



Facultad de Estudios Superiores

**IZTACALA**

**REVISTA MEXICANA DE TRASTORNOS ALIMENTARIOS**

**MEXICAN JOURNAL OF EATING DISORDERS**

**ORIGINAL**

# **Características clínicas, neuropsicológicos y psicofisiológicos del trastorno por atracón: Resultados preliminares**

***Clinical, neuropsychological and psychophysiological features of binge eating disorder: Preliminary results***

Sofía Cañizares Gómez<sup>a</sup>, Julián Reyes López<sup>a</sup>, Georgina Roque<sup>a</sup>, Angel Calderón Moctezuma<sup>a</sup>, Liane Aguilar Fabré<sup>a</sup>, Mónica López Hidalgo<sup>a</sup>, Josefina Ricardo Garcell<sup>b</sup>, Herbert Luis Hernández Montiel<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Clínica del Sistema Nervioso, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Queretaro, Queretaro, México.

<sup>b</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Juriquilla, Queretaro, México

**Recibido: 17 de julio de 2018**

**Revisado: 20 de agosto de 2018**

**Aceptado: 07 de febrero de 2019**

**Autor de correspondencia:** opdeih@yahoo.com (J. Reyes)

**Financiamiento:** Otorgado por la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México (Reg. 4346/2017/CI).

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## **Resumen**

El trastorno por atracón (TA) es una condición compleja en la que se han descrito diferentes aspectos clínicos y fallas neuropsicológicas en los sujetos que lo padecen. En este estudio se compararon variables clínicas (VC), neuropsicológicas (VNPS) y psicofisiológicas (VPFS) entre participantes sanos ( $n = 15$ ) y con TA ( $n = 15$ ) evaluados en la [Omitido por el editor]. Las VC incluyeron el inventario del anhelo por el consumo de alimentos (IACA), sintomatología depresiva (SD), ansiedad (SA) e impulsividad. Se utilizaron la Tarea de Cartas de Wisconsin para evaluar flexibilidad cognitiva (FC) y la Tarea de Señal de Alto para control inhibitorio (CI) dentro de las VNPS; en las VPFS se obtuvo la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) durante una prueba de exposición a imágenes de alimentos. Los resultados muestran que los participantes con TA obtuvieron puntuaciones mayores en los instrumentos IACA

( $p < .0001$ ), SD ( $p < .0001$ ) y SA ( $p < .0001$ ); mientras que en las VNPS mostraron fallas en la FC con incremento en el porcentaje de errores totales ( $p = .01$ ), errores perseverativos ( $p = .03$ ) y CI ( $p = .004$ ). Para las VPFS se encontró una reducción de la VFC ( $p < .0001$ ) en aquellos participantes con TA.

**Palabras clave:** Trastorno por atracón, Craving, Neuropsicología, Variabilidad de frecuencia cardiaca.

**Abstract** Binge eating disorder (BED) is a complex condition in which different clinical aspects and neuropsychological faults have been treated in subjects who have it. In this study, clinical (VC), neuropsychological (VNPS) and psychophysiological (VPFS) variables were compared between healthy participants ( $n = 15$ ) and with BED ( $n = 15$ ) evaluated in the medicine school of the Autonomous University of Querétaro. The VC included the evaluation of the food craving scale (FCS), depressive symptomatology (DS), anxiety (AS) and impulsivity. It is used in the Wisconsin Cards Sorting Test for Cognitive Flexibility (CF) and the Stop Signal Task for Inhibitory Control (IC) within the VNPS; In the VPFS, the heart rate variability (HRV) was obtained during an exposure test to food images. The results showed that the participants obtained high scores in the evaluation instruments for FCS ( $p < .0001$ ), SD ( $p < .0001$ ) and SA ( $p < .0001$ ); whereas in the VNPS it failed in the FC with an increase in the percentage of total errors ( $p = .01$ ), perseverative errors ( $p = .03$ ) and CI ( $p = .004$ ). For the VPFS, a reduction in HRV ( $p < .0001$ ) was found in those participants with AT.

**Key words:** Binge eating disorder, Craving, Neuropsychology, Heart rate variability.

## Introducción

El trastorno por atracón (TA) es un trastorno de la conducta alimentaria (TCA) caracterizado por grandes ingestas de alimentos en cortos períodos de tiempo, generalmente menores a dos horas existiendo una pérdida en el control sobre lo que se consume (Amianto, Ottone, Abbate Daga, & Fassino, 2015), así como un intenso anhelo por el consumo de los alimentos (*craving*). Todo esto acompañado por una sensación de malestar tanto con respecto a los atracones como también disgusto consigo mismos (Kober & Boswell, 2018); a diferencia de otros TCA, el paciente con TA no presenta conductas compensatorias, tales como el uso de laxantes, diuréticos, vómitos, ayunos o ejercicio excesivo (Palacios, 2014).

