglesias, 1997, p.205).

Actividad cardiovascular.

la actividad cardiovascular (ACV) tiene una gran variedad de funciones que pueden variar por aspectos físicos y psicológicos y se hace una división entre la actividad cardiaca y vascular, el corazón se encuentra inervado por las dos divisiones del SNA, simpática y parasimpática; en cambio el sistema vascular lo se inerva por una de ellas; el control neural de la ACV se encuentra en los centros cardiovasculares del bulbo raquídeo, los nervios simpáticos que controlan el corazón surgen de la zona torácica y por otra parte la inervación parasimpática se encuentra en el nervio vago, originado en el núcleo vagal dorsal en el bulbo raquídeo; esta ACV puede verse afectada por estructuras cerebrales superiores que tienen eferencias en el bulbo raquídeo. (Carretie y Iglesias, 1997).

Con respecto a la actividad vascular se centra la descripción de la medición del pulso, teniendo en cuenta que la sangre circula a impulsos que hace que los vasos sanguíneos tengan variaciones intermitentes en el flujo de la sangre, estas variaciones se conocen como pulso cardiaco, esta actividad sanguínea periférica proporciona información sobre la vasodilatación y vasoconstricción (Carretie y Iglesias, 1997).

Finalmente, es preciso mencionar que el registro de las señales psicofisiológicas se emplea como medio para acceder a las respuestas fisiológicas que tengan los sujetos en las diferentes tareas o pruebas.

Metodología

Diseño

Para el presente estudio se implementó un diseño no experimental, de corte transversal con un alcance correlacional del enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Muestra

Para estimar el cálculo de la muestra se consideró un factor de error del 10%, un nivel de confianza del 90%, al no conocer la prevalencia de impulsividad, se estima en 50% en una población estimada de 144 sujetos obteniendo así una muestra recomendada de 47 participantes, para los cuales se tuvo en cuenta las siguientes características.

Criterios de inclusión: Estudiantes universitarios provenientes de instituciones en la ciudad de Bucaramanga y Floridablanca, Santander; con un nivel académico homogéneo y con mayoría de edad.

Criterios de exclusión: Estudiantes bajo tratamiento farmacológico o consumidores de psicofármacos. Personas que reporten alguna enfermedad neurológica o psiquiátrica diagnosticada por profesional de la salud y personas que reporten defectos visuales y/o auditivos no corregidos.

Instrumentos

Sistema Poligráfico.

Se implementó el sistema PowerLab 16/30, proporcionado por el laboratorio de Neurociencias y Comportamiento NYC, en la Universidad Industrial de Santander, el cual permite registrar y mostrar los datos experimentales de las señales fisiológicas a través de un

software y hardware que incluyen la unidad de grabación, dispositivos auxiliares y el programa Labchart para la extracción de los datos y algunos componentes requeridos para el análisis (ADInstruments Pty Ltd, 2009). La configuración utilizada para el registro de las señales psicofisiológicas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. *Configuración canales del polígrafo*

	FM (KHz)	Filtros	Sensibilidad
Electrocardiograma	1	Pasa banda (0.3 - 100 Hz) y Notch	2 mV
Conductancia	1	Ninguno	Según nivel inicial
Pulso	1	Notch y filtro principal	100 mV
Respiración	1	Notch y filtro principal	50 mV

Nota: FM: KHz: kiloHertz. Hz: Hertz. Mv: Mili Voltios

BIS-11.

Es un instrumento extensamente usado en la investigación psicológica, psiquiátrica, sociológica y educativa para la evaluación de rasgos impulsivos; la versión inicial data de 1959 y fue desarrollada como parte de un intento por relacionar la ansiedad e impulsividad con la eficiencia psicomotora; El BIS-11 es la versión de la Escala de Impulsividad de Barratt (Patton et al., 1995). Actualmente en uso, psicométricamente validada en diversas poblaciones e internacionalmente más empleada, en adultos y adolescentes (Salvo y Castro, 2013). Se podrá encontrar la ficha del cuestionario en el Anexo 1.

Consiste en un cuestionario auto-administrado de 30 preguntas tipo Likert, con cuatro opciones de respuesta (raramente o nunca: 1, ocasionalmente: 2, a menudo: 3 y siempre o casi siempre: 4); las preguntas se clasifican en tres factores, *Impulsividad Motora (IM)*, *Impulsividad No planificadora (INP)* e *Impulsividad Atencional (IA)*, como lo resalta Patton et al. (1995) tras un análisis del factor de constructo en una población de estudiantes universitarios, pacientes psiquiátricos y reclusos masculinos. De esta forma cada uno de los factores cuenta con los siguientes ítems:

IM: 2-6-9-12-15-18-21-23-26-29,

INP:1-3-5-8-11-14-17-20-22-25-28-30

IA: 4-7-10-13-16-19-24-27

Para la calificación se debe tener en cuenta que los ítems 1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 17, 19, 22 y 30 se encuentra inversos; la puntuación total es la suma de los ítems y para cada factor es la suma correspondiente; de igual forma, en la interpretación la puntuación total posee mayor valor que los factores individuales. Este cuestionario presenta una consistencia interna de 0.8 y una fiabilidad test retest tras dos meses de 0.89 (FAES 2.1) desde la adaptación española con población de pacientes psiquiátricos ambulatorios bilingües, realizada por (Oquendo, Baca, Graber, Morales, Montalba & Mann, 2001).

Test Stroop.

El efecto Stroop es la interferencia provocada por la lectura involuntaria de la palabra cuando hay que mencionar el nombre del color de la tinta de la palabra (Risso, Rechea, y Ponte, 1998). Para esta aplicación se tiene en presente el componente de control de respuestas inhibitorias que se puede observar a través del efecto interferencia color – palabra.

Para el protocolo de valoración se implementará el test de colores y palabras de C. J. Golden (2007) el cual consiste en tres partes donde se le presentará al participante tres laminas, cada una con cien elementos distribuidos en cinco columnas de veinte elementos cada una.

En la lámina uno (P) se muestran las palabras ROJO, VERDE y AZUL en tinta negra donde el participante lee el mayor número de estímulos; en la segunda lamina (C). Se muestran estímulos conformados por XXXX en tinta de color rojo, verde y azul, aquí el procedimiento consiste en nombrar el color en que se encuentra la tinta del estímulo y finalmente la tercera lamina (PC) que tiene los nombres de los colores de la primera lamina con un color distinto al

correspondiente de la palabra escrita, Así el participante pueda lograr el objetivo al decir el estímulo según la tinta y no el nombre. Estas fichas quedan incluidas en el Anexo 2.

Esta prueba consta de un tiempo fijo de cuarenta y cinco segundos para cada una de las láminas y se obtienen puntajes directos de cada lámina (P – C – PC) y el valor de la interferencia estimada (PC') del efecto Stroop.

Test de cancelación.

Consiste en una tarea de tachado de letras, en el cual se evalúan componentes atencionales y la discriminación perspectiva, se han utilizado en el campo neuropsicológico para evaluar, atención visual, control de las respuestas y perseveraciones motoras. Dentro de estos test se encuentran el tachado de letras de Bourdon, test de Toulouse Pieron, Cuadrado de letras de TEA o el tachado de letras de Crespo. En los cuales el sujeto debe marcar, encerrar o tachar un elemento en particular que se le haya pedido, de otros elementos distractores que se encuentren en la hoja de respuesta.

Para este estudio, la tarea consiste en el tachado de la letra P, como elemento principal. Basados en el test de tachado de letras de la batería del diagnóstico neuropsicológico de la universidad de la Habana. (Cairo, Gomez, Devia y Ijalba, 2003). En esta tarea se le presentará al participante un recuadro de 20 por 20, en el cual se muestran un total de 36 estímulos organizados en cuatro cuadrantes preestablecidos en el test, aquí el participante tendrá que ubicar y tachar el mayor número de estímulos en un tiempo máximo de un minuto, de esta tarea se obtendrá puntuaciones crudas y se puede encontrar la ficha en el Anexo 3.

Auto reporte de estado emocional.

Es un cuestionario de estado emocional (E Emocional) consta de siete preguntas, en las cuales se evalúa la percepción que tiene el participante sobre su estado emocional durante la

ejecución de las pruebas donde se tuvo presente aspectos como: alegría, rabia, cansancio, miedo, tristeza, distracción y dificultad; se mide a través de una escala tipo Likert donde 0 es muy poco y 9 es mucho.

Procedimiento

Protocolo de valoración.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados se implementó un protocolo de valoración (PV) por medio del sistema poligráfico donde se evaluaron los cuestionarios psicométricos y las tareas cognitivas. Para el PV se tuvo en cuenta aspectos del ritmo circadiano y por esto la evaluación se realizó en un horario entre las 7:00 am y 12:00 pm (la fecha y el horario se asignaron según la disponibilidad del sujeto). La evaluación se desarrolló de forma individual con un promedio de 45 minutos por cada participante, en donde el PV se dividió en tres fases, descritas a continuación.

Fase de introducción.

En esta fase, el sujeto llega por primera vez al laboratorio, por esto inicialmente se introduce el motivo de la evaluación y se le entrega el consentimiento informado (Anexo 4) en el cual se encuentran las características de las pruebas que va a realizar y los procedimientos de medición fisiológica, luego de resolver cualquier inquietud que tenga el sujeto con respecto al estudio, se firma para la participación voluntaria y se procede a registrar los datos sociodemográficos e información pertinente del sujeto en la ficha de ingreso, lo cual concluiría la primer fase.

Fase de implementación.

Esta fase inicia solicitándole al sujeto que se retire cualquier objeto metálico (llaves, collares, pulseras, reloj o celular) que puedan interferir con las señales del sistema poligráfico, luego se procede a ubicar al sujeto frente al escritorio donde se realizaran las pruebas, este escritorio se encuentra diagonal al escritorio del evaluador, en el, el sujeto solo tiene un monitor, teclado y mouse para las pruebas, de tal forma que no puede observar su registro de las señales fisiológicas.

Luego, se ubican en el sujeto cada uno de los electrodos para el registro de la actividad fisiológica, iniciando con las galgas de tensión para el registro de los cambios en el volumen del tórax, que indica la señal de respiración (Resp), seguido se ubicarán dos electrodos para la medición del circuito exosomatico de la conductancia eléctrica de la piel (Cond) que se ubican en los dedos medio e índice de la mano contraria a la preferencia del sujeto, luego se colocarán los electrodos para la disposición del triángulo de Einthoven con derivación DII del electrocardiograma (EKG) y finalmente se situará en el lóbulo de la oreja derecha el transductor fotoeléctrico para el registro del pulso (Pulso). Esta fase termina al verificar que las señales sean óptimas para el registro, lo cual realiza el evaluador tras una configuración en el software del sistema poligráfico.

Fase de registro.

Para esta fase, se hace necesario una subdivisión en cuanto a periodos de registro, por lo tanto, se divide en tres periodos: basal 1, pruebas y basal 2, cabe aclarar que en cada periodo se registran cada una de las señales fisiológicas (Resp – Cond – EKG – Pulso), la diferencia está en que los basales son periodos de estabilización de las señales y en el periodo de pruebas el sujeto

realiza cada uno de los cuestionarios y tareas en paralelo con el registro para así poder medir la activación correspondiente.

Por esta razón, el periodo basal 1 corresponde a los cinco minutos iniciales en el registro, seguidamente, el periodo de pruebas no tiene un tiempo exacto, aquí se dan las instrucciones para la realización de las pruebas, iniciando de forma aleatoria con el Stroop o la cancelación y luego el Bis 11 y el estado emocional. Para esto se implementó unas instrucciones del protocolo que suman las instrucciones específicas para cada una de estas pruebas. Finalizando posteriormente con el periodo basal 2, correspondiente a un tiempo de 3 minutos.

