Volumen 21, Número 3
Julio-Diciembre 2021



REVISTA NEURO

Psicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Organo oficial de:
Asociación Latinoamericana de Neuropsicología -ALAN
Asociación Colombiana de Neuropsiología
Sociedad Neuropsicológica de Antoquia
Grupo de Neurociencias de Antioquia
Universidad de San Buenaventura
Hispanic Neuropsychological Society

Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias volumen 21, núm. 3, julio-diciembre del 2021, es una publicación digital semestral, editada por la Asociación Latinoamericana de Neuropsicología (ALAN, A.C.), con domicilio para recibir notificaciones en Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Teléfono: 3338174383

Página electrónica de la revista:

http://revistaneurociencias.com

Correo electrónico: maria.matute@academicos.udg.mx

Editor responsable: Alfredo Ardila Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2026-030214122100-102. ISSN: (en trámite) - ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número: Dra. Gabriela Castillo Parra, Editor Técnico-administrativo, Colomos núm. 2390, interior 85, colonia Providencia, C.P. 44630, Guadalajara, Jalisco, México. Fecha de la última modificación: 29 de noviembre del 2019. Tamaño del archivo: 2.05 MB.

Presentación

El Volumen 21 de la *Revista Neuropsicologia, Neuropsiquiatria y Neurociencias* cierra con este tercer número que incluye cuatro artículos, todos ellos reportes de investigaciones realizadas en diferentes países. El primero de ellos proviene de España y tiene como objetivo explorar la interacción entre factores electrofisiológicos y disejecutivos en la predicción de futuras conductas del consumo excesivo de alcohol en adolescentes. El segundo es el resultado de una colaboración entre la University of Victoria, Canadá, y la Universidad de Antioquia, Colombia. En él se analiza si las medidas del funcionamiento ejecutivo, obtenidas mediante diferentes métodos de evaluación, predicen los síntomas de depresión y ansiedad presentes en una muestra de adultos mayores canadienses. El tercer artículo, también sobre el adulto mayor, resulta de una colaboración entre la Universidad de Guadalajara, México y la Florida Atlantic University, EUA. Los autores de este artículo, con base en una muestra de adultos mayores mexicanos, reflexionan sobre su hallazgo de que la escolaridad, en comparación con la edad y el sexo, tiene un efecto mayor en el desempeño en la batería neuropsicológica CERAD. Finalmente, el cuarto artículo de autoría de un grupo de Colombia busca caracterizar la autopercepción del estado de ánimo en consumidores de cannabis (marihuana), destacando las asociaciones vinculadas al género, a la edad, al consumo de medicamentos y a la atención psicológica. Con esto, la revista cumple una vez más su función de apoyo y difusión a la investigación realizada en el mundo hispanohablante.

El próximo número, Volumen 22, No. 1, será un número monográfico, editado por el Dr. Mauricio García-Barrera, en el que se integrará el análisis de los trabajos del Dr. Alfredo Ardila con la atención de diferentes áreas de la neuropsicología, desde la perspectiva de diferentes científicos cercanos a él.

Esmeralda Matute
Editor

Editor Fundador
Alfredo Ardila †

Editora Principal
Esmeralda Matute
Instituto de Neurociencias, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

Asistente Editorial
Gabriela Castillo-Parra
Universidad Camilo José Cela
Madrid, España

Editores Asociados

Olga Inozemtseva
Universidad de Guadalajara
Guadalajara, México

Francisco Lopera
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Feggy Ostrosky Shejet
Universidad Nacional Autónoma de México
México D.F., México

Tulio M. Otero
Hispanic Neuropsychological Society
Chicago, Illinois, Estados Unidos

David A. Pineda
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Pedro Puentes
Universidad Simón Bolívar
Barranquilla, Colombia

Mónica Rosselli
Florida Atlantic University
Davie, Florida, Estados Unidos

Vilma Varela
Universidad de Manizales
Manizales, Colombia.

Comité Editorial

Byron Bernal
Miami Children's Hospital
Miami, Florida, Estados Unidos

Marcelo Berthier
Hospital Universitario Virgen de la Victoria
Málaga, España

María Antonieta Bobes
Centro de Neurociencias
La Habana, Cuba

María Luisa Bringas
Centro Internacional de Restauración Neurológica
La Habana, Cuba

Hugh Búckingham
Louisiana State University
Baton Rouge, Louisiana, Estados Unidos

Tedd Judd
Práctica en Neuropsicología Clínica.
Seattle, Washington, Estados Unidos

Antonio E. Puente
University of North Carolina
Wilmington, North Carolina, Estados Unidos.

Diseño de Portada
María Isabel Ayora H.

Webmaster
Joshua Conniff
Florida Atlantic University
Davie, Florida, Estados Unidos

ISSN: 0124-1265
Vol.21 N°3, 2021

REVISTA

Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias

Órgano Oficial de:
Asociación Latinoamericana
de Neuropsicología –ALAN-
Asociación Colombiana de Neuropsicología.
Sociedad Neuropsicológica de Antioquia.
Grupo de Neurociencias de Antioquia.
Universidad de San Buenaventura,
Seccional Medellín.
Hispanic Neuropsychological Society.

Contenido

ISSN: 0124-1265

Vol. 21 Nº3
Julio-Diciembre 2021

I **Presentación**
Esmeralda Matute

1 **El Papel Moderador de la Conectividad Funcional sobre la Conducta Disejecutiva en la Predicción del Consumo Intensivo de Alcohol en Adolescentes**
The Moderating Role of Functional Connectivity on Disjunctive Behavior in the Prediction of Binge Drinking in Adolescents
Luis F. Antón-Toro, Almudena Trucharte, Danylyna Shpakivska-Bilán, Alberto del Cerro-León, Ricardo Bruña, Fernando Maestú y Luis Miguel García-Moreno

19 **Las Funciones Ejecutivas como Predictor del Estado de Ánimo en Adultos Mayores: Un Estudio en Canadá**
Executive Functions as a Predictor of Mood Status in Older Adults: A Canadian Study
Alejandra Contreras, Juan Pablo Sánchez, Ninian Dougall, Kirsten Milligan, Madeline Doucette, Taylor Agate, Amanda Webber y Mauricio A. Garcia-Barrera

41 **La Escolaridad, más que la Edad, Afecta el Desempeño en la Batería Neuropsicológica CERAD en Población Mexicana de 60 Años y Más**
Schooling, more than Age, Affect CERAD Neuropsychological Battery Performance in Mexican Population Aged 60 Years and Over
Lucía Ventura Castro, Mónica Rosselli y Esmeralda Matute

63 **Autopercepción del Estado de Ánimo y Sintomatología de Ansiedad y Depresión en Consumidores de Cannabis**
Self-Perceived Mood and Symptomatology of Anxiety and Depression in Cannabis Users
Jorge Alexander Ríos-Flórez, Jey Sebastián Jiménez-Tabares y María Alejandra Patiño-Rojas

El Papel Moderador de la Conectividad Funcional sobre la Conducta Disejecutiva en la Predicción del Consumo Intensivo de Alcohol en Adolescentes

Luis F. Antón-Toro*
Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
Departamento de Psicología, Facultad de Salud, Universidad Camilo José Cela. Madrid, España.

Almudena Trucharte*
Departamento de Psicología, Facultad de Salud, Universidad Camilo José Cela. Madrid, España.