El TA afecta a 1.6% de la población a nivel mundial, en México del 2-5% de la población presenta este trastorno, con una relación 2:1 entre mujeres y hombres (Benjet, Méndez, Borges & Medina-Mora, 2012; Fernández, Encinas & Escursell, 2005). Según datos de la

OMS 30% de las mujeres con obesidad en México lo presentan (Fernández et al., 2005), y se describió por primera vez en los años cincuenta, pero no fue hasta la cuarta edición del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-IV, por sus siglas en inglés) donde fue incluido, pero no como una entidad independiente, sino que entró en la categoría de trastornos alimentarios no especificados; y en el DSM-5 se le clasificó como una identidad individual (Cuadro, Baile, Cuadro & Baile, 2015).

Como parte de los rasgos clínicos de los pacientes con TA se han descrito altos niveles de *craving* (anhelo por el consumo de los alimentos), impulsividad, sintomatología depresiva, abuso de alcohol y altos niveles de ansiedad (Guisado & Vaz, 2001); mientras que en las características neuropsicológicas se encuentran fallas en la toma de decisiones, en el control inhibitorio, así como en la flexibilidad cognitiva (Guisado & Vaz, 2001; Lavagnino, Arnone, Cao, Soares & Selvaraj, 2016; Monica et al., 2010). En cuanto a las características psicofisiológicas, se han hecho mediciones de

la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), que es el reflejo de la interacción entre el sistema nervioso autónomo (SNA) y el corazón (Rosales-Soto, Corsini-Pino, Monsálvez-Álvarez, & Yáñez-Sepúlveda, 2016). Esta medición consiste en el análisis de las variaciones de tiempo que hay entre latido y latido consecutivos, mejor conocidos como intervalos RR (IRR) (Gutiérrez-Sotelo, 2000; Rodríguez-Ruiz et al., 2009). Un análisis adecuado de la VFC permite conocer de forma no invasiva la actividad del SNA, el cual se compone por el sistema nervioso simpático (SNS) y el sistema nervioso parasimpático (SNP). En un estado de reposo predomina la influencia del SNP sobre el corazón, mientras que en una situación de estrés, ansiedad o ejercicio físico predomina la actividad del SNS (Rosales-Soto et al., 2016).

El *craving* es una de las principales características estudiadas en el TA y ha sido medido a través de pruebas clínicas y conductuales (Meule, Freund, Skirde, Vögele & Kübler, 2012; Potenza, 2014), sin embargo recientemente se ha ampliado el estudio de este mediante nuevos paradigmas psicofisiológicos, como el *paradigma de la reactividad ante señales*, en el cual mientras los sujetos son sometidos a una serie de estímulos visuales se realiza la medición de la VFC (Meule et al., 2012; Rodríguez-Ruiz et al., 2009). Estudios recientes han encontrado asociación entre una baja VFC con un aumento en el nivel de *craving* y en la frecuencia de los atracones (Rodríguez-Ruiz et al., 2009).

El objetivo principal de este estudio fue realizar una comparación de los rasgos clínicos, neuropsicológicos y de VFC entre sujetos con TA y sujetos control.

## Método

### Participantes

En el presente estudio se incluyó a 15 participantes con TA, que cumplieron con los criterios diagnósticos del DSM-5, con un tiempo de evolución de dos años, sin tratamiento farmacológico y 15 participantes control, de entre 18 y 45 años de edad, de ambos sexos, que asistieron a la Clínica [Omitido por el editor] y que aceptaron firmar una carta de consentimiento informado, la cual fue previamente explicada.

### Medidas

A los participantes se le aplicó la entrevista MINI plus, para descartar otros trastornos psiquiátricos, así como una serie de pruebas clínicas, neuropsicológicas y una prueba psicofisiológica para la evaluación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca.

### Pruebas clínicas

*Inventario de Depresión de Beck*. Prueba auto aplicable que consta de 21 ítems para la evaluación de la sintomatología clínica depresiva. Los puntos de corte recomendados por la Asociación Psiquiátrica Americana son de 0 a 9 ausente o mínima, de 10 a 16 leve, de 17 a 29 moderada y de 30 a 36 grave (Beltrán, Freyre & Hernández-Guzmán, 2012).