Finalizadas estas fases se para el registro y se pasa a retirar cada uno de los electrodos, se asigna un código a los datos y se guarda para el posterior análisis, aquí se obtienen dos archivos, uno con los registros psicofisiológicos y otro con las respuestas a los cuestionarios y tareas. El proceso de análisis de resultados se hará a través del programa SigmaStat, advisory statistics for scientists, versión 3.5 (Systat software, Inc.) y la herramienta de Microsoft Excel.

Operacionalización de las variables.

Teniendo en cuenta el número de variables registradas y procesadas, se distinguirá dos aspectos: variables independientes (VI) y variables dependientes (VD).

Variables independientes.

En las VI se encuentran tres conceptos: impulsividad, medida a través del BIS-11 del cual se obtienen las medidas operacionales de los factores de Impulsividad Motora, Impulsividad no planificada, Impulsividad atencional, corresponden a la suma total de las respuestas para cada una de las preguntas del conjunto de factores y la impulsividad total que es la suma total de los tres factores.

La inhibición medida a través del efecto Stroop, de esta tarea cognitiva se obtienen las medidas operacionales como P – C – PC, que son la suma del total de palabras dichas en un tiempo máximo de cuarenta y cinco segundos, es decir P es el número de palabras leídas en la primera página, C es el número de elementos realizado en la página de colores y PC es el número de elementos realizado en la tercera página, por otra parte se puede obtener puntuaciones secundarias como la PC' estimada y el valor de la interferencia, Golden (2007) señala que “cuanto mayor sea la puntuación resultante, menos susceptible a interferencia es el sujeto, por lo que la variable podría definirse como resistencia a la interferencia” (p.41).

La atención medida a través de la tarea de cancelación, se obtiene un indicador atencional según la suma total de letras tachadas, puntaje máximo que se puede obtener es igual a 36 equivalentes al número total de estímulos.

Variables dependientes.

Estas variables hacen referencia a los Registros fisiológicos (conductancia eléctrica de la piel, electrocardiograma, movimientos respiratorios y pulso) de las cuales se obtienen las siguientes medidas operacionales.

Conductancia eléctrica de la piel: DMáx: Máximo cambio de la conductancia durante la realización de cada prueba con respecto al promedio del basal 1 y Pscl: Valor promedio de la conductancia durante la fase de cada prueba.

Electrocardiograma: PFC: Promedio de la frecuencia cardiaca durante cada fase de prueba. FC-Máx: Frecuencia cardiaca máxima durante cada fase de prueba. FC-Min: Frecuencia cardiaca mínima durante cada fase de prueba.

Movimientos respiratorios: FR: Frecuencia respiratoria promedio de cada período. AR: Amplitud respiratoria relativa de cada período de registro, donde el 100% será el promedio del período basal.

Pulso: AP: Amplitud promedio de pulso en cada período de la evaluación. R-P0: Intervalo de tiempo entre la onda “R” del electrocardiograma y el inicio de la onda de pulso (Indicador de período pre-expulsivo, tipo sístole isovolumétrica). P0-P1: Tiempo entre el comienzo de la onda de pulso y el pico máximo de la misma señal (Indicador de fase expulsiva).

Resultados

Fueron evaluados un total de 41 sujetos universitarios, debido a inconvenientes con los registros y criterios de exclusión se descartaron los datos de 10 sujetos, por lo tanto, la muestra estuvo constituida por 31 sujetos ($n = 31$).

Inicialmente se mostrará en este apartado, las características de la muestra con respecto a datos sociodemográficos, seguido de los resultados obtenidos en los cuestionarios Bis 11- Estado emocional y las tareas de orden cognitivo (Stroop – Cancelación). Posteriormente se muestran los resultados enfocados a resolver cada uno de los objetivos, por tal motivo, se realizaron pruebas estadísticas de alcance correlacional como la correlación de Spearman según sean las distribuciones, estas correlaciones se realizaron entre las variables de las pruebas (VI) y las variables del procesamiento de los registros psicofisiológicos (VD) que se encuentran en la base de datos del PV.

En cuanto a las características de la muestra, se tuvieron en cuenta los lineamientos de los criterios de inclusión y exclusión, de los 31 voluntarios, 18 son hombres y 13 son mujeres equivalentes al 58% y 42% respectivamente, entre un rango de 18 a 25 años de edad (Mediana=20, Q1=18 Q3=23).

Teniendo en cuenta la ficha de ingreso se pudo saber qué de los 41 voluntarios, uno refirió una afección cardíaca (arritmia e hipertensión), uno presentaba un problema neurológico autosómico y seis refirieron problemas respiratorios a lo largo de su vida, como asma, rinitis y neumonía; dieciocho usan lentes correctivos y uno presentaba problemas auditivos (hipoacusia) y utiliza audífonos correctivos. Y, con respecto a las últimas 48 horas antes de la aplicación del PV, un voluntario reporto haber consumido bebidas alcohólicas, tres personas cigarrillos, catorce

personas cafeína, una persona tomo una bebida energizante y una consumió otro tipo de sustancia psicoactiva (marihuana).

Ahora, se muestran en la tabla 2 los resultados estadísticos descriptivos de los puntajes obtenidos en el cuestionario BIS-11, Estado emocional, y las tareas de Stroop y cancelación.

Tabla 2. *Propiedades estadísticas de cuestionarios y tareas cognitivas*

Pruebas	Mínimo	Máximo	Promedio	DE	EE	Q1	Mediana	Q3
Stroop								
P	57	134	99,23	15,11	2,71	57	99	106
C	58	105	75,55	11,96	2,15	58	74	83,5
PC	30	72	47,35	8,35	1,50	30	45	52
Inter	-11,69	17,77	4,66	7,51	1,35	-11,69	4,15	9,73
Cancelación								
Canc Pt	22	36	30,55	3,38	0,61	22	30	33
BIS 11								
IM	14	36	22,61	5,51	0,99	14	21	26,5
INP	17	34	25,06	4,46	0,80	17	25	28
IA	13	27	18,71	3,12	0,56	13	19	20
PT	47	91	66,39	11,21	2,01	47	64	73,5
E Emocional								
Mot	4	9	7,16	1,42	0,25	4	8	8
Difc	0	8	3,74	2,07	0,37	0	4	5
Distr	0	7	2,35	1,91	0,34	0	2	3
Cans	0	7	1,84	2,07	0,37	0	1	3
Tris	0	8	0,81	1,97	0,35	0	0	0,5
Rab	0	5	0,84	1,51	0,27	0	0	1
Mied	0	8	2,13	2,03	0,36	0	2	3
Aleg	0	9	4,81	2,60	0,47	0	5	7

Nota: Columna: P: ficha de palabras de Stroop. C: ficha de color de Stroop. PC: de ficha palabra-color de Stroop. Inter: valor de la interferencia del efecto Stroop. Cancelación Pt: tarea de cancelación. BIS 11 Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. E Emocional: escala de estado emocional Mot: escala de motivación. Difc: escala de dificultad. Distr: escala de distracción. Cans: escala de cansancio. Tris: escala de tristeza. Rab: escala de rabia. Mied: escala de miedo. Aleg: escala de alegría. Fila: DE: desviación estándar. EE: error estándar. Q1: cuartil uno. Q3: cuartil tres.

Se realizaron pruebas de normalidad (prueba de Komologorov-Smirnov) para las pruebas de la tabla 1. Obteniendo una distribución paramétrica para las variables P ($p > 0,200$), C ($p = 0,186$), PC ($p = 0,095$), Inter ($p > 200$) IM ($p = 0,185$), INP ($p > 0,200$), IA ($p > 0,200$), PT ($p > 0,174$), Canc Pt ($p > 0,200$), Dific ($p > 0,200$), Aleg ($p > 0,200$) y una distribución no paramétrica para las variables de Mot – Distr – Cans – Tris – Rab ($p < 0,001$) y Mied ($p = 0,002$).

Tras un análisis de confiabilidad, se obtuvo para la escala de impulsividad de Barratt BIS-11 una consistencia del Alfa de Cronbach (α) de .84, según el criterio de George y Mallery (2003) un $\alpha > .8$ se considera bueno. Además, teniendo en cuenta el puntaje total del BIS-11, se clasificaron los sujetos con alta y baja impulsividad según la mediana del puntaje total, como se puede observar en la tabla 1 la Mediana de PT es igual 64; por lo tanto, se agrupan 18 sujetos en alta impulsividad y 13 sujetos con baja impulsividad.

Partiendo de esta agrupación, se realizaron pruebas t de student y U de Mann Whitney, según fue la distribución, para comparar los sujetos con alta impulsividad ($n=18$) y baja impulsividad ($n=13$) con los resultados de las pruebas de Stroop, cancelación y estado emocional; los resultados de este análisis se muestran en la tabla 3. Encontrando una diferencia significativa solo para las variables de dificultad y distracción del cuestionario del estado emocional.

En cuanto a la tarea de cancelación, se clasificaron los sujetos con alta y baja discriminación del estímulo según la mediana del puntaje total, que es el número de estímulos tachados en un minuto, por esto, si la mediana es de 30 se agrupan: 17 sujetos con una alta discriminación y 14 sujetos con una baja discriminación; para fines del análisis esto puede entenderse como el grado de atención que tuvieron los sujetos para discriminar el estímulo.

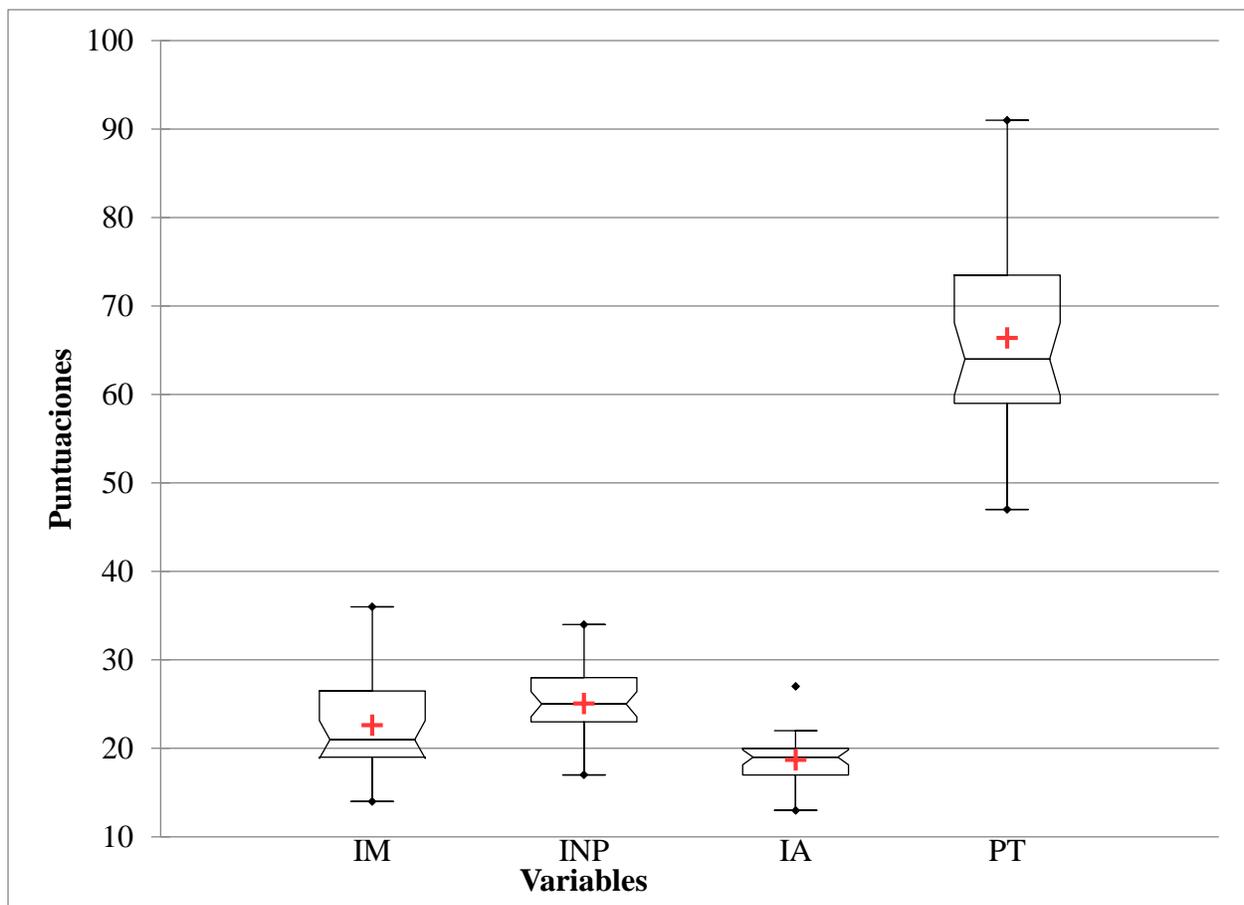
Tabla 3. Prueba t según alta y baja impulsividad del BIS-11