Danylyna Shpakivska-Bilán y Alberto del Cerro-León
Departamento de Psicología Experimental, Procesos cognitivos y Logopedia, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Ricardo Bruña
Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Fernando Maestú
Departamento de Psicología Experimental, Procesos cognitivos y Logopedia, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Luis Miguel García-Moreno
Departamento de Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

*Luis F. Antón-Toro y Almudena Trucharte han contribuido igualmente al desarrollo de este trabajo.

Correspondencia Luis F. Antón Toro. Departamento de Psicología, Universidad Camilo José Cela. C/Castillo de Alarcón, 28692-Villafranca del Castillo, Madrid, España. Correo electrónico: luisfernando.anton@ucjc.edu; lfanton@ucm.es

Resumen

Introducción. El consumo intensivo de alcohol, o *Binge drinking* (BD), se ha extendido entre los adolescentes en los últimos años. Sin embargo, aún se desconoce la relación entre los factores que predisponen hacia este tipo de consumo. El objetivo de este estudio fue explorar la interacción entre factores electrofisiológicos y disejecutivos en la predicción de futuras conductas de BD en adolescentes. *Método.* 419 adolescentes sin historial previo de consumo participaron en un estudio longitudinal de dos años, evaluados en dos fases. Además, una submuestra de 39 de ellos participó en un estudio de neuroimagen funcional (MEG). En la primera fase, se evaluó el perfil disejecutivo mediante la escala de función disejecutiva de Barkley. Además, se registró la actividad cerebral de

control inhibitorio mediante Magnetoencefalografía. Dos años más tarde, se evaluó el consumo mediante el cuestionario AUDIT, clasificando a los participantes como futuros consumidores (fBD; *n* = 226; *n* MEG = 22) y futuros no consumidores (fLD; *n* = 196; *n* MEG = 17). Se compararon los perfiles disejecutivos y de conectividad funcional previos al consumo entre los fLD y los fBD. Así mismo, se realizó un análisis de moderación entre estas variables. *Resultados.* Los fBD presentaban mayor conectividad funcional principalmente en regiones suplementarias motoras y prefrontales izquierdas, así como mayor conducta disejecutiva. Además, el análisis de moderación mostró una interacción significativa entre ambas variables, explicando un 52% de la varianza del consumo futuro. *Conclusiones.* El actual estudio evidencia la existencia de una relación compleja no lineal entre los rasgos disejecutivos y los perfiles electrofisiológicos en la predisposición al consumo BD.

Palabras clave: binge drinking, conectividad funcional, control inhibitorio, conducta disejecutiva, magnetoencefalografía, moderación.

The Moderating Role of Functional Connectivity on Disjunctive Behavior in the Prediction of Binge Drinking in Adolescents

Abstract

Introduction. Binge drinking has become widespread among adolescents in recent years. However, the relationship between predisposing factors towards this type of consumption is still unknown. The aim of this study was to explore the interaction between electrophysiological and dysexecutive factors in the prediction of future BD behaviors in adolescents. *Methods.* 419 adolescents with no previous history of BD participated in a 2-year longitudinal study, assessed in two phases. In addition, a subsample of 39 of them participated in a functional neuroimaging (MEG) study. In the first phase, the dysexecutive profile was assessed using the Barkley Deficits in executive function scale. In addition, inhibitory control brain activity was recorded by Magnetoencephalography. Two years later, the consumption was assessed using the AUDIT questionnaire, classifying participants as future consumers (fBD; *n* = 226; *n* MEG = 22) and future non-consumers (fLD; *n* = 196; *n* MEG = 17). Pre-consumption dysexecutive and functional connectivity profiles were compared between fLD and fBD. Likewise, a moderation analysis was performed between these variables. *Results.* fBDs presented greater functional connectivity mainly in supplementary motor and left prefrontal regions, as well as greater dysexecutive behavior. In addition, moderation analysis showed a significant interaction between both variables, explaining 52% of the variance in future consumption. **Conclusions**: The current study evidences the existence of a complex nonlinear relationship between dysexecutive traits and electrophysiological profiles in the predisposition to BD consumption.

Key words: Binge drinking, functional connectivity, inhibitory control, dysexecutive function, magnetoencephalography, moderation.

Introducción

El consumo intensivo de alcohol o *Binge drinking* (BD) en su terminología anglosajona, es una práctica de consumo cada vez más extendida entre la población adolescente (Courtney & Polich, 2009). Este patrón de consumo está caracterizado por la ingesta de grandes cantidades de alcohol en periodos muy reducidos de tiempo, seguidos de periodos de abstinencia (Courtney & Polich, 2009). Este tipo de consumo generalmente tiene lugar los fines de semana, habiéndose convertido en una práctica altamente extendida, y en muchas ocasiones aceptada en nuestra sociedad. The National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA) define el patrón de consumo BD como la ingesta de altas cantidades de alcohol, alcanzando una concentración etílica en sangre de 0.08% o superior. Esta concentración ocurre normalmente con el consumo de 4 unidades de bebida estándar (UBE) en mujeres, y 5 UBE para hombres, en un intervalo de 2 a 3 horas. Este patrón de consumo presenta una alta prevalencia entre los adolescentes europeos de 15 a 19 años, habiendo practicado este tipo de consumo un 43% de ellos en los últimos 12 meses (World Health Organization, WHO, 2021), llegando a tasas mayores del 50% entre los países de Latinoamérica (Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas, CICAD, 2019).

Son diversas las alteraciones psicológicas y neurocognitivas que se han encontrado en los adolescentes que llevan a cabo este tipo de consumo BD (Carbia et al., 2018; Gil-Hernandez & Garcia-Moreno, 2016; López-Caneda, Rodríguez Holguín, Corral et al., 2014). De este modo, tanto en población BD como en personas con trastorno por consumo de alcohol (TCA) se han identificado alteraciones en los mecanismos de control y regulación ejecutiva, emocional y conductual que contribuyen al desarrollo, mantenimiento y cronificación de las conductas de consumo (Gil-Hernandez & Garcia-Moreno, 2016; Herman & Duka, 2019; Potenza & De Wit, 2010). Estos procesos de control conductual, clásicamente denominados *función ejecutiva* (FE) se encuentran en la base del comportamiento dirigido y regulado por metas y objetivos, permitiendo al organismo adaptarse a las eventualidades de su entorno (Lezak, 2004). Tales capacidades presentan una importante maduración a lo largo de la adolescencia, ligada a la maduración de los circuitos prefrontales subyacentes. Dentro de este conjunto de capacidades, destacan los procesos de control inhibitorio orientados a la supresión de conductas inadecuadas o potencialmente desadaptativas, como son las conductas de consumo intensivo. En esta línea, varios autores han propuesto que potenciales diferencias tempranas en los sistemas de control ejecutivo, particularmente, en los mecanismos inhibitorios, así como rasgos psicológicos relacionados, como la impulsividad, pueden jugar un papel importante como factores predisponentes al inicio en las conductas de consumo (López-Caneda, Rodríguez Holguín, Cadaveira et al., 2014; Verdejo-García et al., 2008). Por otro lado, desde la perspectiva neurofuncional diversos trabajos han reportado alteraciones en la actividad electrofisiológica cerebral en universitarios con consumo BD (Antunes et al., 2020; Blanco-Ramos et al., 2019; Correas et al., 2016; López-Caneda, Rodríguez Holguín, Corral, et al., 2014). Sin embargo, la naturaleza transversal de la mayoría de los trabajos realizados hasta ahora no permite discernir si las diferencias neurofuncionales y neuropsicológicas presentes en los adolescentes BD son consecuencia única del consumo, o si existen anomalías previas que aumenten la propensión al mismo. En este sentido, se han realizado algunos trabajos de corte longitudinal que sugieren la presencia de anomalías neurofuncionales y neuropsicológicas previas en aquellos adolescentes que desarrollaron conductas de BD con posterioridad (Antón-Toro et al., 2021; Spear, 2018; Squeglia et al., 2017). A pesar de todo, hoy día la evidencia experimental sobre las anomalías en los perfiles de sincronización funcional electrofisiológica y su relación con la regulación ejecutiva y comportamental es muy escasa.