*Escala de Impulsividad de Barrat*. Instrumento autoaplicable que consta de 30 ítems para la valoración de la impulsividad, dividida en tres sub escalas, que son: impulsividad motora, impulsividad cognitiva e impulsividad no planeada. Los puntos de corte son: menor a 52, sujetos controlados excesivamente; de 52 a 71, sujetos normales; y mayores a 72, sujetos altamente impulsivos (Salvo & Castro, 2013).

*Escala de Ansiedad de Hamilton*. Instrumento heteroaplicable que consta de 14 ítems para la valoración de la gravedad de la sintomatología de los estados de ansiedad, dividida en dos subescalas, que son: ansiedad psíquica y ansiedad somática. No existe un punto de corte, por lo tanto, una mayor puntuación indica una mayor intensidad (Lobo et al., 2002).

*Escala de Depresión de Hamilton*. Instrumento heteroaplicable que consta de 21 ítems para la valoración de la gravedad de la sintomatología depresiva. Proporciona una puntuación global de la gravedad del cuadro depresivo y una puntuación para tres índices, que son: melancolía, ansiedad y sueño. Los puntos de corte son: de 0 a 7 sin depresión, de 8 a 13 depresión ligera, de 14 a 18 depresión moderada, de 19 a 22 depresión grave, y mayor a 23 depresión muy grave (Vindbjerg, Makransky, Mortensen, & Carlsson, 2018).

*Inventario de Anhelo por el Consumo de los Alimentos “Food Craving Inventory”*. Instrumento autoaplicable que consta de 37 ítems para la valoración de los niveles de anhelo por consumir los alimentos en su versión validada al español por Jáuregui Lobera (Jáuregui Lobera, 2010).

### Pruebas neuropsicológicas

*Tarea de Cartas de Wisconsin.* Prueba para evaluar la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas como respuesta a los cambios. Consta de 128 ensayos en los que el sujeto debe caracterizar las cartas según la regla, que puede ser: por color, figura o número. Cuando el sujeto realiza 10 respuestas correctas consecutivas, consigue una categoría, y a partir de la última se cambia el criterio de clasificación sin previa advertencia. Si continúa clasificando las cartas con el criterio de la categoría anterior, va puntuando en errores perseverativos (Anderson, Damasio, Jones & Tranel, 1991). Esta prueba fue realizada con el software *Psychology Experiment Building Language* (PEBL, por sus siglas en inglés) versión 2.0 (Mueller & Piper, 2014).

*Tarea de Señal de Alto.* Es una tarea experimental que sirve para medir los procesos inhibitorios, consiste en la presentación de estímulos *go*, es decir, estímulos a los que se debe dar una respuesta, y estímulos *no go*, a los que no hay que responder (Verbruggen & Logan, 2008). En esta prueba, 25% de los ensayos va acompañado de un sonido, el cual es la señal de *alto*. Por tanto, cuando los estímulos visuales aparecen seguidos de este sonido será considerado como un estímulo *no go*. Esta prueba fue realizada con el software *Stop It*, el cual incluye un programa para el análisis de esta prueba (Verbruggen & Logan, 2008). Las variables que nos arroja esta prueba son: el tiempo de retraso de la señal de alto o *SSD* por sus siglas en inglés que nos indica el tiempo que tarda en aparecer la señal de alto, otra de las variables es el tiempo de reacción ante la señal de responder o *SRRT* por sus siglas en inglés y nos indica cuánto es el tiempo que tarda el participante en responder ante un estímulo *go*, esta prueba también nos indica el número de omisiones que tienen los participantes así como el tiempo de reacción ante la señal de alto o *SSRT* por sus siglas en inglés que nos indica cuánto tiempo tarda el participante en suprimir su respuesta ante la aparición de un estímulo *no go* (Verbruggen & Logan, 2008).

### Prueba psicofisiológica

*Variabilidad de la frecuencia cardiaca.* Se realiza mediante el paradigma de reactividad ante señales, que consiste en presentar una serie de imágenes que

fueron elegidas del banco de imágenes *European Food Pics: an image database for experimental research on eating and appetite* (Blechert, Meule, Busch, & Ohla, 2014), mediante la realización de encuestas a través de formularios electrónicos. En esta prueba el sujeto es sometido a una serie de estímulos visuales mientras lleva colocado un sensor de banda de pecho polar modelo transmisor H10 bluetooth para la medición de la VFC. La prueba consta de cuatro bloques de imágenes, dos bloques de imágenes de alimentos y dos bloques de imágenes neutras, que a su vez van intercalados. Cada bloque cuenta con 25 imágenes y cada imagen es presentada durante 6 seg, teniendo la prueba una duración de 10 min (Meule et al., 2012; Rodríguez-Ruiz et al., 2009).