Variable	Valor t	Valor u	Valor p
P	0,57	-	0,573
C	-0,266	-	0,792
PC	-	100,5	0,521
Inter	-0,997	-	0,327
Canc PT	-0,842	-	0,407
Mot	-	107,5	0,703
Difc	2,177	-	0,038*
Distr	-	171,5	0,023*
Cans	2,015	-	0,053
Tris	-	128,5	0,566
Rab	-	125	0,717
Mied	-	149	0,196
Aleg	-1,201	-	0,24

Nota: P: ficha de palabras de Stroop. C: ficha de color de Stroop. PC: de ficha palabra-color de Stroop. Inter: valor de la interferencia del efecto Stroop. Cancelación Pt: tarea de cancelación. BIS 11 Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. E Emocional: escala de estado emocional Mot: escala de motivación. Difc: escala de dificultad. Distr: escala de distracción. Cans: escala de cansancio. Tris: escala de tristeza. Rab: escala de rabia. Mied: escala de miedo. Aleg: escala de alegría. U: valor prueba de Mann – Whitney no paramétrica. T: valor prueba t de student paramétrica. *: p inferior a .05

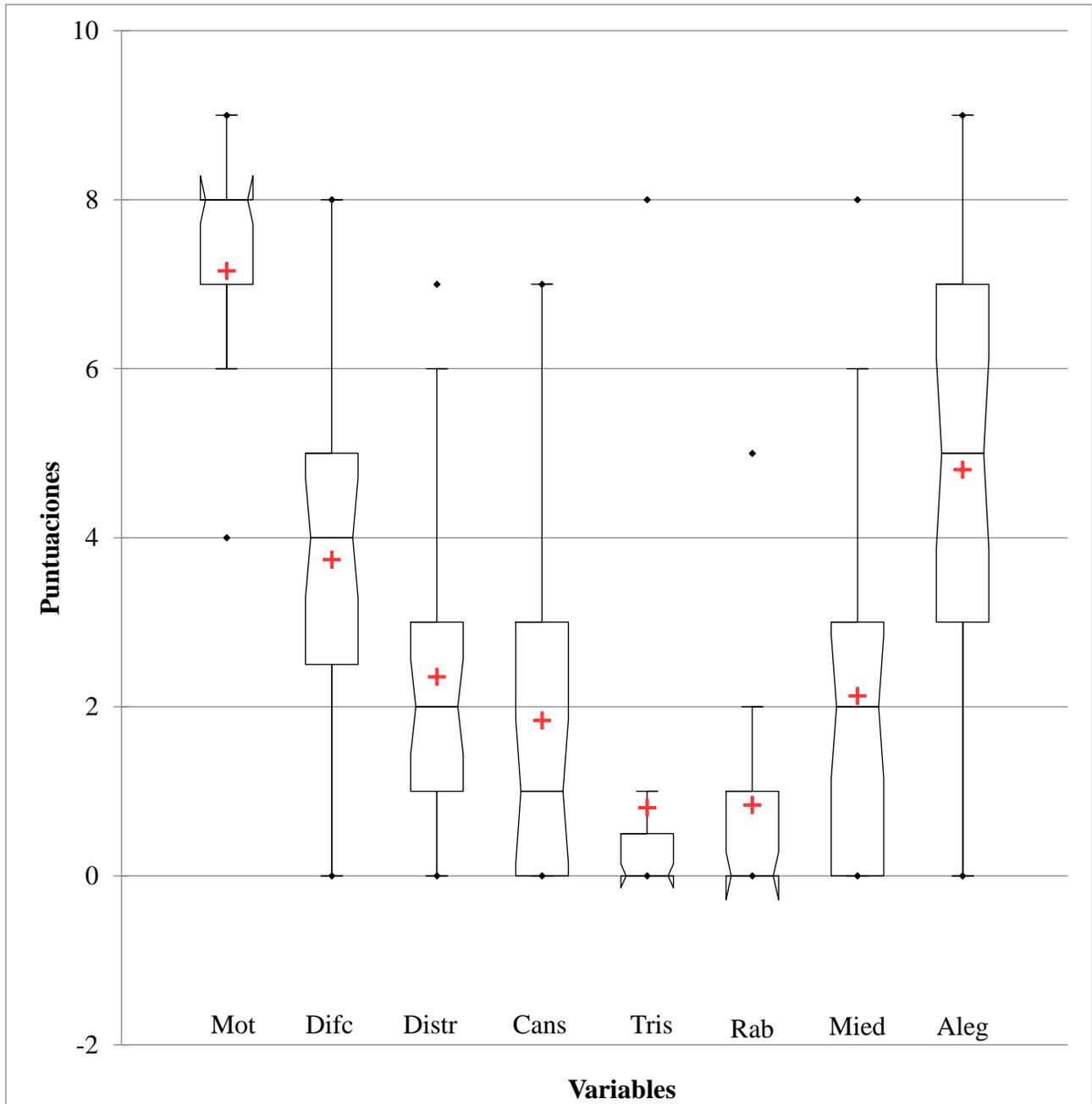
Con respecto al Stroop, es necesario tener en cuenta que los valores de la interferencia, se dividieron en dos grupos, teniendo presente que “la puntuación media es cero y la desviación típica es 10. Los sujetos con puntuación superior a cero tienen una alta resistencia a la interferencia” (Golden, 2017, p.15). Por esto se ordenan los datos según esta media de 0 por lo tanto se pueden agrupar a 15 sujetos con alta resistencia a la interferencia y a 16 sujetos con baja resistencia a la interferencia.

Para continuar con la descripción de estas pruebas, se muestran ahora en las gráficas los resultados de las pruebas de la escala de impulsividad de Barratt BIS-11 (gráfica 1), la escala de estado emocional (gráfica 2), y el Stroop (gráfica 3) y Cancelación (gráfica 4). Por otra parte, se incluyen en los anexos los resultados de las pruebas, diferenciando puntajes directos o crudos para: BIS-11 (anexo 5), Stroop y cancelación (anexo 6) y escala de estado emocional (anexo 7); cabe mencionar que en el este último se muestran los datos de la PC' e interferencia, previamente obtenidas de acuerdo a las formulas del manual.



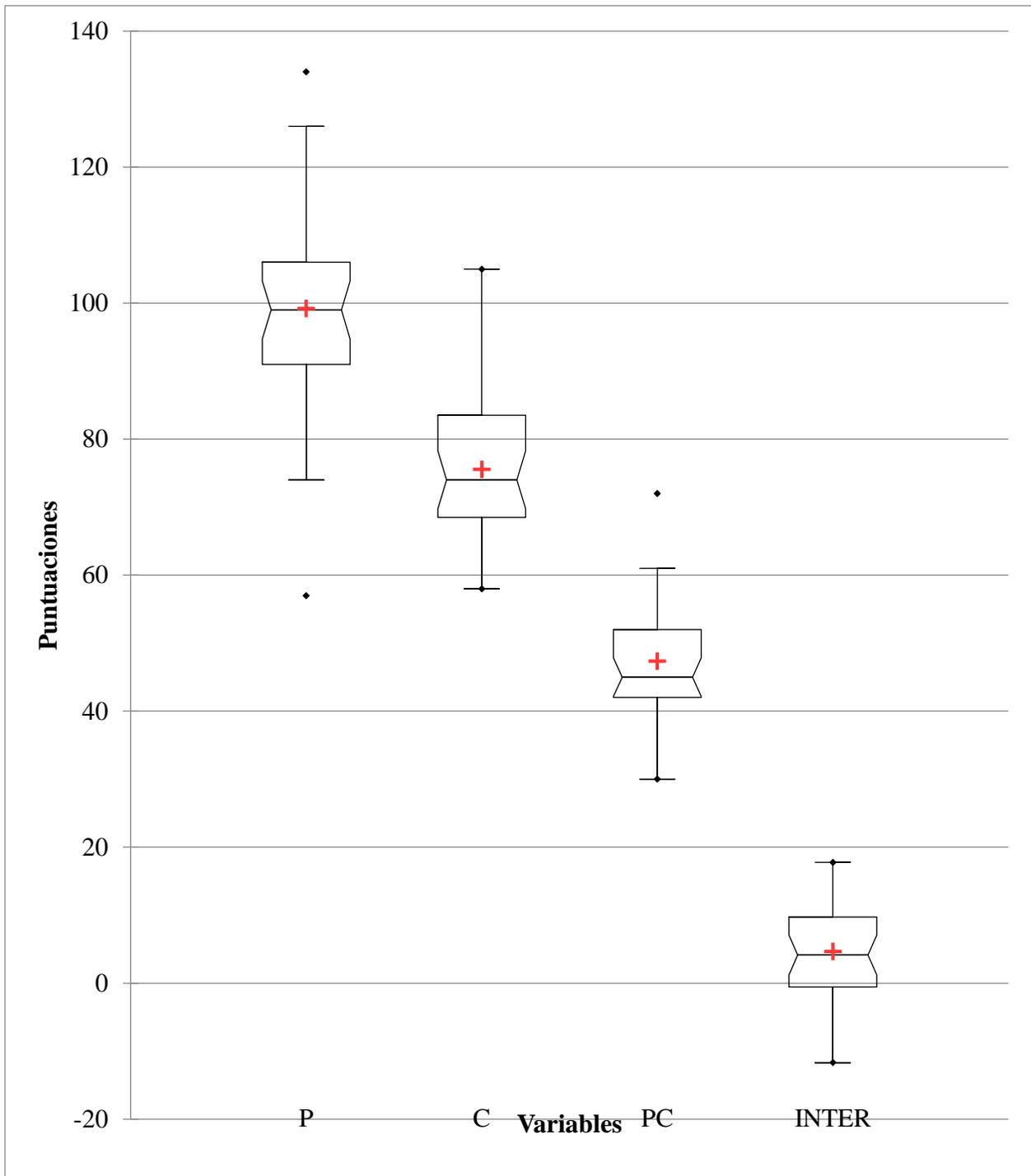
Gráfica 1. Diagrama de caja: Distribución BIS-11.

Nota: BIS 11 Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. +: promedio. *: dato atípico.



Gráfica 2. Diagrama de caja: Distribución estado emocional.

Nota: E Emocional: escala de estado emocional Mot: escala de motivación. Dific: escala de dificultad. Distr: escala de distracción. Cans: escala de cansancio. Tris: escala de tristeza. Rab: escala de rabia. Mied: escala de miedo. Aleg: escala de alegría. +: promedio. ·: dato atípico.