Los métodos de *conectividad funcional* (CF) son definidos como la dependencia estadística de la señal funcional entre dos o más regiones cerebrales (Friston, 1994). Estos métodos permiten la exploración de las interacciones funcionales entre diferentes sistemas o regiones cerebrales, estableciendo redes funcionales asociadas a diferentes procesos cognitivos y trastornos neuropatológicos (Bullmore & Sporns, 2009; López-Sanz et al., 2019; López et al., 2014). Pese al apoyo experimental que ha recibido este campo de estudio en las últimas décadas, aún no existe un consenso definitivo acerca de cómo conceptualizar la CF en el cerebro. Esto ha llevado a la aparición de diferentes métricas para el cálculo de este fenómeno, ofreciendo en ocasiones resultados dispares entre sí (Fingelkurts et al., 2005). Alguna de las métricas que han mostrado mayor robustez en medidas electrofisiológicas son las basadas en la sincronización en fase, como el *Phase Locking Value* (PLV) (Garcés et al., 2016). Este tipo de métricas, pese a sus limitaciones, muestran una buena replicabilidad y consistencia, particularmente en actividades relacionadas con eventos.

Tales aproximaciones experimentales se ven reforzadas por el uso de técnicas electrofisiológicas, como la magnetoencefalografía (MEG), debido a una excelente resolución temporal y una buena resolución espacial, permitiendo capturar la dinámica funcional subyacente a las oscilaciones cerebrales (Baillet, 2017). De este modo, por primera vez, en un estudio llevado a cabo por nuestro grupo de investigación empleando MEG y métodos de CF, se exploró la presencia de anomalías electrofisiológicas en las redes funcionales inhibitorias como un posible factor de vulnerabilidad al inicio en el consumo BD (Antón-Toro et al., 2021). Este estudio, a través de un diseño longitudinal y durante una tarea de control inhibitorio Go/No-Go, encontró la presencia de un perfil anómalo

de hiperconectividad funcional en redes funcionales inhibitorias en aquellos adolescentes que años más tarde se iniciaron en el consumo BD. Además, estos adolescentes presentaban mayores perfiles de conducta disejecutiva previos al consumo. Sin embargo, todavía no está esclarecido el papel que juegan tales variables neuropsicológicas y neurofisiológicas en la predisposición a las conductas de consumo. Por un lado, cabe la posibilidad de que los incrementos en la CF de las redes inhibitorias actúen como mecanismos compensatorios de los déficits disejecutivos presentes en esta población. Tales mecanismos compensatorios, ampliamente descritos en la literatura (Blanco-Ramos et al., 2019; Chanraud & Sullivan, 2014; López-Caneda et al., 2013; Wetherill et al., 2013), permitirían al sistema funcionar en niveles óptimos a pesar de sus alteraciones. Sin embargo, estos mecanismos no permiten comprender la causa última de las alteraciones que dieron lugar a la necesidad de tal compensación. Por otro lado, las anomalías en las redes funcionales podrían ser el reflejo de diferencias neurobiológicas subyacentes asociadas a alteraciones en los sistemas de regulación ejecutiva y conductual, siendo por sí mismas un factor de predisposición hacia consumo BD.

Por tanto, el actual trabajo tiene como objetivo explorar la relación entre los perfiles anómalos de conducta disejecutiva y la CF electrofisiológica en su predisposición al consumo intensivo de alcohol en adolescentes. Para ello, a través de los datos obtenidos en un estudio longitudinal de dos años de duración, se establecieron los perfiles de conducta disejecutiva y CF previos al consumo. En la primera medida, previa al inicio en el consumo, se emplearon escalas auto-informadas de conductas disejecutiva en la vida diaria y un registro de MEG durante una tarea de control inhibitorio Go/No-Go. Dos años más tarde, se realizó una medida de los patrones de consumo a través de la escala AUDIT y una entrevista semiestructurada, obteniendo una estimación precisa de la intensidad del consumo de cada participante. Con esta información, realizamos un análisis de moderación (Hayes & Scharkow, 2013), estableciendo la CF como variable moderadora entre la relación entre la conducta disejecutiva y la intensidad de consumo futuro de alcohol. Como principales hipótesis de este trabajo, se espera que (1) exista una relación entre la conducta disejecutiva y el consumo BD, es decir, que aquellos adolescentes con un perfil disejecutivo previo presenten mayores niveles de consumo BD dos años más tarde; (2) que dicha relación se vea afectada por altos o bajos niveles de CF previos.

Método

Participantes

En este estudio participaron un total de 611 (edad *M* = 14.2, *D.T.*= 0.5, 341 mujeres) adolescentes de diferentes centros educativos de la Comunidad de Madrid, de los cuales, además, se reclutó una submuestra representativa de 67 participantes diestros para el estudio de neuroimagen (edad *M* = 14.5, *D.T.*= 0.9), sin reportes previos de consumo de alcohol, antecedentes familiares de TCA, ni trastornos neurológicos o psiquiátricos. A todos los participantes se les realizó una evaluación mediante cuestionarios auto-informados de sus rasgos de conductas disejecutivas en la vida diaria (BDEFS-SF) y, a la submuestra de neuroimagen, un estudio mediante MEG y resonancia magnética (RM).

Dos años más tarde, 419 de esos participantes (231 mujeres; edad M = 16.3 años; *D.T.*= 0.4) completaron la segunda fase del protocolo de evaluación. Respecto a la submuestra de neuroimagen, 53 participantes realizaron en su totalidad la segunda fase de evaluación (24 mujeres; edad *M* = 16.4; *D.T.* = 0.5). En esta segunda fase se realizó una exhaustiva medición de las pautas de consumo de alcohol mediante el cuestionario AUDIT (*Alcohol Use Disorders Identification Test;* Saunders et al., 1993) y una entrevista semiestructurada, previa a la sesión de neuroimagen. Durante esta entrevista se preguntó a cada participante, de forma confidencial, por cualquier episodio de consumo durante los dos años de la fase de seguimiento. En caso afirmativo, se pidió que detallasen de la forma más precisa posible un episodio de consumo “típico” durante los últimos 6 meses (cantidad de consumo, tipo de bebida, horas de duración del episodio y número de episodios en el último año). Basándonos en a esta información, se calculó el número de unidades de bebida estándar (UBEs; 10mg de etanol) consumidas por cada participante en una sesión típica de consumo de alcohol. Esta