La VFC se puede analizar mediante varios métodos que se basan en el dominio temporal, el dominio de frecuencia, las medidas geométricas y las variables no lineales, en este estudio nos enfocaremos en una de las variables del dominio temporal (Kang, Kim, Hong, Lee, & Choi, 2016). Dentro de las variables del dominio temporal encontramos las siguientes:

- RRSD: que es la desviación estándar de los intervalos RR durante el periodo de tiempo medido.
- RMSSD: que es la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR sucesivos en el periodo de tiempo medido.
- pNN50: que es el porcentaje de los intervalos RR consecutivos que discrepan en más de 50 ms entre sí.
- SDANN: que es la desviación estándar de los períodos RR con una medida de 5 minutos.
- ASDNN: que es el índice de las desviaciones estándar de todas las medidas de los intervalos RR de 5 minutos a lo largo de 24 horas.

Para el presente estudio nos enfocaremos en el análisis de la RMSSD, ya que se ha reportado que esta variable de tiempo está asociada con la variabilidad a corto plazo y muestra la influencia del SNP sobre el sistema cardiovascular.

## Análisis de datos

Para la obtención del análisis de la VFC se le colocó a los participantes el sensor polar H10 que se sincroniza mediante bluetooth con el software polar flow 2.1.9 y polar beat 2.0.1. A partir del polar flow se descarga la información de la sesión del participante en un archivo de Excel tipo .csv, una vez descargado se hace la conversión de los valores de frecuencia cardiaca para obtener los intervalos RR mediante la fórmula  $RR = 60000 / \text{Frecuencia cardiaca}$  («Cálculo del Intervalo RR a partir de la Frecuencia Cardiaca.», s. f.), una vez obtenidos los intervalos RR se realizó el cálculo de la RMSSD mediante la fórmula de Kang et al. (2016):

$$RMSSD = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum_{n=3}^N [I(n) - I(n-1)]^2}$$

El análisis estadístico fue realizado con el software Graphpad Prism Versión 6.01 y SPSS versión 22 y se realizó la prueba estadística no paramétrica U de Mann Whitney de dos colas.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran los datos sociodemográficos de los sujetos control (SC) y de los sujetos con TA.

*Variables clínicas.* El análisis estadístico reveló que en comparación con los SC los participantes con TA tuvieron una mayor puntuación en la Escala de Depresión de Hamilton ( $U = 6.50, p < .0001$ ; ver figura 1A), al igual que en el Inventario de Depresión de Beck ( $U = 2.50, p < .0001$ ; ver figura 1B), en la Escala de Ansiedad de Hamilton ( $U = 1.00, p < .0001$ ; ver Figura 1C)

y el Inventario de Craving a los Alimentos ( $U = 10.00, p < .0001$ ; ver Figura 1D).

*Variables neuropsicológicas.* En la Tarea de Cartas de Wisconsin el análisis mostró que los participantes con TA tuvieron un menor porcentaje de respuestas correctas ( $U = 53.50, p = .01$ ; ver Figura 2A), así como un mayor porcentaje de errores totales ( $U = 54.00, p = .01$ ; ver Figura 2B) y errores perseverativos ( $U = 60.00, p = .03$ ; ver Figura 2C).

Por su parte, en la Tarea de Señal de Alto el análisis arrojó que los participantes con TA tuvieron un mayor número de omisiones ( $U = 64.50, p = .05$ ; ver Figura 3A), así como mayores puntuaciones en SSD ( $U = 45.00, p = .004$ ; ver Figura 3B) y SR-RT ( $U = 45.00, p = .04$ ; ver Figura 3C).

*Variable psicofisiológica.* En cuanto a esta valoración, la prueba estadística mostró que los participantes con TA tuvieron una disminución de la variable RMSSD de la VFC en comparación con los participantes control ( $U = 0.0, p < .0001$ ; ver Figura 4).