Gráfica 3. Diagrama de caja: Distribución Stroop

Nota: P: ficha de palabras de Stroop. C: ficha de color de Stroop. PC: de ficha palabra-color de Stroop. Inter: valor de la interferencia del efecto Stroop. +: promedio. ∙: dato atípico

En lo que sigue, se pretende mostrar los resultados enfocados en resolver cada uno de los objetivos específicos teniendo presente el alcance metodológico de este estudio; antes es preciso recordar que en el procesamiento de las señales psicofisiológicas los valores de la conductancia y el pulso fueron corregidos a valores positivos con respecto al periodo basal 1; adicionalmente se muestran en las tablas los resultados más significativos teniendo en cuenta que, las matrices de correlaciones se hicieron con más de 80 variables y sería impropio mostrar cada una de ellas.

Correlacionar el grado de impulsividad y las respuestas fisiológicas obtenidas durante los periodos de las tareas de Stroop y Cancelación.

Teniendo en cuenta el primer objetivo específico, se realizó una matriz del coeficiente de correlación de Spearman (ρ), para el cual se emplearon los resultados de las pruebas del BIS-11 y las variables procesadas (promedios – máximos – mínimos – porcentajes) de las señales psicofisiológicas durante los periodos de activación de las tareas de Stroop y Cancelación, encontrando una correlación positiva significativa entre el promedio de la cancelación del intervalo R-P0, el porcentaje mínimo de la amplitud de la onda de respiración con el grado de impulsividad no planificada; y una correlación negativa significativa entre el promedio y máximo de la frecuencia cardiaca durante el periodo de Stroop y el grado de impulsividad atencional, de igual forma con el máximo de la frecuencia cardiaca durante el periodo de la cancelación y el grado de impulsividad atencional. Se muestra en la tabla 4. La matriz con el coeficiente de correlación y el nivel de significancia.

Tabla 4. Matriz de correlación primer objetivo específico

	INP	IA	PT	Prom Stroop FrC	Max Stroop FrC	Max Cancelación FrC	Prom Cancelación R-P0	% Min AmpResp Stroop
IM	0,45 0,0113*	0,671 0*	0,858 0*	-0,26 0,156	-0,109 0,557	-0,204 0,267	0,197 0,286	0,0964 0,603
INP		0,566 0*	0,768 0*	-0,0698 0,707	-0,229 0,214	-0,226 0,221	0,367 0,0423*	0,401 0,0258*
IA			0,868 0*	-0,409 0,0224*	-0,409 0,0227*	-0,41 0,022*	0,315 0,0834	0,0649 0,726
PT				-0,249 0,174	-0,26 0,156	-0,322 0,0766	0,324 0,0755	0,202 0,272
Prom Stroop FrC					0,767 0*	0,817 0*	-0,593 0*	0,0474 0,797
Max Stroop FrC						0,795 0*	-0,509 0,00361*	-0,226 0,218
Max Cancelación FrC							-0,715 0*	-0,262 0,153
PromCancelación R-P0								0,203 0,272

Nota: Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. Prom: promedio. Max: máximo. Min: mínimo. FrC: frecuencia cardiaca por minuto. AmpResp: amplitud de onda de respiración. *: nivel de significancia < .05

Correlacionar los indicadores de capacidad inhibitoria obtenidos mediante la prueba tipo

Stroop y el puntaje del componente de impulsividad motora de la prueba BIS11. Y

Correlacionar los indicadores atencionales derivados de la prueba de cancelación de la

letra y el puntaje del componente atencional de la prueba BIS11.

Para resolver estos dos objetivos específicos también se realizó una matriz de correlación de Spearman (rho) en la cual se emplearon los resultados de las variables del BIS-11, las fichas

de Stroop y la interferencia y el puntaje total de la cancelación. Por motivos de funcionalidad se unirán en la tabla 5. Una sola matriz de correlación con los objetivos específicos 2 y 3, en esta matriz no se evidencia una correlación entre los puntajes de Stroop y el grado de impulsividad motora o el puntaje total de la cancelación y el grado de impulsividad atencional; pero se encontró una correlación positiva entre el puntaje total de la cancelación y la puntuación de palabra-color de Stroop.

Tabla 5. *Matriz de correlación segundo y tercer objetivos específicos*

	INP	IA	PT	P	C	PC	INTER	Canc PT
IM	0,45 0,0113*	0,671 0*	0,858 0*	0,287 0,117	0,201 0,276	-0,00578 0,975	-0,181 0,327	0,174 0,345
INP		0,566 0*	0,768 0*	-0,182 0,324	-0,149 0,419	-0,111 0,548	-0,0279 0,88	0,0934 0,614
IA			0,868 0*	0,2 0,279	-0,0204 0,913	-0,198 0,283	-0,302 0,0974	-0,0878 0,635
PT				0,131 0,479	0,0186 0,92	-0,137 0,458	-0,22 0,233	0,0191 0,918
P					0,536 0,00203*	0,168 0,365	-0,324 0,0751	0,176 0,34
C						0,399 0,0264*	-0,132 0,476	0,223 0,227
PC							0,804 0*	0,443 0,0128*
INTER								0,354 0,0508

Nota: Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. P: ficha de palabras de Stroop. C: ficha de color de Stroop. PC: de ficha palabra-color de Stroop. Inter: valor de la interferencia del efecto Stroop. Cancelación Pt: tarea de cancelación. *: nivel de significancia < .05

Correlacionar los resultados obtenidos en las tareas cognitivas (Stroop - Cancelación), y cuestionarios (BIS 11 – E Emocional) con las respuestas fisiológicas del protocolo de valoración (Electrocardiograma – Conductancia – Pulso – Respiración).

Para resolver este objetivo específico, se requirió de una matriz de correlación con más de ochenta variables que incluyeron cada una de las tareas y cuestionarios (16 variables) y cada una del procesamiento de las señales psicofisiológicas (72 variables) entre las cuales están, los promedios, mínimos, máximos, amplitudes e intervalos de las señales fisiológicas por cada periodo de las pruebas que se extrajeron de la base de datos original del PV excluyendo las variables que no se dirigían a resolver estos objetivos pero que por utilidad investigativa fueron procesadas.

Por lo tanto, se muestra en la tabla 6. la matriz de correlación de las señales psicofisiológicas y las pruebas, teniendo en cuenta que el orden fue inverso y solo se presenta el valor de coeficiente de correlación (Rho) excluyendo el valor de la significancia (p) pero mostrando con un * los coeficientes que tuvieron una p inferior a .05.

Esta matriz evidencia una correlación entre las pruebas y el procesamiento de las señales psicofisiológicas, pero es preciso resaltar los datos del puntaje total de BIS-11 como indicador de impulsividad correlacionado negativamente con el promedio de la amplitud corregida del basal 1 de la señal de pulso; el puntaje de la interferencia del Stroop como un indicador de inhibición correlacionado positivamente con el promedio de la frecuencia cardiaca durante los periodos del basal 1, Stroop, BIS-11, estado emocional y basal 2, lo cual indica que entre mayor es el promedio de la frecuencia cardiaca, mayor es la interferencia. Y finalmente el puntaje total de la tarea de cancelación correlaciona positivamente con el promedio del intervalo de respiración en

los periodos del basal 1, Stroop y basal 2, lo cual indica que entre mayor es el intervalo promedio de la respiración, mayor será el puntaje de la cancelación.

Tabla 6. *Matriz de correlación cuarto objetivo específico*

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Caus	Tris	Rab	Mied	Aleg
INP	0.45*																
IA	0.67*	0.56*															
PT	0.85*	0.76*	0.86*														
P	0.28	-0.1	0.2	0.13													
C	0.20	-0.1	-0.0	0.01	0.53*												
PC	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.16	0.39*											
INTER	-0.1	-0.0	-0.3	-0.2	-0.3	-0.1	0.80*										
Canc PT	0.17	0.09	-0.0	0.01	0.17	0.22	0.44*	0.35									
Mot	0.11	-0.3	-0.1	-0.1	0.37*	0.29	0.13	-0.0	0.20								
Difc	0.34	0.02	0.33	0.28	0.32	0.12	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0							
Distr	0.22	0.11	0.42*	0.33	0.13	0.12	-0.4*	-0.5*	-0.4*	-0.2	0.25						
Caus	0.29	0.20	0.39*	0.34	0.25	0.03	-0.2	-0.3	-0.1	-0.0	0.39*	0.53*					
Tris	0.27	0.16	0.22	0.22	-0.0	0.00	-0.2	-0.2	0.08	-0.0	0.08	0.35*	0.52*				
Rab	0.14	0.00	0.25	0.13	0.37*	0.37*	-0.0	-0.2	-0.0	0.26	0.16	0.15	0.38*	0.34			
Mied	0.36*	-0.0	0.16	0.23	0.36*	0.20	-0.0	-0.2	-0.1	0.08	0.19	0.30	0.27	0.21	0.08		
Aleg	-0.1	-0.3*	-0.3	-0.3	0.41*	0.36*	0.31	0.06	0.20	0.68*	0.06	-0.2	-0.1	-0.3*	0.04	0.13	

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Mied	Aleg
Pro cond corr basall	-0.1	0.19	-0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.14	0.25	0.05	-0.1	-0.0	0.07	-0.0	-0.0	0.00	-0.2	-0.1
Pro cond corr stroop	0.01	-0.0	0.08	-0.0	0.05	-0.0	-0.1	-0.2	0.03	-0.0	0.24	0.45*	0.4*	0.34	0.13	0.01	-0.0
Pro cond corr	-0.0	-0.0	0.02	-0.0	0.08	-0.0	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	0.21	0.31	0.25	0.22	0.20	0.08	-0.1
cancelación																	
Pro cond corr bisl1	0.00	-0.0	0.16	0.01	0.12	-0.2	-0.1	-0.2	0.01	-0.1	0.26	0.37*	0.25	0.22	-0.0	0.05	-0.0
Pro cond corr ee	-0.0	0.04	0.16	0.02	0.11	-0.1	-0.1	-0.1	0.01	-0.1	0.29	0.36*	0.23	0.24	0.01	-0.0	-0.0
Pro cond corr basal2	0.08	0.15	0.3	0.17	0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.0	-0.0	0.22	0.51*	0.36*	0.35	0.15	0.10	-0.0
Max cond corr basall	-0.1	0.12	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.17	0.20	0.17	0.04	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	0.13	-0.1	0.07
Max cond corr stroop	-0.0	-0.1	0.16	0.01	0.16	-0.1	-0.1	-0.1	0.10	-0.0	0.26	0.45*	0.3	0.15	0.10	0.09	0.00
Max cond corr	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.02	-0.0	-0.1	-0.1	0.03	-0.1	0.13	0.25	0.22	0.21	0.19	0.04	-0.1
cancelación																	
Max cond corr bisl1	-0.1	-0.0	0.11	-0.0	0.10	-0.2	-0.1	-0.2	0.03	-0.1	0.18	0.29	0.20	0.18	-0.0	-0.0	-0.0
Max cond corr ee	-0.0	0.00	0.14	-0.0	0.08	-0.1	-0.1	-0.2	-0.0	-0.1	0.27	0.38*	0.28	0.25	0.06	-0.0	-0.0
Max cond corr basal2	-0.0	0.03	0.21	0.04	-0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.0	0.20	0.44*	0.31	0.26	0.08	0.07	0.05
Pro basall frec car	-0.1	0.00	-0.2	-0.1	0.4*	-0.1	0.12	0.38*	-0.0	-0.3*	-0.2	-0.3*	-0.4*	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Mied	Aleg
Pro Stroop frec car	-0.2	-0.0	$\bar{0.4}^*$	-0.2	0.4*	-0.1	0.12	0.39*	0.00	-0.3	-0.2	-0.3*	-0.3*	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1
Pro cancelación frec car	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.0	0.12	0.31	0.20	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3*	-0.0	-0.1	-0.2	-0.1
Pro bisI1 frec car	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	$\bar{0.4}^*$	-0.1	0.19	0.45*	-0.0	-0.3	-0.2	-0.4*	-0.4*	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1
Pro ee frec car	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	$\bar{0.4}^*$	-0.1	0.19	0.44*	-0.0	-0.3	-0.2	-0.3*	-0.4*	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1
Pro basal2 frec car	-0.1	0.01	-0.2	-0.1	$\bar{0.4}^*$	-0.1	0.12	0.38*	-0.1	-0.3*	-0.1	-0.3	-0.4*	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
Min basall frec car	-0.2	-0.0	-0.3	-0.1	-0.2	0.02	0.14	0.26	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.0	-0.2	-0.1
Min Stroop frec car	0.03	0.12	-0.2	0.00	-0.1	-0.1	0.10	0.28	0.22	-0.1	-0.0	-0.5*	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0
Min cancelación frec car	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.04	-0.0	0.10	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	0.08	-0.0	0.06	-0.0
Min bisI1 frec car	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	$\bar{0.4}^*$	-0.1	0.00	0.27	0.00	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4*	-0.1	-0.3*	-0.1	-0.0
Min ee frec car	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	$\bar{0.4}^*$	-0.1	0.08	0.34	0.02	-0.2	-0.1	-0.2	-0.3*	-0.0	-0.1	-0.2	-0.1
Min basal2 frec car	-0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	0.02	0.09	0.19	-0.0	-0.1	-0.0	-0.3	-0.1	-0.0	0.06	-0.0	-0.0
Max basall frec car	-0.1	0.06	-0.2	-0.0	$\bar{0.4}^*$	-0.0	-0.0	0.18	-0.0	-0.3*	-0.2	-0.2	-0.4*	-0.3*	-0.2	-0.1	-0.2
Max Stroop frec car	-0.1	-0.2	$\bar{0.4}^*$	-0.2	-0.2	-0.0	0.17	0.29	0.06	-0.2	0.05	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0
Max cancelación frec car	-0.2	-0.2	$\bar{0.4}^*$	-0.3	-0.3	0.04	0.09	0.25	0.21	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3*	0.01	-0.0	-0.1	-0.0