medida permite cuantificar con mayor precisión la intensidad del consumo de cada uno de los participantes que la puntuación directa del test AUDIT (influenciada por otros factores como problemas de salud asociados al consumo). Con base en esta medida, los participantes fueron divididos en dos grupos: un grupo de futuros consumidores BD (fBD), con un patrón de consumo de 4 o más UBEs por sesión; y otro grupo con aquellos participantes que permanecieron abstemios o con un consumo muy ligero (fLD), con 2 o menos UBEs por sesión. Con el objetivo de tener grupos bien diferenciados en cuanto a sus ratios de consumo, aquellos participantes con un consumo intermedio de alcohol (entre 2 y 4 UBEs) fueron descartados de la muestra final. De esta forma, la muestra final completa estuvo conformada por 223 fLD (edad *M* = 14.3, *D.T.*= 0.7; 121 mujeres) y 196 fBD (edad *M* = 14.4, *D.T.* = 0.6; 103 mujeres). La submuestra de neuroimagen se formó por 22 fBD (edad *M* = 14.19, *D.T.* = 0.65; 9 mujeres) y 17 fLD (edad *M* = 14.18, *D.T.*= 0.88; 8 mujeres). Finalmente, los análisis pertinentes se realizaron en ambas muestras. Todos los participantes y sus tutores legales firmaron un consentimiento informado en cada una de las fases del estudio, siguiendo las líneas de la declaración de Helsinki y aprobado por el comité de ética de la Universidad Complutense de Madrid.

- Adquisición de la señal MEG

Las mediciones de MEG se realizaron en el Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Computacional (UCM-UPM) localizado en el Centro de Tecnología Biomédica (CTB) (Madrid, España). Se utilizó un sistema MEG Elekta Neuromag de 306 canales (Elekta AB, Estocolmo, Suecia). Durante la adquisición, los participantes permanecieron sentados dentro de la sala aislada magnéticamente (VacuumSchmelze GmbH, Hanau, Alemania). La actividad cerebral se registró durante una tarea de control inhibitorio Go/No-Go (Antón-Toro et al., 2021; Correas et al., 2019; López-Caneda et al., 2012). La forma de la cabeza de los participantes se registró utilizando un digitalizador tridimensional Fastrak (Polhemus, Colchester, Vermont), junto con la posición de tres puntos anatómicos (nasion y punto preauricular izquierdo y derecho) como puntos de referencia. Se colocaron cuatro bobinas de indicación de la posición de la cabeza (HPI) en el cuero cabelludo del participante (dos en la frente y dos en los mastoides), y también se registró su posición. Por último, se utilizaron dos juegos de electrodos bipolares para registrar los parpadeos (encima y debajo del ojo izquierdo) y los latidos del corazón (en la parte superior e inferior del tórax), respectivamente.

- Preprocesado de la señal MEG

El procesamiento de la señal de registro se llevó a cabo en varios pasos. Primero, se eliminó el ruido externo de la señal mediante el software MaxFilter (v 2.2 Elekta AB, Estocolmo, Suecia). Se utilizó el método *Time-Space Signal Separation* - tSSS - (Taulu & Hari, 2009). Después de este paso inicial, utilizamos el paquete FieldTrip (Oostenveld et al., 2011) para la detección automática de artefactos oculares, cardíacos, y musculares, que fueron sujetos a validación por un experto en MEG. Finalmente, utilizamos un análisis de componentes independientes basado en SOBI (Belouchrani et al., 1997) para eliminar la contribución de los artefactos de parpadeo y actividad cardíaca. Los datos se segmentaron en ensayos de 1000 ms de duración, libres de artefactos, tomando 300 ms antes de la aparición del estímulo como línea base y 700 ms tras el estímulo como periodo de interés. La cantidad de ensayos válidos por sujeto resultó en un rango de entre 190 y 200 ensayos por condición.

- Reconstrucción de fuentes cerebrales

El método de reconstrucción de fuentes cerebrales puede encontrarse detallado en profundidad en Antón-Toro et al. (2021). Para ello, se empleó la plantilla del Instituto Neurológico de Montreal (MNI) definiendo 1188 posiciones de fuentes corticales a través del atlas de etiquetado anatómico automatizado (AAL) (Tzourio-Mazoyer et al., 2002). La disposición de las fuentes fue transformada linealmente al espacio del sujeto utilizando una normalización lineal entre la imagen T1 estándar en el espacio MNI y la imagen T1 específica del sujeto. Se resolvió el modelo directo usando una solución esférica modificada (Nolte, 2003). Finalmente, reconstruimos la actividad a nivel de fuentes usando un filtro espacial basado *beamforming* de mínima varianza con restricción lineal (LCMV) (Van Veen et al., 1997) como método inverso. Por último, la serie temporal resultante para cada fuente (por su propia naturaleza tridimensional) se proyectó sobre su componente principal para obtener una única serie temporal por fuente cortical. Se calculó la actividad a nivel de

fuentes cerebrales para cada banda clásica de forma separada: theta (4 a 8 Hz), alfa (8 a 12 Hz), beta baja (12 a 20 Hz), beta alta (20 a 30 Hz) y gamma (30 a 45 Hz). Para asegurar la precisión en la reconstrucción de fuentes se calculó el potencial visual m100 mediante los filtros de *beamforming*, confirmando su ubicación en la corteza occipital primaria entre los 90 y 120ms. La Figura A1 del anexo muestra la localización cortical de esta comprobación.

- Adquisición datos RM

Para cada participante se obtuvo imágenes por RM de su morfología cerebral mediante un sistema General Electric Optima MR450w 1.5T. El protocolo de adquisición consistió en imágenes 3D de alta resolución ponderadas en T1 con los siguientes parámetros: TE= 4.2, TR= 11.2 and TI= 450ms, ángulo Flip= 12°, FoV= 100, matriz de adquisición= 256 × 256, grosor de lámina= 1 mm.

- Tarea go/no-go

Para la medición de las redes funcionales inhibitorias los participantes realizaron un paradigma clásico de control inhibitorio *Go/No-Go.* La tarea consistió en la pulsación de un botón ante la aparición de un estímulo "Go" (cuadrado azul o círculo verde) y la no pulsación ante estímulos "No-Go" (cuadrado verde o círculo azul). La tasa de presentación de cada tipo de estímulo fue equiprobable (50%) (Lavric et al., 2004) con el objetivo de suprimir efectos sorpresivos o de "*oddball*" ante la visualización de estímulos objetivo muy poco comunes. Los parámetros de la tarea pueden encontrarse detallados en Antón-Toro et al. (2021).

- Cuestionarios auto-informados

La escala de déficits de función ejecutiva de Barkley (BDEFS-SF) (Barkley, 2012), en su versión abreviada, consta de 20 ítems con las siguientes subescalas: automanejo del tiempo, autoorganización y solución de problemas, inhibición, automotivación y autorregulación emocional. A través de una escala tipo Likert de 4 puntos desde 1 (nunca hecho) a 4 (hecho con frecuencia) evalúa los síntomas del síndrome disejecutivo prefrontal asociados a actividades de la vida diaria. Esta escala presenta una excelente consistencia interna (*α=* 0.92). Además, aporta un índice disejecutivo general (suma de cada subescala) y un índice sintomático que identifica signos disejecutivos contabilizando el número de ítems de conductas con puntuación más alta o "disejecutiva" (3 o 4 en escala Likert). Se tomó la puntuación de este segundo índice para los análisis al ser un mejor indicador de problemas disejecutivos.