## Discusión

Este es el primer estudio realizado en población mexicana en el cual se evaluó el craving en este grupo de pacientes utilizando la VFC, lo cual es diferente a la mayoría de los estudios que se han realizado solamente con el uso de escalas y pruebas clínicas. Lo anterior es de suma importancia, ya que al explorar las diferentes dimensiones en que el TA afecta y se manifiesta en las personas que lo padecen, puede ser útil en la búsqueda de nuevas y mejores alternativas de tratamiento. Con base a los resultados de este estudio podemos inferir que los participantes con TA,

Tabla 1. Datos sociodemográficos.

Variable	SC	TA
Edad	30.25 DE 4.47	30.87 DE 6.31
Sexo	M = 73.4%, H = 26.6%	M = 66.6%, H = 33.4%
Años de estudio	17.22 DE 0.70	15.93 DE 2.54
Nacionalidad	100% mexicana	100% mexicana

SC: sujetos control, TA: trastorno por atracón, DE: desviación estándar, M: mujeres, H: hombres.

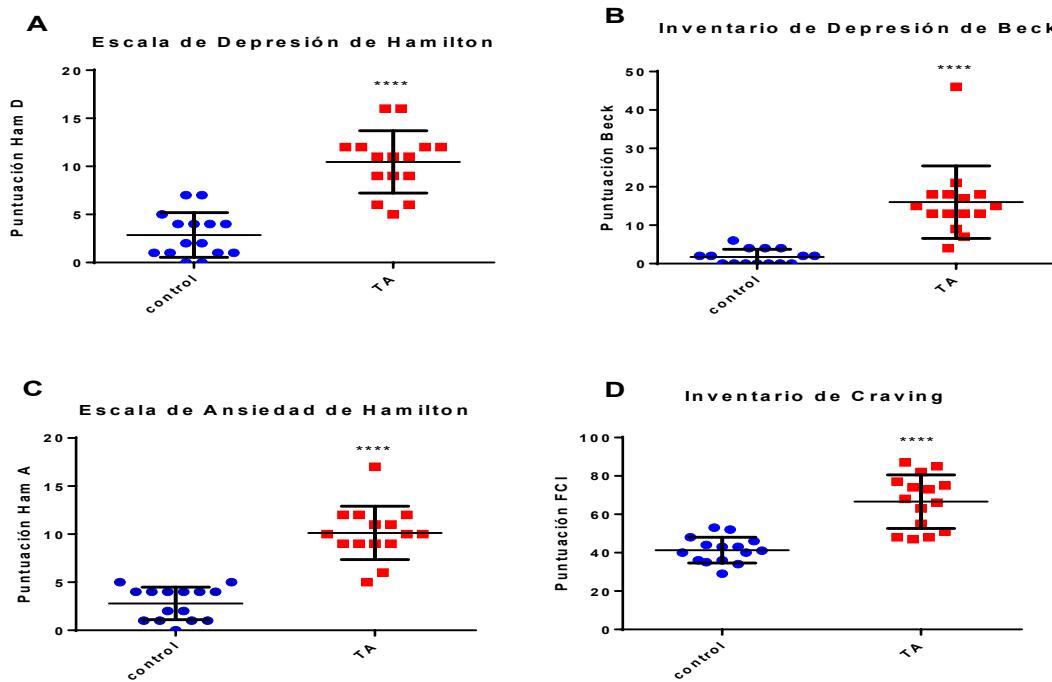


Figura 1. Pruebas clínicas en las que se comparan las puntuaciones de los participantes con TA y los participantes control.