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Mied	Aleg
Max bisll frec car	-0.0	0.14	-0.2	0.01	0.4*	-0.3	-0.1	0.17	-0.0	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3*	-0.1	-0.3
Max ee frec car	-0.2	0.05	-0.3	-0.1	0.5*	-0.2	-0.0	0.22	-0.0	-0.4*	-0.3	-0.2	-0.4*	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3*
Max basal2 frec car	-0.1	-0.0	-0.2	-0.1	0.3*	-0.0	0.09	0.29	-0.1	-0.3*	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
Pro ap corr basall	-0.3*	-0.1	0.3*	-0.3*	-0.0	-0.0	0.17	0.18	-0.0	0.07	-0.0	-0.2	-0.1	-0.1	-0.0	-0.4*	0.23
Pro ap Corr stroop	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	0.33	0.36*	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4*	0.13
Pro ap corr cancelación	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	0.23	0.33	-0.1	0.06	-0.1	-0.3*	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3*	0.15
Pro ap corr bisll	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.3*	-0.2	0.13	0.26	-0.2	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.5*	-0.0
Pro ap corr ee	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	0.19	0.27	-0.2	-0.1	0.04	-0.1	-0.2	-0.1	-0.0	-0.5*	-0.0
Pro ap corr basal2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0.3*	-0.1	0.21	0.34	-0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.6*	-0.0
Pro basal r-p0	0.24	0.23	0.10	0.19	0.25	0.22	0.32	0.13	0.14	0.13	0.05	-0.0	0.23	0.08	0.14	0.14	0.02
Pro Stroop r-p0	0.07	0.28	0.25	0.21	0.17	0.17	0.23	0.06	0.03	-0.0	0.16	0.04	0.08	-0.0	0.22	0.08	-0.0
Pro cancelación r-p0	0.19	0.36*	0.31	0.32	0.22	0.08	0.13	-0.0	-0.0	0.00	0.18	0.08	0.28	0.01	0.15	0.03	-0.1
Pro bisll r-p0	0.18	0.35*	0.23	0.28	0.22	0.18	0.22	0.03	0.03	0.00	0.08	0.00	0.20	0.05	0.13	0.09	-0.1
Pro ee r-p0	0.20	0.34	0.21	0.26	0.19	0.19	0.29	0.12	0.10	-0.0	0.04	-0.0	0.15	0.07	0.08	0.06	-0.1
Pro basal2 r-p0	0.30	0.25	0.13	0.25	0.16	0.21	0.32	0.12	0.09	0.07	0.07	-0.0	0.10	0.08	0.02	0.15	-0.0

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Mied	Aleg
Pro basall	-0.1	0.00	-0.0	-0.1	-0.1	0.19	0.26	0.21	0.04	0.05	0.03	0.06	-0.0	0.07	-0.0	-0.0	0.04
p0-pl																	
Pro Stroop	0.05	0.01	0.15	0.04	0.27	0.12	0.13	-0.0	-0.0	0.29	0.32	0.21	0.34	0.17	0.09	0.29	0.29
p0-pl																	
Pro																	
cancelación	0.09	0.14	0.23	0.16	0.24	0.10	-0.0	-0.1	-0.2	0.12	0.36 *	0.32	0.44 *	-0.0	0.11	0.36 *	0.18
p0-pl																	
Pro bis11	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.18	0.13	0.00	0.03	0.18	0.16	0.10	0.22	0.10	0.04	0.20	0.11
p0-pl																	
Pro ee	-0.0	0.05	0.00	-0.0	0.16	0.14	0.02	-0.0	0.00	0.07	0.15	0.15	0.22	0.08	-0.0	0.23	0.02
p0-pl																	
Pro basal2	-0.1	0.06	-0.0	-0.0	0.17	0.09	0.03	-0.0	-0.0	-0.0	0.15	0.19	0.24	0.01	-0.0	0.17	0.04
p0-pl																	
pro int	0.28	0.27	0.13	0.25	0.30	0.25	0.26	0.11	0.58 *	-0.1	-0.1	-0.0	0.02	0.08	0.07	0.10	-0.2
bas1																	
pro amp	0.00	-0.0	-0.2	-0.1	0.22	0.36 *	-0.0	-0.2	0.22	0.06	-0.0	-0.1	-0.0	0.07	0.07	0.06	0.11
bas1																	
pro int	0.32	0.08	0.24	0.23	0.36 *	0.32	0.21	0.02	0.46 *	0.01	-0.0	0.14	0.17	0.27	0.39 *	-0.0	-0.0
stroop																	
pro amp	-0.0	-0.0	-0.2	-0.1	0.20	0.28	-0.1	-0.2	0.23	0.01	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.09	-0.0	0.09
stroop																	
pro int	0.22	0.04	-0.0	0.06	0.36 *	0.20	0.04	-0.1	0.18	0.14	-0.0	0.21	0.41 *	0.21	0.10	0.21	0.05
cancelación																	
pro amp	0.00	-0.0	-0.3	-0.1	0.21	0.28	-0.0	-0.1	0.26	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	0.03	0.02
cancelación																	
pro int	0.13	-0.0	-0.2	-0.0	0.34	0.30	0.18	0.02	0.31	0.09	-0.0	0.18	0.21	0.02	0.07	0.33	0.23
bis11																	
pro amp	0.05	-0.0	-0.2	-0.1	0.24	0.32	0.06	-0.1	0.32	0.08	-0.0	-0.1	-0.0	0.05	0.00	0.00	0.12
bis11																	
pro int	0.09	-0.0	-0.2	-0.0	0.21	0.17	-0.0	-0.0	0.32	0.17	-0.1	0.16	0.12	0.12	0.19	0.16	0.16
ee																	

	IM	INP	IA	PT	P	C	PC	Inter	Canc PT	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Mied	Aleg
pro amp	-0.0	-0.0	-0.3	-0.1	0.17	0.22	-0.0	-0.1	0.24	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.03	-0.0	0.02	-0.0
ee																	
pro int	0.12	0.25	0.00	0.15	-0.0	0.14	0.31	0.3	0.55*	-0.0	-0.3	-0.1	-0.0	0.23	-0.0	-0.1	-0.2
basal2																	
pro amp	0.01	0.10	-0.2	-0.0	0.07	0.29	-0.0	-0.1	0.24	0.03	-0.2	-0.1	-0.2	0.00	0.01	-0.0	0.03
basal2																	
%min amp	-0.0	-0.1	0.03	-0.0	0.33	0.00	-0.0	-0.1	0.19	-0.1	0.3	-0.0	0.16	0.03	0.35	-0.1	-0.1
bas1																	
%max amp	-0.0	-0.0	0.11	-0.0	-0.2	-0.1	0.00	0.17	0.02	0.22	-0.3	0.21	-0.0	0.04	-0.0	-0.3*	0.03
bas1																	
%min amp	0.40	0.09	0.06	0.20	0.4*	0.3*	-0.1	0.13	-0.0	-0.2	-0.3	-0.0	-0.0	0.00	-0.4*	-0.0	-0.1
stroop																	
%max amp	-0.1	-0.1	0.13	-0.1	0.09	-0.1	0.5*	-0.4*	-0.1	0.14	-0.0	0.33	0.01	-0.0	0.10	-0.0	0.17
stroop																	
%min amp	-0.0	-0.0	-0.2	-0.1	0.00	0.11	0.28	0.31	0.39*	-0.0	-0.2	-0.2	-0.3	-0.1	-0.0	-0.1	0.14
cancelación																	
%max amp	0.01	-0.0	-0.1	-0.0	0.13	-0.1	0.11	0.20	0.16	0.03	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3*	-0.4*	0.18	0.18
cancelación																	
%min amp	-0.1	-0.0	-0.2	-0.2	0.22	0.13	-0.0	-0.0	0.11	0.02	-0.1	0.08	-0.0	-0.0	0.07	-0.0	0.21
bis11																	
%max amp	0.06	0.03	-0.0	0.02	-0.0	-0.2	0.12	0.26	0.20	0.31	-0.3*	-0.2	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.14
bis11																	
%min amp	0.10	-0.0	-0.0	0.01	0.14	0.13	0.08	0.03	0.16	-0.0	0.18	0.19	0.05	0.07	0.03	0.13	0.2
ee																	
%max amp	0.06	0.05	-0.0	0.00	-0.0	-0.1	0.09	0.20	0.14	0.06	-0.3	-0.2	-0.1	-0.0	0.09	-0.2	-0.1
ee																	
%min amp	0.04	-0.0	-0.1	-0.0	0.11	0.04	0.16	0.10	0.13	-0.1	-0.0	0.00	-0.0	-0.1	-0.1	0.11	-0.0
basal2																	
%max amp	0.04	0.03	-0.0	0.06	-0.1	-0.0	0.03	0.10	0.16	0.41	-0.3*	-0.1	-0.1	-0.1	0.05	-0.0	0.27
basal2																	

Nota: vertical Cond: conductancia. EE: estado emocional. Prom: promedio. Corr: corregido; Max: máximo. Min: mínimo. Frec car: frecuencia cardiaca. Ap: amplitud de pulso Amp: amplitud de respiración. Int: intervalo. R: onda r del EKG P0-P1: puntos de onda de pulso. Horizontal: P: ficha de palabras de Stroop. C: ficha de color de Stroop. PC: de ficha palabra-color de Stroop. Inter: valor de la interferencia del efecto Stroop. Cancelación Pt: tarea de cancelación. BIS 11 Pt: puntaje total de la escala de impulsividad de Barratt. IM: Sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. E Emocional: escala de estado emocional Mot: escala de motivación. Difc: escala de dificultad. Distr: escala de distracción. Cans: escala de cansancio. Tris: escala de tristeza. Rab: escala de rabia. Mied: escala de miedo. Aleg: escala de alegría.