Como medida de la intensidad de consumo se empleó el cuestionario AUDIT. En su primera parte, consta de 10 ítems donde el participante marca la opción más adecuada en relación con diferentes cuestiones respecto a su patrón de consumo de alcohol y problemas sanitarios y sociales derivados del mismo. En población universitaria, este test muestra una buena consistencia interna (α= 0.80) y una adecuada sensibilidad (84%), aunque también muestra una alta tasa de falsos positivos (29%) (Flemming et al., 1991). En una segunda parte, el participante debe reportar en un calendario semanal los detalles concretos de su actividad típica de consumo (día, horario, tipo de bebida y cantidad).

- Análisis de datos

Los datos se reconstruyeron de forma independiente en el espacio fuente para las bandas clásicas: theta (4-8 Hz), alfa (8-12 Hz), beta baja (12-20 Hz), beta alta (20-30 Hz), y gamma baja (30-45 Hz). La CF se estimó bajo la hipótesis de sincronización de fase mediante el índice *phase locking value* (PLV) (Bruña et al., 2018) en cuatro ventanas de tiempo diferentes: 150 a 450 ms, 150 a 250 ms, 250 a 350 ms y 350 a 450 ms. Para estudiar los mecanismos de inhibición en el cerebro y reducir la influencia de los artefactos, solo se analizaron los ensayos de inhibición correctos.

En primer lugar, se calculó el índice PLV para cada fuente independiente, generando una matriz de 1188 por 1188 por ventana temporal. A partir de esta matriz de CF de todo el cerebro, se realizó un análisis de "Nodal Strength" o fuerza nodal (NS) (el promedio de los valores de PLV de todas las conexiones que llegan a una fuente para cada de las otras fuentes). El resultado es un vector de fuerzas nodales de 1 por 1188. Esta aproximación nos permite conocer que agrupaciones de fuentes (clústers) presentan las mayores diferencias entre grupos en términos de CF. El procedimiento detallado de análisis puede consultarse en Antón-Toro et al. (2021).

Análisis estadístico

Para este estudio se llevaron a cabo distintos análisis estadísticos con el programa Matlab 2019, SPSS v.22 y el paquete PROCESS v.3.5 de SPSS para el análisis de moderación. En primer lugar, se realizó una comparación de las diferencias entre grupos

de la escala BDEFS-SF para ambas muestras. Para ello, se utilizó un análisis de contraste de varianza (ANCOVA) usando el sexo y la edad como covariables. En segundo lugar, para el análisis de CF con la submuestra de neuroimagen, los datos consistieron en un valor único de PLV por fuente cortical. Estos valores se compararon entre grupos mediante un Test de Permutaciones Basado en Clústers (CBPT) (Oostenveld et al., 2011). Los valores de fuerza nodal se compararon entre los grupos utilizando un contraste ANCOVA con la edad como covariable y el sexo como factor. Los valores *p* se corrigieron mediante comparaciones múltiples (el número de clústers) utilizando un método de Bonferroni por pasos sucesivos. Solo los grupos que sobreviven a esta corrección se informan como significativos. Finalmente, basándonos en la submuestra de neuroimagen, se realizó un análisis de moderación usando para ello el análisis de los componentes principales (Hayes & Scharkow, 2013). Para este objetivo, se empleó un modelo de moderación simple utilizando la conducta disejecutiva (puntuación escala BDEFS-SF) como VI o predictora, la ratio de consumo (nº de UBEs) como VD y la CF (valor promedio de PLV del clúster significativo) como variable moderadora de la relación entre la variable independiente y la variable dependiente. Se incluyeron como covariables el sexo y la edad de los participantes para controlar su efecto en la interacción entre variables.

Resultados

- Resultados del análisis ANCOVA

Para este análisis se utilizó un modelo Univariado (ANCOVA) para identificar las diferencias entre grupos de consumo en términos de conducta disejecutiva (BDEFS-SF) utilizando como covariables la edad y el sexo.

En primer lugar, para la muestra completa (*N* = 419) los resultados mostraron diferencias significativas ($F(1,36) = 8.951$, $p = .003$) con un tamaño del efecto bajo ($\eta^2 = .02$), siendo mayores las puntuaciones en la escala BDEFS-SF para el grupo fBD. Respecto a la submuestra de neuroimagen, los resultados mostraron una diferencia marginal ($F(1,36) = 10.51$, $p = .063$) con un tamaño del efecto medio-alto ($\eta^2 = .09$), siendo mayores las puntuaciones para el grupo fBD. Las Tablas 1 y 2 muestran los parámetros estadísticos de estos análisis para la muestra total y la submuestra de neuroimagen respectivamente.

Tabla 1

Resultados Análisis ANCOVA Muestra Total

Variables	**fLD**	**fBD**			
	n = 223	*n* = 196			
	M (DT)	*M (DT)*	*F(gl)*	*p*	η^2
BDEFS-SF	3.28 (3.85)	4.74 (4.06)	8.51 (1, 417)	.003	.021
Sexo	-	-	.000 (1, 417)	.989	.000
Edad	-	-	3.19 (1, 417)	.075	.008

Nota. BDEFS-SF = *E*scala de déficits de función ejecutiva de Barkley. Estadísticos del análisis de covarianza. fLD: grupo de no consumo. fBD: grupo de consumo. M= media; D.T.= desviación típica.

Tabla 2

Resultados Análisis ANCOVA Submuestra Neuroimagen

Variables	**fLD**	**fBD**			
	n = 17	*n* = 22			
	M (DT)	*M (DT)*	*F(gl)*	*p*	η^2
BDEFS-SF	2.88 (4.10)	5.86 (5.04)	3.69 (1.36)	.063	.096
Sexo	-	-	.00 (1.36)	.998	.000
Edad	-	-	.256 (1.42)	.623	.007

Nota. BDEFS-SF = *E*scala de déficits de función ejecutiva de Barkley. Estadísticos del análisis de covarianza. fLD: grupo de no consumo. fBD: grupo de consumo. M= media; D.T.= desviación típica.

- Resultados del análisis NS en conectividad funcional

Las diferencias en CF fueron estudiadas durante la realización de una tarea de control inhibitorio Go/No-Go. Respecto a los resultados conductuales de la tarea, no se encontraron diferencias significativas en el tiempo de respuesta (fBD *M* = 526.75, *DT* = 53.71 ms, fLD *M* = 507.81; *DT* = 63.84 ms, *p* = 0.321) ni en la precisión de los ensayos de inhibición (fBD *M* = *8*5.96%, *DT* = 9.31 %, fLD *M*= 86.68%, *DT*= 9.28 %, *p* = 0.812) y en los de respuesta (fBD *M* = 89.67% *DT*= 9.00%, fLD *M* = 91.61%, *DT*= 6.86%, *p* = 0.480). Las Tablas A1 y A2 muestran la ejecución de la tarea para cada uno de los participantes de ambos grupos.

Respecto a los resultados de CF, evaluamos las diferencias en CF entre ambos grupos mediante un análisis de NS, minimizando la restricción anatómica de la parcelación por atlas. El resultado del análisis estadístico CBPT fue un clúster significativo en banda beta baja (*p*= 0.026) compuesto por 10 fuentes corticales, que comprendió principalmente el área motora suplementaria derecha (rSMA). Este clúster mostró una mayor conectividad funcional en el grupo de fBD, principalmente con otras regiones del córtex prefrontal izquierdo y medial. Los resultados detallados de este análisis pueden ser consultados en Antón-Toro et al. (2021). La Figura 1 muestra la ubicación cortical del clúster principal.