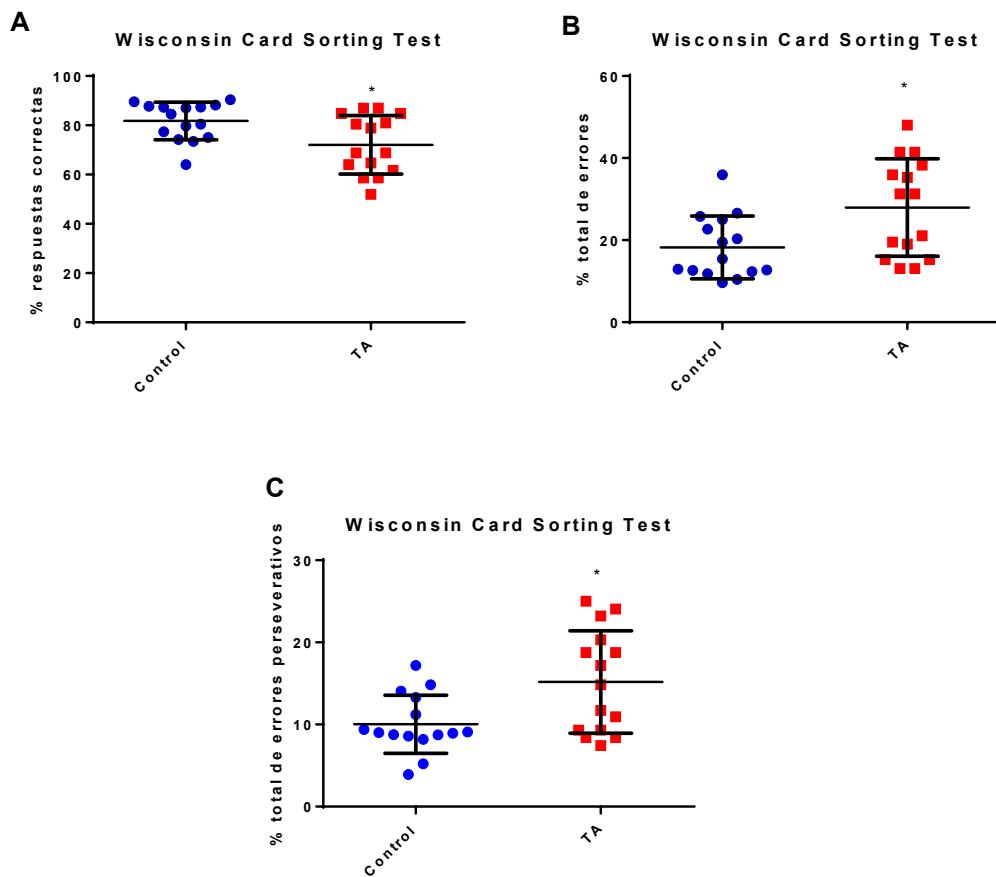


Figura 2. Tarea de Cartas de Wisconsin en las que se comparan las puntuaciones de los participantes control con los participantes con TA.

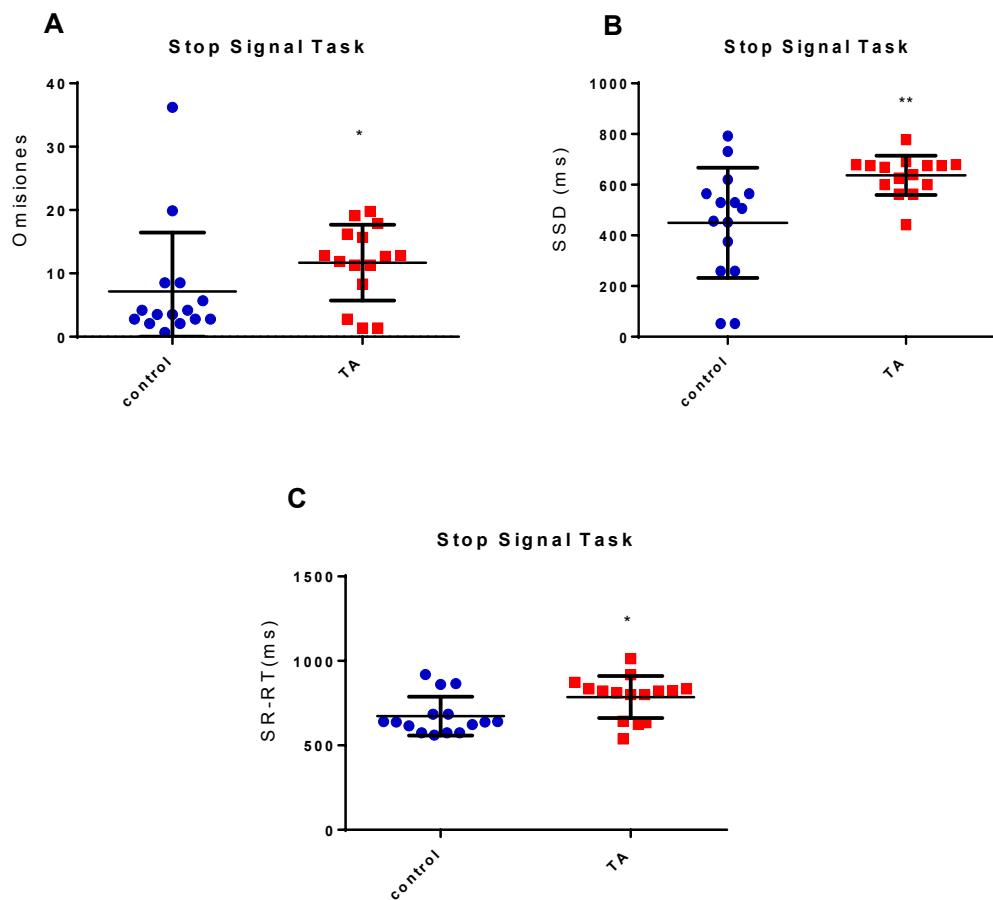


Figura 3. Prueba Stop Signal Task en las que se comparan las puntuaciones de los participantes con TA y los sujetos control.