Discusión

Los hallazgos de este estudio muestran que los periodos de activación psicofisiológica se relacionan con las pruebas administradas como el BIS-11, el Stroop, la Cancelación y el estado emocional; estos resultados sugieren que el procesamiento de la actividad psicofisiológica como la frecuencia cardiaca, el pulso y la respiración pueden ser indicadores psicofisiológicos para los conceptos de inhibición, impulsividad y atención respectivamente, es decir, se observa activación de algunas de las variables dependientes.

Al abordar la pregunta de investigación ¿Existe correlación entre cada uno de los indicadores de los componentes de la impulsividad (control de respuestas inhibitorias y atención) con cada uno de los indicadores de activación autonómica expresados en variables fisiológicas? Los resultados evidencian una relación entre el componente de la impulsividad atencional con el promedio y el máximo de la frecuencia cardiaca en el periodo del Stroop y también con el máximo de la frecuencia cardiaca durante la Cancelación; con respecto al componente de impulsividad motora se evidencia una correlación con la amplitud del pulso corregida por el basal1.

Considerando otra de las preguntas de investigación planteadas en el presente estudio ¿Cómo se comportan las medidas de tendencia central y de dispersión de los indicadores de actividad autonómica en personas con “alta” y con “baja” impulsividad en la prueba BIS11? Es preciso tener en cuenta que solo se encontraron diferencias significativas con los aspectos de la dificultad y distracción, pero no con ninguno de los factores de la inhibición y la atención. Es preciso considerar que, en esta población no se encontró una diferencia significativa según la clasificación de alta y baja impulsividad, en este punto, aunque en este estudio no se evidencia una diferencia hay que tener en cuenta que la distinción de baja y alta impulsividad se hace

según las puntuaciones obtenida en una población saludable, por lo tanto, se esperaría un cambio en los resultados en una población clínica.

Aunque en el diseño del presente estudio no se señaló una hipótesis, el protocolo de valoración se basó en la concepción teórica de una relación entre la impulsividad con la inhibición y la atención, pero no hubo evidencia de una correlación estadísticamente significativa entre el cuestionario de impulsividad BIS-11 incluyendo los factores de impulsividad motora, atencional y no planificada con las tareas cognitivas del Stroop y la Cancelación.

Aunque este resultado fue inesperado, podría indicar que el carácter multidimensional de la impulsividad que se evalúa con el BIS-11 podría no estar relacionado específicamente con la inhibición y atención que se evaluaron con dichas pruebas; en este punto se debe revisar sí el tipo de inhibición y atención de las tareas del Stroop y la Cancelación respectivamente concuerdan con los componentes de impulsividad, en este caso motora y atencional; otra explicación puede ser debido a características de la muestra. Se debe ser muy prudente en esta interpretación teniendo en cuenta que diferentes estudios han mostrado la relación entre la impulsividad con la inhibición (Aichert, Wöstmann, Costa, Macare, Wenig, Möller, Rubia & Ettinger, 2012). (Bari & Robbins, 2013). Y la atención (Barkley, 1997).

Sin embargo, para probar estas explicaciones potenciales habría que preguntarse si una población con un diagnóstico clínico relacionado a la impulsividad como se mencionó previamente podría indicar resultados que correlacionen estos instrumentos, o incluso si es necesario implementar cuestionarios de auto reporte que busquen evaluar aspectos de la inhibición y la atención; teniendo en cuenta que el presente estudio evaluó una población saludable donde aspectos disfuncionales de la impulsividad podrían no estar presentes, por esto se plantearía la necesidad de la evaluación con población clínica que permita comparar los

resultados encontrados en este estudio. No obstante, se esperaría que la activación de las señales psicofisiológicas estén presente como indicador de los componentes de impulsividad, inhibición y atención como fue reportado.

Llegado este punto son relevantes los resultados obtenidos con el cuestionario del estado emocional y la relación con la actividad psicofisiológica durante el protocolo de valoración, aunque no fue el objetivo del estudio, esto podría sugerir que los estados emocionales de los participantes durante la aplicación de las pruebas pueden influir con el desarrollo de las mismas, como puede demostrarse con la correlación entre la distracción, positivamente con la señal de la conductancia eléctrica de la piel y negativamente con la frecuencia cardíaca; también el grado de cansancio correlacionado positivamente con la conductancia y negativamente con la frecuencia cardíaca y finalmente el miedo correlacionado negativamente con la amplitud de la onda de pulso.

Finalmente, se pretendió acceder a constructos de personalidad a través de mediciones de auto reporte y correlacionar dichas mediciones con tareas cognitivas y respuestas psicofisiológicas medibles en un laboratorio encontrado un cambio en dichas señales.

Recomendaciones

Para futuros trabajos se recomienda dos aspectos, primero tener en cuenta las limitaciones del estudio con respecto a las características de la muestra y el tamaño, aunque se encontraron resultados relevantes para el estudio de la impulsividad y la activación psicofisiológica, aún queda por determinar la relación de los componentes de inhibición y atención que probablemente pueden estar presentes,

Esto conlleva al segundo aspecto, como se mencionó es necesario que al evaluar aspectos como la inhibición y la atención se incluyan cuestionarios asociados a los mismos y además que los tipos de tareas cognitivas que acceden a estos estén presentes o se relacionen con el cuestionario del BIS-11.

De acuerdo con los resultados encontrados, se recomienda adicionalmente para aspectos metodológicos poder controlar aspectos de variables emocionales que presentan los participantes a la hora de la aplicación de las pruebas, adicionalmente se recomienda para futuras pruebas centrar la evaluación y medición en un solo factor que pueda estar implicado en procesamientos impulsivos, basando en la experiencia de la presente investigación ya que se puede centrar los esfuerzos en una sola variable.

Conclusiones

Se encontró una correlación significativa entre los puntajes del cuestionario BIS-11 y la activación de señales psicofisiológicas durante las pruebas de Stroop y Cancelación, demostrando una relación entre las señales psicofisiológicas de la frecuencia cardiaca, el pulso y la respiración con las diferentes tareas de inhibición y atención, lo cual podría sugerirse como indicadores de dichos factores.

Para acceder a componentes asociados de la impulsividad aún deben considerarse aspectos asociados con las características de los instrumentos y la muestra, poder controlar aún más estas variables permitiría ampliar el constructo de la impulsividad multidimensional.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se logró cumplir con cada uno de ellos, realizando las pruebas estadísticas necesarias y mostrando de forma óptima los resultados encontrados, demostrando las correlaciones existentes de los resultados más significativos, así como la ausencia de relaciones entre las variables evaluadas.

Referencias

- ADInstruments Pty Ltd. (2009). PowerLab 30 series. Unit 13, 22 Lexington Drive. Australia
- Aichert, D.S., Wostmann, N.M., Costa, A., Macare, C., Wenig, J.R., Moller, H.J., Rubia, K., & Ettinger, U. (2012). Associations between trait impulsivity and prepotent response inhibition. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 34, 1016–1032.
- Alderson, R.M., Rapport, M.D., Hudec, K.L., Sarver, D.E., & Kofler, M.J. (2010). Competing core processes in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): do working memory deficiencies underlie behavioral inhibition deficits?. *Journal of Abnormal Child Psychology* 38, 497–507.
- Allen, M. T., Hogan, A. M., & 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. Recuperado de www.elsevier.com/locate/ijpsycho
- American Psychiatry Association. (APA). (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Arce, E., & Santisteban, E. (2006). Impulsivity: a review. *Psicothema*, 18 (2), 213-220. Recuperado de www.psicothema.com
- Ávila, C., Cuenca, I., Félix, V., Percet, M. A., & Miranda, A. (2004). Measuring Impulsivity in School-Aged Boys and Examining Its Relationship With ADHD and ODD Ratings. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32 (3). 295-304. doi: 0091-0627/04/0600-0295/0

- Bari, A. & Robbins, T. W. (2013). Inhibition and impulsivity: Behavioral and neural basis of response control. *Progress in Neurobiology*, 108, 44-79. Recuperado de www.elsevier.com/locate/pneurobio
- Bakhshani, N. M. (2014). Impulsivity: A Predisposition Toward Risky Behaviors. *Int J High Risk Behav Addict* 3 (2). doi: 10.5812/ijhrba.20428
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 65-94.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain* 123 (11), 189-202. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11050020>
- Beteta, E. (1999). La Psicofisiología y el Desarrollo de la Psicología Clínica. *Revista de Psicología de la PUCP* 17 (1), 93-103.
- Billieux, J., Linden, M., & Rochat, L. (2008). The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 1195–1210. doi:10.1002/acp.1429
- Brewer, J. A., & Potenza, M. N. (2008). The neurobiology and genetics of impulse control disorders: Relationships to drug addictions. *Biochemical Pharmacology* 75, 63–75.
- Brunner, D., & Hen, R. (1997). Insights into the Neurobiology of Impulsive Behavior from Serotonin Receptor Knockout Mice. *Annals new york academy of sciences* 81-115.
- Buss, A. H., & Plomin, R. (1975). *A temperament theory of personality development*. New York, NY: Wiley.

- Cabal, F. L., Barratt, E. S., y Buccello, R. R. (2007). Implicaciones para el estudio de la neurobiología de la experiencia consciente. El acto impulsivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(1), 109-126.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Bertson, G. G. (2007). Psychophysiological Science: Interdisciplinary Approaches to Classic Questions About the Mind. En J. T. Cacioppo, J. L. G. Tassinary, G. G. Berston. (Ed.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 1-16). New York, Estados Unidos de América: Cambridge University Press.
- Cairo, E., Gomez, R., Devia, C., y Ijalba, E. (2003). El test de tachado de letras de la batería de diagnóstico neuropsicológico de la universidad de la Habana (DNUH). *Revista Cubana de Psicología* 20 (3), 191-204.
- Carretie, L., y Iglesias, J. (1997). *Psicofisiología: Fundamentos Metodologicos*. Madrid, España: Ediciones Piramide, S. A.
- Carver, C. S., & White, T. L. (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. doi:10.1037/0022-3514.67.2.319
- Celma, J. L. (Ed.). (2015). *Bases Teóricas y Clínica del Comportamiento Impulsivo*. Barcelona, España: Ediciones San Juan de Dios – Campus Docent.
- Cheng, A. K., & Lee, H. C. (2012). Risk-taking behavior and response inhibition of commuter motorcyclists with different levels of impulsivity. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15, 535–543. doi:10.1016/j.trf.2012.05.005
- Chudasama, Y. (2011). Animal Models of Prefrontal-Executive Function. *Behavioral Neuroscience* 125 (3), 327-343. doi: 10.1037/a0023766