Figura 1

Resultados Análisis de NS en Conectividad Funcional



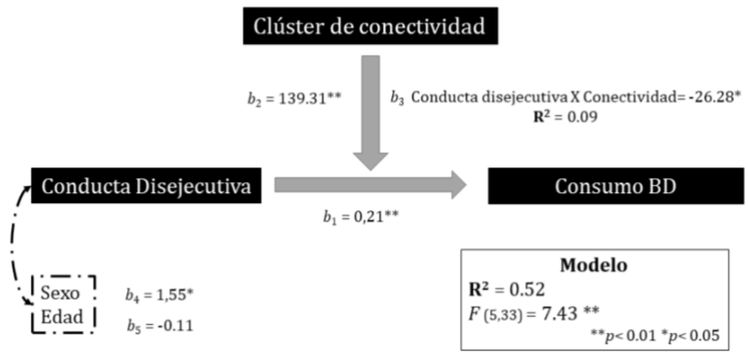
Nota. Representación de los resultados del análisis de NS para la condición de inhibición en la ventana temporal de 250 a 350 ms. Los resultados muestran un clúster significativo en banda beta baja en el área motora suplementaria (azul oscuro).

- Resultados del análisis de moderación

Los resultados del análisis de moderación (Figura 2) muestran que el modelo es significativo y explica un 52% varianza. De esta forma, parece que existe una relación positiva entre la conducta disejecutiva y el consumo BD. Es decir, una mayor conducta disejecutiva parece predecir un mayor consumo BD posterior, viéndose afectada esta relación por la conectividad funcional. El análisis de pendientes simples (Aiken & West, 1991) mostró que cuando los participantes tienen bajos niveles de CF la relación entre la conducta disejecutiva y el consumo BD es significativa y positiva (pendiente = 0.42, *t* = *2*.62, *p* = .011). Sin embargo, cuando los participantes presentan altos niveles de CF la relación entre conducta disejecutiva y consumo BD desaparece y no es significativa (pendiente = -0.11, *t* = -0.20, *p* = .843). Esto parece indicar que, en aquellos individuos con altos niveles de CF, la conducta disejecutiva no juega un papel predisponente al consumo de alcohol, siendo la CF el factor más importante en la aparición de la conducta BD. Sin embargo, en aquellos casos donde la CF se presenta en niveles bajos, la conducta disejecutiva si parece ejercer un papel de riesgo en el desarrollo de futuras conductas de consumo (ver Figura 2).

Figura 2

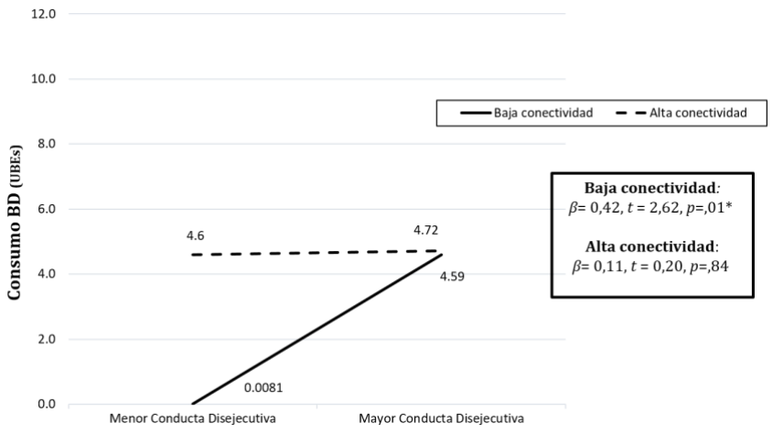
Resultados Análisis Moderación



Nota. Representación de los resultados del modelo de moderación. "Conducta disejecutiva" = V. Independiente; "Consumo BD" = V. dependiente; "Clúster de conectividad" = V. Moderadora; Sexo y Edad = Covariables.

Figura 3

Resultados Análisis de Pendientes Moderación



Nota. Representación de las pendientes de regresión del análisis de pendientes con los límites superiores e inferiores de las variables de conducta disejecutiva y conectividad funcional en su predicción de la intensidad de consumo. La línea continua representa la pendiente con los valores bajos de conectividad. La línea punteada representa la pendiente con los valores altos de conectividad.

Discusión

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar la relación entre los perfiles neuropsicológicos y electrofisiológicos que caracterizan a los adolescentes en riesgo de iniciarse en el consumo intensivo de alcohol (BD). Tales perfiles, identificados en un estudio previo (Antón-Toro et al., 2021), se caracterizan por marcados rasgos de conductas disejecutivas en la vida diaria, así como perfiles de hipersincronización cerebral ante tareas de control inhibitorio. Para entender la relación entre ambas variables, en el actual trabajo se llevó a cabo un estudio bajo modelos de moderación (Hayes, 2018), permitiendo explorar la interacción entre los perfiles disejecutivos y neurofisiológicos en su papel de predictores del consumo intensivo de alcohol adolescente.

Los resultados obtenidos muestran que la conectividad funcional electrofisiológica en tareas de control ejecutivo (como el control inhibitorio) juega un papel moderador en la relación entre la conducta disejecutiva y la intensidad del consumo de alcohol en el futuro. Concretamente, estos resultados muestran como la presencia de rasgos disejecutivos, previos al inicio en el consumo, manifiestan un perfil de riesgo a la hora de desarrollar un futuro de consumo de alcohol. Sin embargo, y de forma interesante, esta relación solo tiene lugar cuando los niveles de CF en las redes de control inhibitorio se mantienen en niveles

bajos. Por contraparte, cuando la CF es elevada se evidencia que la conducta disejecutiva pierde su relevancia como rasgo de predisposición al consumo, siendo la CF en sí misma un factor indicativo del riesgo a desarrollar futuras conductas BD. Esta relación se da tanto en aquellos casos donde la conducta disejecutiva es baja o elevada, apuntando a los aspectos neurobiológicos como factor de riesgo predominante a la hora de definir un perfil de vulnerabilidad, independientemente del rasgo disejecutivo.

Las alteraciones de los sistemas ejecutivos han sido ampliamente señaladas en la literatura como los principales dominios cognitivos afectados por el consumo (Carbia et al., 2018; Gil-Hernandez & Garcia-Moreno, 2016). Así mismo, se ha propuesto la disfunción de los mecanismos ejecutivos como principal factor de vulnerabilidad ante el riesgo de desarrollar futuras conductas de consumo (Dalley et al., 2011; Lejuez et al., 2010; López-Caneda, Rodríguez Holguín, Cadaveira, et al., 2014; Verdejo-García et al., 2008). Las anomalías en los sistemas de regulación ejecutiva se han vinculado tradicionalmente a rasgos impulsivos conductual y a la toma de decisiones desadaptativas, promoviendo estilos motivacionales guiados por el refuerzo inmediato (Bari & Robbins, 2013; Jupp & Dalley, 2014; Morris et al., 2016; Spinella, 2004). Tales estilos comportamentales, unidos a una exacerbada necesidad para la búsqueda de sensaciones, han sido reportados como algunos de los predisponentes fundamentales para involucrarse conductas de riesgo durante la adolescencia, como es el consumo BD (Antón-Toro et al., 2021; Ersche et al., 2010, 2013; MacPherson et al., 2010; Verdejo-García et al., 2008). Sin embargo, parece existir una relación más compleja entre tales rasgos de regulación ejecutiva y las anomalías neurofisiológicas encontradas en esta población.