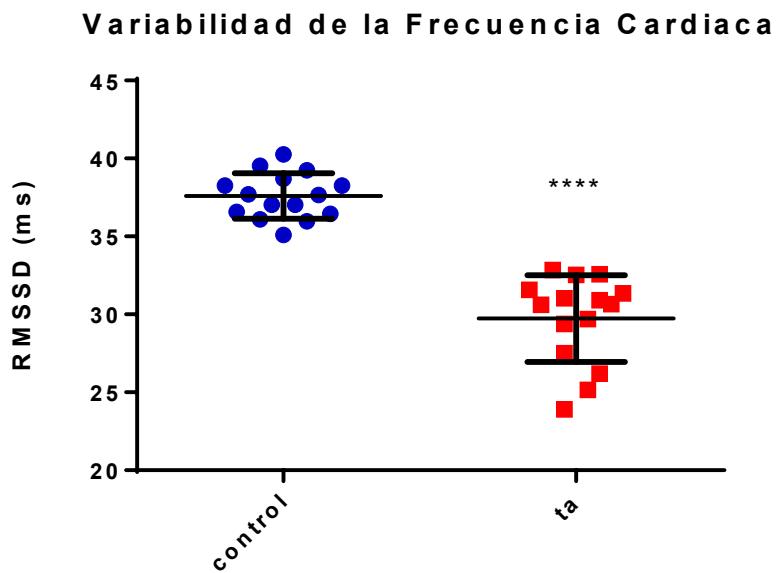


Figura 4. Variabilidad de la frecuencia cardíaca del grupo con TA en comparación con los sujetos control.

al presentar una reducción significativa en comparación con los participantes control en la RMSSD de la VFC ante el paradigma de reactividad de señales, tuvieron una mayor reacción psicofisiológica tal y como ha sido descrito por Muele et al. (2012) y Friederick et al. (2012) y, a su vez presentaron una mayor sintomatología de depresión y ansiedad, lo cual concuerda con lo reportado previamente por Vaz et al. (2001).

En cuanto a la escala de impulsividad de Barrat no se encontraron diferencias significativas, y nosotros sugerimos que esto puede deberse a causa de que esta escala es autoaplicable y, por lo tanto, indica la autopercepción de los participantes. Por este motivo, es sumamente relevante buscar otro método para evaluar la impulsividad, de igual manera al presentar un mayor porcentaje de errores totales, un mayor porcentaje de errores perseverativos y un menor porcentaje de respuestas correctas en la Tarea de Cartas de Wisconsin se corrobora que presentan déficits en la flexibilidad cognitiva corroborándose de esta manera lo ya demostrado por Duchesne et al. (2010).

Dentro de las limitaciones del estudio tenemos que la muestra fue pequeña, y hubiera sido valioso contar con otras variables; por ejemplo, variables neurofisiológicas, como electroencefalograma o estudios de imagen cerebral.

## Conclusión

Debido a la prevalencia y complejidad del TA, y a que en México no se ha realizado ningún estudio de este tipo, se vuelve muy relevante la investigación de todos los aspectos que se ven afectado en los individuos que lo padecen, ya que al presentar alteraciones en los resultados de las pruebas de flexibilidad cognitiva, control inhibitorio, sintomatología depresiva, ansiedad y altos niveles de craving, se ve afectado su funcionamiento personal, laboral y social. De igual manera, es de suma importancia seguir investigando las variables psicofisiológicas, ya que a nivel mundial existen muy pocos estudios que abarquen este aspecto en el TA, y esto nos permite profundizar en nuestro conocimiento sobre las bases neurobiológicas de esta condición.