- Congdon, E., & Canli, T. (2008). A Neurogenetic Approach to Impulsivity. *Journal of Personality* 76 (6). 1447-1483. doi: 10.1111/j.1467-6494.2008.00528.x
- Córcoles, M.A., García, A., Saiz, J.C., Y Saldaña, L. (2010). “Neuropsicología de la agresión impulsiva”. *Revista de Neurología*, 50, 291-299.
- Corominas, J. (1987). Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Madrid, España: Editorial Gredos.
- Coscolluela, A., Guillen, F., y Malapeira, J. M. (1988). Actividad Electrodermica (E.D.A.), Personalidad y estrés. *Anuario de psicología*, 38 (1), 109-116.
- Dalley, J. W., Mar, A. C., Economidou, D. & Robbins, T. W. (2008). Neurobehavioral mechanisms of impulsivity: Fronto-striatal systems and functional neurochemistry. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior* 90, 250–260. Recuperado de www.elsevier.com/locate/pharmbiochembeh
- Dalley, J. W., & Roiser, J. P. (2012). Review Dopamine, Serotonin and Impulsivity. *Neuroscience* 215, 42-58.
- Dannon, P. N., Shoenfeld, N., Rosenberg, O., Kertzman, S. & Kotler, M. (2010). Pathological gambling: An impulse control disorder? Measurement of impulsivity using neurocognitive tests. *Israel Medical Association Journal*, 12 (4), 243-248.
- Dellis, A., & Stein, D. (2015). Impulse Control Disorders. En R. L. Cautin. S. O. Lilienfeld. (Ed). *The Encyclopedia of Clinical Psychology* (pp 2-9). Cape Town, South África: John Wiley & Sons, Inc. doi: 10.1002/9781118625392.wbecp509
- 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. doi:10.1037/0022-3514.58.1.95
- Dougherty, D. M., Mathias, C. W., Marsh, D. M., & Jagar, A. A. (2005). Laboratory behavioral measures of impulsivity. *Behavior Research Methods* 37 (1), 82-90.
- Duckworth, A. L. & Kern, M. L. (2011). A meta-analysis of the convergent validity of self-control measures. *Journal of Research in Personality*, 45 (3), 259-268. doi: 10.1016/j.jrp.2011.02.004
- Evenden, J. L. (1999). Varieties of Impulsivity. *Psychopharmacology* 146, 348-361. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10550486>
- Eysenck, H. J. & Eysenck, S. B. G. (1968). Manual of the Eysenck Personality Inventory. London: Hodder and Stoughton.
- Eysenck, H. J. & Eysenck, S. B. G. (1975). Manual of the Eysenck Personality Questionnaire (Junior & Adult). London: Hodder and Stoughton.
- Expósito, J., & 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.
- Fuster, J. M. (2008). *The Prefrontal Cortex*. Los Angeles, California: Academic Press, Elsevier.
- García, G. (2002). “Neuroanatomía de la impulsividad”. *Psiquiatría Biológica*, 9 (2), 10-154.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *Spss for Windows step by step: A Simple Guide and Reference. 11.0 Update (4.ª ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Golden, C. J. (2007). Stroop test de colores y palabras, manual (5º Ed.). Madrid: TEA Ediciones.

- Gomez, E., Ostrosky, F., y Próspero, O. (2003). Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *Rev Neurol* 37 (6), 561-567.
- Grant, J.E., & Kim, S.W. (2014). "Brain circuitry of impulsivity and compulsivity". *CNS Spectrums*, 19 (1), 21-27.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación 5. Edición*. Mexico D. F, Mexico: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Jackson, D. N. (1967). *Personality Research Form*. Goshen, NY: Research Psychologists Press.
- Jennings, J. R., & Gianaros, P. J., (2007). Methodology. En H. C. Nusbaum (Ed.) *Handbook of Psychophysiology* (pp. 812-833). New York, Estados Unidos de América: Cambridge University Press.
- Kalenscher, T., Ohmann, T., & Gunturkun, O. (2006). The neuroscience of impulsive and self-controlled decisions. *International Journal of Psychophysiology*, 62, 203-211. Recuperado de www.elsevier.com/locate/ijpsycho
- Kamarajan, C., Pandey, A. K., Chorlian, D. B., Manz, N., Stimus, A. T., Bauer, L. O., Hesselbrock, V. M., Schuckit, M. A., Kuperman, S., Kramer J., & Porjesz, B. (2015). Reward processing deficits and impulsivity in high-risk offspring of alcoholics: A study of event-related potentials during a monetary gambling task. *International Journal of Psychophysiology*, 98, 182-200. Recuperado de www.elsevier.com/locate/ijpsycho
- Leshem, R. (2016). Relationships between trait impulsivity and cognitive control: the effect of attention switching on response inhibition and conflict resolution. *Cong Process*, 17, 89-103. doi: 10.1007/s10339-015-0733-6

- MacLeod, C.M., (2007). The concept of inhibition in cognition. In: MacLeod, David S., Gorfein, Colin M. (Ed.), *Inhibition in Cognition*. American Psychological Association.
- Matlin, M. y Foley, H. (1996). *Sensación y percepción*. México: Prentice Hall
- Moeller, F. G. (2011). Historical Perspectives on Impulsivity and Impulse Control Disorders. En J. E. Grant. M. N. Potenza. (Ed). *The Oxford Handbook of Impulse Control Disorders* (pp. 11-24). Oxford University press.
- Moeller, F.G., Barratt, E.S., Dougherty, D.M., Schmitz, J.M., & Swann, A.C., (2001). Psychiatric aspects of impulsivity. *The American Journal of Psychiatry* 158, 1783–1793.
- Monterosso, J., & Ainslie, G. (1999). Beyond discounting: possible experimental models of impulse control. *Psychopharmacology* 146, 339-347. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10550485>
- Muhlert, N., & Lawrence, A. D. (2015). Brain structure correlates of emotion-based rash impulsivity. *NeuroImage* 115, 138–146. Recuperado de www.elsevier.com/locate/ynimg
- Muller, E. M., & Schulte, T. (2004). Cognition, emotion, and attention. En E. V. Sullivan. A. Pfefferbaum (Ed.), *Handbook of Clinical Neurology* (pp. 342-354). :Elsevier B.V.
- Muñoz, L. C., & Hadjicharalambous, X. A. (2011). Disinhibited behaviors in Young children: Relations with impulsivity and autonomic psychophysiology. *Biological Psychology*, 86, 349-359. Recuperado de www.elsevier.com/locate/biopsycho
- Oquendo, M. A., Baca, E., Graver, R., Morales, M., Montalbán, V. & Mann, J. J. (2001). Spanish Adaptation of Barrat Impulsiveness Scale (BIS). *European Journal of Psychiatry*, 15, 147-155.

- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *Journal of Clinical Psychology, 51*, 768 –774. doi:10.1002/1097-4679(199511)51:6_768::AID-JCLP2270510607_3.0.CO;2-1
- Pedrero, E. J. (2009). “Evaluación de la impulsividad funcional y disfuncional en adictos a sustancias mediante el Inventario de Dickman”. *Psicothema, 21*, 585-591. Recuperado de www.psicothema.com
- Rainnie, D. G., Asproдини, E. K., & Shinnick, P. (1991). Excitatory transmission in the basolateral amygdala. *J Neurophysiol 66*(3), 986–98.
- Riso, A., Rechea, C., y Ponte, D. (1998). La paradoja de la frecuencia de uso en una tarea Stroop. *Revista de Psicología General y Aplicada, 51* (3 – 4), 485 – 49
- Romero, A., Lila, M., Williams, R. K., Gonzalez, E., & Albiol, L. (2013). Skin conductance rises in preparation and recovery to psychosocial stress and its relationship with impulsivity and testosterone in intimate partner violence perpetrators. *International Journal of Psychophysiology, 90*, 329-333. Recuperado de www.elsevier.com/locate/ijpsycho
- Sánchez, P., Giraldo, J. J., y Quiroz, M. F. (2013). Impulsividad: una visión desde la neurociencia del comportamiento y la psicología del desarrollo. *Avances en Psicología Latinoamericana, 31* (1), pp. 241-25.
- Salvo, L., y Castro, A. (2013). Confiabilidad y validez de la escala de impulsividad de Barratt (BIS-11) en adolescentes. *Revista chilena de neuropsiquiatría 51*(4), 245-254. doi: 10.4067/S0717-92272013000400003
- Sechenov, I., (1863). Etudes physiologiques sur les centres mode´rateurs des mouvements reflexes dans le cerveau de la gre´ nouille. *Annales des sciences naturelles 4* (19), 109–134.

- Sharma, L., Khol, K., Morgan, T. A., & Clark, L. A. (2013). "Impulsivity": Relations Between Self-Report and Behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 104, (3), 559-575. doi: 10.1037/a0031181
- Sharma, L., Markon, K. E., & Clark, L. A. (2014). Toward a Theory of Distinct Types of "Impulsive" Behaviors: A Meta-Analysis of Self-Report and Behavioral Measures. *Psychological Bulletin*, 140 (2), 374-408. doi: 10.1037/a0034418
- Smith, R., (1992). Inhibition: History and Meaning in the Sciences of Mind and Brain. University of California Press, Berkeley, CA.
- Sociedad Internacional de Investigación sobre Impulsividad {ISFROI}. (2016). *Impulsivity*. Vancouver BC. Recuperado de www.impulsivity.org
- Soria, A. M., Serrano, I., Serra, A., Félix, M., Quintero, J., y Ortis, T. (2015). Diferencias neurofuncionales de la onda P300 ante estimulación multisensorial en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol*, 60 (1), 75-80.
- Squillace, M., Picón, J., y Schmidt, V. (2011). El concepto de impulsividad y su ubicación en las teorías psicobiológicas de la personalidad. *Revista Neuropsicológica Latinoamericana*, 3 (1), 8-18.
- Stanford, M. S., Mathias, C. W., Dougherty, D. M., Lake, S. L. Anderson, N. E., & Patton, J. H. (2009). Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale: An update and review. *Personality and Individual Differences* 47, 385–395. Recuperado de www.elsevier.com/locate/paid
- Stein, D. J., Hollander, E., & Liebowitz, M. R. (1993). Neurobiology of impulsivity and impulse control disorders. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* 5, 9-17.

- Teese, R., & Bradley, G. (2008). Predicting recklessness in emerging adults: A test of a psychosocial model. *Journal of Social Psychology, 148*, 105–128. doi:10.3200/SOCP.148.1.105-128
- Tellez, B. (2013). David Ferrier y su contribución al entendimiento de la función cerebral. *Inventio, 17*, 33-36.
- Winstaley, C. A., Eagle, D. M., & Robbins, T. W. (2006). Behavioral models of impulsivity in relation to ADHD: Translation between clinical and preclinical studies. *Clinical Psychology Review 26*, 379–395.
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences, 30*, 669–689. doi: 10.1016/S0191-8869(00)00064-7
- Youzhi, W., & Jing, L. (2009). A research on impulsivity and delay discounting differences between high and low procrastinators. *Psychological Science (China), 32*, 371–374.
- Zamora, B. (2015). Neuroanatomía de la impulsividad. En J. L. Celma. (Ed.), *Bases Teóricas Clínica del Comportamiento Impulsivo* (pp. 51-70). Barcelona, España: Ediciones San Juan de Dios – Campus Docent.

Anexos

Anexo 1. Ficha cuestionario BIS-11

16. Escala de Impulsividad de Barratt (Barratt Impulsiveness Scale, BIS-11)

Nombre _____		Fecha _____			
<p><i>Instrucciones.</i> Las personas son diferentes en cuanto a la forma en que se comportan y piensan en distintas situaciones. Ésta es una prueba para medir algunas de las formas en que usted actúa y piensa. No se detenga demasiado tiempo en ninguna de las oraciones. Responda rápida y honestamente. (Entrevistador: Lea cada oración al respondiente y marque la contestación. Si la persona no entiende la pregunta, plántela de la forma que está entre paréntesis.)</p>					
	Raramente o nunca (0)	Ocasionalmente (1)	A menudo (3)	Siempre o casi siempre (4)	
1. Planifico mis tareas con cuidado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Hago las cosas sin pensarlas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Casi nunca me tomo las cosas a pecho (no me perturbo con facilidad)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Mis pensamientos pueden tener gran velocidad (tengo pensamientos que van muy rápido en mi mente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Planifico mis viajes con antelación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Soy una persona con autocontrol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Me concentro con facilidad (se me hace fácil concentrarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Ahorro con regularidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Se me hace difícil estar quieto/a por largos periodos de tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Pienso las cosas cuidadosamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Planifico para tener un trabajo fijo (me esfuerzo por asegurarme de que tendré dinero para pagar mis gastos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Digo las cosas sin pensarlas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Me gusta pensar sobre problemas complicados (me gusta pensar sobre problemas complejos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14. Cambio de trabajo frecuentemente (no me quedo en el mismo trabajo por largos periodos de tiempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15. Actúo impulsivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16. Me aburre con facilidad tratando de resolver problemas en mi mente (me aburre pensar en algo por demasiado tiempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17. Visito al médico y al dentista con regularidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18. Hago las cosas en el momento en que se me ocurren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19. Soy una persona que piensa sin distraerse (puedo enfocar mi mente en una sola cosa por mucho tiempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20. Cambio de vivienda a menudo (me mudo con frecuencia o no me gusta vivir en el mismo sitio por mucho tiempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21. Compró cosas impulsivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22. Termino lo que empiezo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23. Camino y me muevo con rapidez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24. Resuelvo los problemas experimentando (resuelvo los problemas empleando una posible solución y viendo si funciona)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25. Gasto en efectivo o a crédito más de lo que gano (gasto más de lo que gano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26. Hablo rápido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27. Tengo pensamientos extraños cuando estoy pensando (a veces tengo pensamientos irrelevantes cuando pienso)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28. Me interesa más el presente que el futuro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29. Me siento inquieto/a en clases o charlas (me siento inquieto/a si tengo que oír a alguien hablar demasiado tiempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30. Planifico el futuro (me interesa más el futuro que el presente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 2. Fichas Stroop