Uno de los perfiles electrofisiológicos encontrados como potencialmente predisponentes al consumo BD fue una marcada híper-conectividad en las redes funcionales de control inhibitorio (Antón-Toro et al., 2021). Esta red funcional anómala se encontraba conformada principalmente por regiones del córtex prefrontal izquierdo, prefrontal medial, córtex cingulado anterior y áreas suplementarias motoras, siendo esta última, donde se evidenciaban las mayores diferencias. Tales regiones han sido ampliamente descritas como componentes fundamentales de los sistemas inhibitorios (Aron et al., 2014; Rubia et al., 2001; Swick et al., 2008; Vara et al., 2014), presentando un intenso neurodesarrollo durante la adolescencia (Blakemore & Choudhury, 2006; Stevens et al., 2009). De esta forma, las anomalías electrofisiológicas encontradas en los sistemas de control inhibitorio parecen estar manifestando una vulnerabilidad de índole neurobiológico en los mecanismos de regulación ejecutiva. Sin embargo, las anomalías electrofisiológicas y en los rasgos neuropsicológicos ejecutivos no parecieron mostrar una relación lineal directa (Antón-Toro et al., 2021). En este sentido, el trabajo actual muestra como ambas variables interaccionan de forma compleja, encontrando una moderación de los factores neurofisiológicos sobre las variables neuropsicológicas en su predicción del consumo. Tal asociación evidencia como la disfunción ejecutiva es una variable relevante para la predisposición al consumo BD siempre y cuando la excitabilidad electrofisiológica del sistema se encuentre en niveles bajos. Los niveles excesivamente altos de conectividad electrofisiológica muestran ser un factor de riesgo para el consumo BD, independientemente de niveles altos o bajos de conducta disejecutiva. Esta evidencia apunta a la existencia de perfiles complejos donde se hace necesaria la exploración de las condiciones neurofisiológicas del organismo para comprender en profundidad las bases de las conductas de consumo. Estos perfiles podrían caracterizar individuos con aparentemente un buen desempeño neuropsicológico, con bajo perfil disejecutivo, que sin embargo presente cierta vulnerabilidad neurobiológica subyacente.

El origen de tales vulnerabilidades aun hoy es objeto de debate. Cada vez más estudios comienzan a señalar la existencia de diferentes anomalías neurobiológicas pre-mórbidas al inicio en el consumo (Antón-Toro et al., 2021; Crane et al., 2018; Spear, 2018; Squeglia et al., 2017). Estas suelen involucrar sistemas con un importante neurodesarrollo en la adolescencia, y fundamentales en los sistemas regulación de la conducta (sistemas prefrontales, fronto-parietales y subcorticales, como el sistema de recompensa cerebral). Las teorías más consistentes del neurodesarrollo adolescente se enmarcan en el “modelo dual de sistemas” (Casey et al., 2008; Shulman et

al., 2016; Steinberg et al., 2008). Este modelo explica la maduración del cerebro como un crecimiento inicial de las estructuras subcorticales del SRC, seguido por un desarrollo posterior de diferentes regiones corticales, como las regiones prefrontal, parietal y temporal. Estas redes corticales de maduración más tardía ejercerían un control progresivamente mayor sobre la actividad subcortical, responsable de los comportamientos impulsivos y de búsqueda de recompensa (Shulman et al., 2016). Algunos autores han propuesto que tales diferencias se deben a potenciales asincronías en el inicio del neurodesarrollo adolescente, marcado especialmente por una entrada precoz en la pubertad. Según estos modelos de neuromaduración precoz, los adolescentes con un inicio puberal más temprano presentarán una mayor predisposición a involucrarse en conductas de riesgo debido, entre otras circunstancias, al desarrollo adelantado de los sistemas de recompensa cerebral (Squeglia et al., 2017). Este desarrollo temprano, unido a la inmadurez de los sistemas ejecutivos, promoverá un estilo comportamental orientado la experimentación con actividades de riesgo y una toma de decisiones guiada por el refuerzo inmediato. Por otro lado, ciertas características neurobiológicas del neurodesarrollo podrían explicar las anomalías electrofisiológicas encontradas en esta población. A este respecto, una de las hipótesis plausibles para comprender los fenómenos de hipersincronización funcional es el desequilibrio excitatorio a través de disfunciones en los mecanismos de regulación GABAérgicos. Particularmente, los cambios en la dinámica dopaminérgica (DA) mesocortical juega un papel fundamental en la modulación de las interneuronas inhibidoras GABAérgicas (Caballero et al., 2014). Estos conjuntos celulares, modulados principalmente por receptores DRD1 y DRD2, regulan el balance excitatorio cortical a través de la inhibición de las neuronas piramidales (Caballero et al., 2014; Caballero & Tseng, 2016), presentando una progresiva maduración a lo largo de la adolescencia (Tseng & O'Donnell, 2007). En este sentido, varios trabajos experimentales han encontrado asociaciones entre las disfunciones de las interneuronas inhibitorias y estados de hiper-excitabilidad e hipersincronización funcional en bandas alfa, beta y gamma (Billingslea et al., 2014; Chen et al., 2017; Gandal et al., 2012; Verret et al., 2012), asociados a distintos trastornos neuropsiquiátricos y neurológicos (Andreou et al., 2015; Kömek et al., 2012; Verret et al., 2012).

El presente trabajo presenta una serie de fortalezas y limitaciones. En primer lugar, se basa en una investigación de corte longitudinal la cual permite identificar perfiles de riesgo antes del inicio en el consumo. Además, esta investigación es la primera en analizar los perfiles electrofisiológicos de conectividad funcional como factor de predisposición al consumo BD. Por otro lado, el actual trabajo resalta la relación no lineal entre las anomalías electrofisiológicas y los perfiles disejecutivos, ofreciendo un perfil complejo donde las anomalías neurobiológicas juegan un papel primordial. Entre las principales limitaciones se encuentra el limitado tamaño muestral del estudio de neuroimagen. Por otro lado, se hace necesario explorar más en profundidad los componentes ejecutivos a través de baterías y escalas más extensas.

En definitiva, los resultados actuales parecen recalcar la importancia de considerar las potenciales anomalías neurobiológicas que tienen lugar a lo largo del neurodesarrollo para el entender las conductas de consumo posteriores. Si bien es necesario profundizar en la naturaleza de tales diferencias neurobiológicas, éstas representan un importante factor moderador de los rasgos neuropsicológicos y conductuales. Futuras investigaciones serán necesarias para comprender mejor la asociación entre los componentes neurobiológicos y neuropsicológicos. Esto nos permitirá caracterizar más detalladamente los perfiles en riesgo adolescente con el objetivo de diseñar programas de prevención e intervención más precisos y efectivos.

Referencias

Aiken, L. S., & West, S. G., (1991). Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions. Sage Publications.

Andreou, C., Nolte, G., Leicht, G., Polomac, N., Hanganu-Opatz, I. L., Lambert, M., Engel, A. K., & Mulert, C. (2015). Increased resting-state gamma-band connectivity in first-episode schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 41*(4), 930–939. https://doi.org/10.1093/schbul/sbu121

Antón-Toro, L. F., Bruña, R., Suárez-Méndez, I., Correas, Á., García-Moreno, L. M., & Maestú, F. (2021). Abnormal organization of inhibitory control functional networks in future binge drinkers. *Drug and Alcohol Dependence, 218*, 108401. https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2020.108401

Antunes, N., Crego, A., Carbia, C., Sousa, S. S., Rodrigues, R., Sampaio, A., & López-Caneda, E. (2020). Electroencephalographic signatures of the binge drinking pattern during adolescence and young adulthood: A PRISMA-driven systematic review. *NeuroImage, 29*, 102537. https://doi.org/10.1016/j.nicl.2020.102537

Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: One decade on. *Trends in Cognitive Sciences, 18*(4), 177–185. https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003

Babor, T. F., & Grant, M. (1989). From clinical research to secondary prevention: International collaboration in the development of the Alcohol Disorders Identification Test (AUDIT). *Alcohol Health and Research World, 13*(4), 371-374.