## Referencias

- Amianto, F., Ottone, L., Abbate Daga, G., & Fassino, S. (2015). Binge-eating disorder diagnosis and treatment: A recap in front of DSM-5. *BMC Psychiatry*, 15.
- Anderson, S. W., Damasio, H., Jones, R. D., & Tranel, D. (1991). Wisconsin Card Sorting Test performance as a measure of frontal lobe damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13(6), 909-922.
- Beltrán, M. del C., Freyre, M. Á., & Hernández-Guzmán, L. (2012). El Inventario de Depresión de Beck: Su validez en población adolescente. *Terapia Psicológica*, 30(1), 5-13.
- Benjet, C., Méndez, E., Borges, G., & Medina-Mora, M. E. (2012). Epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria en una muestra representativa de adolescentes. *Salud Mental*, 35(6), 483-490.
- Blechert, J., Meule, A., Busch, N. A., & Ohla, K. (2014). Food-pics: an image database for experimental research on eating and appetite. *Frontiers in Psychology*, 5.
- Cálculo del Intervalo RR a partir de la Frecuencia Cardíaca. (s. f.). Disponible en <http://www.my-ekg.com/formulas-calculos-ekg/calculadora-intervalo-rr-milisegundos.php>
- Cuadro, E., Baile, J. I., Cuadro, E., & Baile, J. I. (2015). El trastorno por atracón: Análisis y tratamientos. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 6(2), 97-107.
- Fernández, M. Á. P., Encinas, F. J. L., & Escursell, R. M. R. (2005). Prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria: Consideraciones metodológicas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*.
- Guisado, J. A., & Vaz, F. J. (2001). Aspectos clínicos del trastorno por atracón «binge eating disorder». *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 77, 27-32.
- Gutiérrez, O. (2000). Variabilidad de la frecuencia cardíaca en individuos sanos costarricenses. *Revista Costarricense de Cardiología*, 2(1), 2-10.
- Jáuregui Lobera, I. (2010). Psychometric properties of the Spanish Version of Food Craving Inventory (fcv-Sp). *Nutrición Hospitalaria*, 6, 1-2.
- Kang, J. H., Kim, J. K., Hong, S. H., Lee, C. H., & Choi, B. Y. (2016). Heart rate variability for quantification of autonomic dysfunction in fibromyalgia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 40(2), 301-309.
- Kober, H., & Boswell, R. G. (2018). Potential psychological & neural mechanisms in binge eating disorder: Implications for treatment. *Clinical Psychology Review*, 60, 32-44.
- Lavagnino, L., Arnone, D., Cao, B., Soares, J. C., & Selvaraj, S. (2016). Inhibitory control in obesity and binge eating disorder: A systematic review and meta-analysis of neurocognitive and neuroimaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 714-726.

- Lobo, A., Chamorro, L., Luque, A., Dal-Ré, R., Badia, X., & Baró, E. (2002). Validación de las versiones en español de la Montgomery-Asberg Depression Rating Scale y la Hamilton Anxiety Rating Scale para la evaluación de la depresión y de la ansiedad. *Medicina Clínica*, 118(13), 493-499.
- Meule, A., Freund, R., Skirde, A. K., Vögele, C., & Kübler, A. (2012). Heart rate variability biofeedback reduces food cravings in high food cravers. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 37(4), 241-251.
- Monica, D., Paulo, M., Appolinário, J. C., Freitas, S. R., Coutinho, G., Santos, C. et al. (2010). Assessment of executive functions in obese individuals with binge eating disorder. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 32(4), 381-388.
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250-259.
- Palacios, A. G. (2014). El trastorno por atracón en el DSM-5. *Cuadernos de Medicina Psicosomática y Psiquiatría de Enlace*, 110, 70-74.
- Potenza, M. N. (2014). Obesity, food, and addiction: Emerging neuroscience and clinical and public health implications. *Neuropsychopharmacology*, 39(1), 249-250.
- Rodríguez-Ruiz, S., Ruiz-Padial, E., Vera, N., Fernández, C., Anollo-Vento, L., & Vila, J. (2009). Effect of heart rate variability on defensive reaction and eating disorder symptomatology in chocolate cravers. *Journal of Psychophysiology*, 23(3), 95-103.
- Rosales-Soto, G., Corsini-Pino, R., Monsálves-Álvarez, M., & Yáñez-Sepúlveda, R. (2016). Respuesta del balance simpático-parasimpático de la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante una semana de entrenamiento aeróbico en ciclistas de ruta. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(4), 143-147.
- Salvo G, L., & Castro S, A. (2013). Confiabilidad y validez de la escala de impulsividad de Barratt (BIS-11) en adolescentes. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría*, 51(4), 245-254.
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2008). Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 418-424.
- Vindbjerg, E., Makransky, G., Mortensen, E. L., & Carlsson, J. (2018). Cross-cultural psychometric properties of the Hamilton Depression Rating Scale. *Canadian Journal of Psychiatry*.