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	AZUL
VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL
AZUL	VERDE	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	AZUL
AZUL	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE

Anexo 3. Ficha Cancelación

I	P	B	L	D	M	F	S	A	P	T	L	T	B	I	C	E	P	F
U	G	T	I	E	U	K	H	V	E	A	Z	G	M	K	J	T	O	U
F	O	J	P	R	A	V	P	R	D	I	P	S	R	A	P	H	G	D
G	C	E	N	B	S	Y	L	Y	N	Z	B	U	L	N	Y	B	I	R
T	R	A	K	T	P	G	X	E	P	G	V	S	P	T	L	V	A	G
M	D	T	L	B	R	I	O	T	C	X	R	E	V	F	K	M	D	L
S	O	N	P	X	S	J	P	V	A	T	P	I	D	S	P	J	U	B
B	L	H	N	K	G	A	M	F	Q	Z	E	O	L	H	V	F	T	K
G	P	U	I	E	V	T	D	L	P	G	R	A	M	Z	E	Y	P	S
I	R	N	D	P	S	O	G	Z	K	R	I	N	S	P	O	L	Q	E
T	P	I	L	A	X	B	R	S	P	V	B	R	N	U	D	T	P	Z
F	N	B	E	K	D	G	J	N	E	F	H	A	J	E	I	V	G	B
U	A	R	P	V	M	V	P	Y	U	M	P	S	G	L	P	M	Y	R
G	T	L	S	O	I	U	T	E	N	G	I	E	T	B	V	L	A	K
M	C	H	J	D	P	Q	A	V	P	S	Y	M	P	U	I	O	R	T
R	B	T	E	V	L	I	Z	G	X	K	T	A	V	F	X	E	L	D
K	S	G	P	M	F	U	P	T	C	U	P	L	G	O	P	J	S	N
D	E	R	L	K	B	S	L	Y	G	L	E	D	N	K	C	H	T	F
T	P	H	N	A	O	G	I	F	P	G	R	B	S	I	T	A	P	Y



CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA IMPULSIVIDAD Y ACTIVACION FISIOLÓGICA A TRAVÉS DE PROCESOS COGNITIVOS.

El grupo de investigación Neurociencias y Comportamiento de la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Pontificia Bolivariana (NYC), desarrollan el estudio: **Correlación entre impulsividad y activación fisiológica en tareas de control inhibitorio y atención sostenida**, al cual usted ha sido convocado y seleccionado entre la comunidad estudiantil universitaria. Este estudio se encuentra enmarcado por los lineamientos éticos para la investigación según la resolución N° 008430 de 1993 por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, además en el artículo 2 sección 9 de la ley 1090 de 2006 de la reglamentación del ejercicio del psicólogo, en donde siempre prevalecerá la integridad y la protección de los derechos de los participantes en investigaciones. A continuación, encontrará en el documento una descripción del estudio, por favor lea cuidadosamente y realice cualquier pregunta para su mayor comprensión.

Objetivo

Evaluar la relación entre el grado de impulsividad y la activación fisiológica por medio de los indicadores de atención e inhibición en tareas de atención sostenida (cancelación) y control inhibitorio (Stroop) respectivamente.

Procedimiento

El estudio se realizará a través del registro de la actividad fisiológica, por lo tanto, se realizará en el departamento de Ciencias Básicas. Se realizará una única sesión con una duración aproximada de 45 minutos, durante la cual responderá dos cuestionarios de auto informe (La escala de impulsividad de Barratt y un reporte sobre la percepción del protocolo) y dos pruebas de orden cognitivo (prueba de Stroop y tachado de letras).

Al inicio de la sesión llenará la ficha de ingreso y registro por parte de los evaluadores, se conectará los implementos del material poligráfico para el registro de la activación fisiológica, seguido se toma un periodo de tiempo para la estabilización de la señal y se inicia con las pruebas y cuestionarios, los cuales se le indicará el orden de contestación.

El protocolo a implementar no constituye una medida invasiva y se considera de riesgo mínimo según la normatividad vigente. La evaluación será efectuada por personal del grupo de investigación NYC quienes cuentan con el conocimiento y entrenamiento para la aplicación de estas pruebas.

Factores generales

1. Esta investigación fue considerada con un riesgo mínimo según lo estipula el artículo 11, sección B de la resolución N° 008430 de 1993, en donde solo se emplearán registros de datos a través de procedimientos comunes y que en este caso las pruebas utilizadas no manipularán la conducta del sujeto.



2. La información aportada por cada participante se mantendrá con un carácter confidencial, los datos obtenidos se utilizarán bajo una codificación para mantener el anonimato y podrán utilizarse en una publicación científica solo como un informe colectivo. Si el participante lo solicita personalmente, se le entregará un informe individual del desempeño de las tareas realizadas y en ningún momento se harán reportes individuales para la universidad sobre los datos obtenidos.
3. La participación en el estudio no requiere de un costo alguno, así mismo los participantes no recibirán ninguna retribución económica o algún tipo de beneficio educativo. Los beneficios de participar en este estudio se encuentran en contribuir a ampliar el conocimiento sobre los factores asociados a la impulsividad
4. La participación en este estudio es voluntaria, por lo tanto, la persona puede rehusarse o retirarse libremente en cualquier momento, en cuyo caso los datos obtenidos no serán utilizados y no existirá ningún tipo de medida personal o académica como consecuencia de su retiro.
5. En caso en que los datos obtenidos en su evaluación, sugieran o detecten una afectación a su salud y bienestar, usted contará con una remisión al bienestar universitario de la UIS o a su seguro médico para ser atendido; la investigación no cubre los costos que puedan generarse por dicha atención.

Aceptación

Después de haber leído cuidadosamente el documento sobre el estudio de **Correlación entre impulsividad y activación fisiológica en tareas de control inhibitorio y atención sostenida**, y una vez aclarada cualquier duda sobre la participación en esta investigación. Usted acepta participar con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y demás consideraciones en el estudio.

En constancia de su participación consentida e informada, usted firma este documento y certifica que ha recibido una copia del mismo, el día ____ del mes de _____ del año 2017, en Bucaramanga Santander.

Nombre del participante

Firma

Teléfono

Responsable del estudio

Firma

Anexo 5. Puntajes directos sub-escalas del BIS-11

Sujetos	IM	INP	IA	PT
1	21	24	19	64
2	15	27	17	59
3	20	21	18	59
4	23	28	20	71
5	31	33	27	91
6	31	30	20	81
7	24	29	20	73
8	23	29	22	74
9	14	25	15	54
10	19	25	18	62
11	20	25	15	60
12	36	31	22	89
13	20	23	17	60
14	15	22	13	50
15	25	17	13	55
16	21	18	15	54
17	21	23	20	64
18	27	20	21	68
19	17	24	16	57
20	25	23	21	69
21	28	23	20	71
22	28	34	25	87
23	19	19	17	55
24	27	32	20	79
25	26	28	20	74
26	17	27	18	62
27	23	25	17	65
28	21	25	18	64
29	19	24	21	64
30	31	26	19	76
31	14	17	16	47

Nota: IM: sub-escala de impulsividad motora. INP: Sub-escala de impulsividad no planificada. IA: Sub-escala de impulsividad atencional. PT: Puntaje total de las sub-escalas de impulsividad.

Anexo 6. Puntajes directos Stroop y Cancelación.

Sujeto	Stroop					Cancelación
	P	C	PC	PC'	Inter	Pt
1	107	74	61	43,75	17,25	35
2	91	58	45	35,42	9,58	32
3	121	96	57	53,53	3,47	27
4	97	58	46	36,30	9,70	30
5	93	87	44	44,95	-0,95	29
6	116	105	60	55,11	4,89	36
7	99	77	45	43,31	1,69	28
8	100	74	44	42,53	1,47	29
9	57	60	47	29,23	17,77	30
10	100	78	56	43,82	12,18	33
11	89	63	37	36,89	0,11	33
12	90	65	54	37,74	16,26	36
13	84	85	52	42,25	9,75	32
14	111	78	49	45,81	3,19	34
15	134	101	72	57,59	14,41	36
16	99	82	49	44,85	4,15	33
17	105	70	39	42,00	-3,00	28
18	126	90	44	52,50	-8,50	31
19	90	70	38	39,38	-1,38	28
20	101	71	30	41,69	-11,69	31
21	93	62	45	37,20	7,80	29
22	99	64	42	38,87	3,13	33
23	100	73	42	42,20	-0,20	29
24	110	86	54	48,27	5,73	35
25	105	85	40	46,97	-6,97	30
26	99	75	40	42,67	-2,67	29
27	74	71	45	36,23	8,77	22
28	79	75	52	38,47	13,53	29
29	102	68	46	40,80	5,20	26
30	114	69	42	42,98	-0,98	25
31	91	72	51	40,20	10,80	29

Nota: P: puntaje de palabras de Stroop. C: puntaje de color de Stroop. PC: puntaje palabra-color de Stroop. PC': estimada. INTER: interferencia del efecto Stroop. PT: puntaje total cancelación

Anexo 7. Puntajes directos Escala de estado emocional

Sujetos	Mot	Difc	Distr	Cans	Tris	Rab	Miedo	Aleg
1	8	5	1	1	0	1	2	8
2	5	0	1	1	0	0	0	0
3	9	4	1	0	0	2	2	8
4	8	3	1	1	0	0	3	7
5	8	2	3	4	4	5	4	1
6	8	6	1	4	0	4	1	6
7	5	4	4	4	2	0	2	4
8	7	6	4	1	0	5	0	5
9	8	0	1	1	0	0	2	8
10	8	1	1	1	0	0	2	8
11	8	3	1	0	1	0	0	3
12	7	6	2	6	8	0	1	0
13	7	4	2	1	0	0	0	5
14	9	0	1	0	0	0	0	9
15	8	4	1	2	1	1	4	7
16	8	4	2	0	0	0	2	8
17	8	8	6	7	1	1	8	6
18	9	7	3	2	0	0	3	8
19	6	5	2	2	0	0	2	7
20	8	2	7	3	7	3	2	4
21	7	3	1	0	0	0	4	3
22	7	5	0	0	0	0	0	4
23	8	2	1	2	0	2	0	4
24	5	3	2	0	0	0	6	4
25	7	3	6	1	0	0	5	4
26	5	5	3	3	1	2	3	3
27	7	2	3	0	0	0	1	3
28	8	3	1	0	0	0	0	5
29	4	4	7	3	0	0	0	1
30	8	7	3	7	0	0	5	5
31	4	5	1	0	0	0	2	1

Nota: mediciones de 0 a 9. Mot: escala de motivación. Difc: escala de dificultad. Distr: escala de distracción. Cans: escala de cansancio. Tris: escala de tristeza. Rab: escala de rabia. Mied: escala de miedo. Aleg: escala de alegría.