Baillet, S. (2017). Magnetoencephalography for brain electrophysiology and imaging. *Nature Neuroscience, 20*(3), 327–339. https://doi.org/10.1038/nn.4504

Bari, A., & Robbins, T. W. (2013). Inhibition and impulsivity: Behavioral and neural basis of response control. *Progress in Neurobiology, 108*, 44–79. https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.06.005

Barkley, A. R. (2012). Barkley Deficits in Executive Functioning Scale—Children And Adolescents (BDEFS-CA). The Gillford Press.

Belouchrani, A., Abed-Meraim, K., Cardoso, J.-F., & Moulines, E. (1997). A blind source separation technique using second-order statistics. *IEEE Transactions on Signal Processing, 45*(2), 434–444. https://doi.org/10.1109/78.554307

Billingslea, E. N., Tatard-Leitman, V. M., Anguiano, J., Jutzeler, C. R., Suh, J., Saunders, J. A., Morita, S., Featherstone, R. E., Ortinski, P. I., Gandal, M. J., Lin, R., Liang, Y., Gur, R. E., Carlson, G. C., Hahn, C. G., & Siegel, S. J. (2014). Parvalbumin cell ablation of NMDA-R1 causes increased resting network excitability with associated social and self-care deficits. *Neuropsychopharmacology, 39*(7), 1603–1613. https://doi.org/10.1038/npp.2014.7

Blakemore, S.-J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 47*(3–4), 296–312. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01611.x

Blanco-Ramos, J., Cadaveira, F., Folgueira-Ares, R., Corral, M., & Holguín, S. R. (2019). Electrophysiological correlates of an alcohol-cued go/nogo task: A dual-process approach to binge drinking in university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(22), 4550. https://doi.org/10.3390/ijerph16224550

Bruña, R., Maestú, F., & Pereda, E. (2018). Phase locking value revisited: Teaching new tricks to an old dog. *Journal of Neural Engineering, 15*(5), 056011. https://doi.org/10.1088/1741-2552/aacfe4

Bullmore, E., & Sporns, O. (2009). Complex brain networks: Graph theoretical analysis of structural and functional systems. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(3), 186–198. https://doi.org/10.1038/nrn2575

Caballero, A., Flores-Barrera, E., Cass, D. K., & Tseng, K. Y. (2014). Differential regulation of parvalbumin and calretinin interneurons in the prefrontal cortex during adolescence. *Brain Structure and Function, 219*(1), 395–406. https://doi.org/10.1007/s00429-013-0508-8

Caballero, A., & Tseng, K. Y. (2016). GABAergic function as a limiting factor for prefrontal maturation during adolescence. *Trends in Neurosciences, 39*(7), 441–448. https://doi.org/10.1016/j.tins.2016.04.010

Carbia, C., López-Caneda, E., Corral, M., & Cadaveira, F. (2018). A systematic review of neuropsychological studies involving young binge drinkers. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 90*, 332–349. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.04.013

Casey, B. J., Getz, S., & Galvan, A. (2008). The adolescent brain. *Developmental Review, 28*(1), 62–77. https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.003

Chanraud, S., & Sullivan, E. V. (2014). Compensatory recruitment of neural resources in chronic alcoholism. *Handbook of Clinical Neurology, 125*, 369–380. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62619-6.00022-7

Chen, G., Zhang, Y., Li, X., Zhao, X., Ye, Q., Lin, Y., Tao, H. W., Rasch, M. J., & Zhang, X. (2017). Distinct inhibitory circuits orchestrate cortical beta and gamma band oscillations. *Neuron, 96*(6), 1403-1418.e6. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.11.033

Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) (2019). Informe sobre el Consumo de Drogas en las Américas 2019, Washington, D.C., 2019.

Correas, A., Cuesta, P., López-Caneda, E., Rodríguez Holguín, S., García-Moreno, L. M., Pineda-Pardo, J. A., Cadaveira, F., & Maestú, F. (2016). Functional and structural brain connectivity of young binge drinkers: A follow-up study. *Scientific Reports, 6(*1), 31293. https://doi.org/10.1038/srep31293

Correas, A., López-Caneda, E., Beaton, L., Rodríguez Holguín, S., García-Moreno, L. M., Antón-Toro, L. F., Cadaveira, F., Maestú, F., & Marinkovic, K. (2019). Decreased event-related theta power and phase-synchrony in young binge drinkers during target detection: An anatomically-constrained MEG approach. *Journal of Psychopharmacology, 33*(3), 335–346. https://doi.org/10.1177/0269881118805498

Courtney, K. E., & Polich, J. (2009). Binge drinking in young adults: data, definitions, and determinants. *Psychological Bulletin, 135*(1), 142–156. https://doi.org/10.1037/a0014414.Binge

Crane, N. A., Gorka, S. M., Phan, K. L., & Childs, E. (2018). Amygdala-orbitofrontal functional connectivity mediates the relationship between sensation seeking and alcohol use among binge-drinking adults. *Drug and Alcohol Dependence, 192*, 208–214. https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2018.07.044

Dalley, J. W., Everitt, B. J., & Robbins, T. W. (2011). Impulsivity, compulsivity, and top-down cognitive control. *Neuron, 69*(4), 680–694. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.01.020

Ersche, K. D., Jones, P. S., Williams, G. B., Smith, D. G., Bullmore, E. T., & Robbins, T. W. (2013). Distinctive personality traits and neural correlates associated with stimulant drug use versus familial risk of stimulant dependence. *Biological Psychiatry, 74*(2), 137–144. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.11.016

Ersche, K. D., Turton, A. J., Pradhan, S., Bullmore, E. T., & Robbins, T. W. (2010). Drug addiction endophenotypes: Impulsive versus sensation-seeking personality traits. *Biological Psychiatry, 68*(8), 770–773. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.06.015

Fingelkurts, A. A., Fingelkurts, A. A., & Kähkönen, S. (2005). Functional connectivity in the brain—is it an elusive concept? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 28*(8), 827-836. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.10.009. PMID: 15642624

Fleming, M. F., Barry, K. L., & Macdonald, R. (1991). The alcohol use disorders identification test (AUDIT) in a college sample. *International Journal of the Addictions, 26*(11), 1173-1185. https://doi.org/10.3109/10826089109062153

Friston, K. J. (1994). Functional and effective connectivity in neuroimaging: A synthesis. *Human Brain Mapping, 2*(1–2), 56–78. https://doi.org/10.1002/hbm.460020107

Gandal, M. J., Sisti, J., Klook, K., Ortinski, P. I., Leitman, V., Liang, Y., Thieu, T., Anderson, R., Pierce, R. C., Jonak, G., Gur, R. E., Carlson, G., & Siegel, S. J. (2012). GABA B -mediated rescue of altered excitatory-inhibitory balance, gamma synchrony and behavioral deficits following constitutive NMDAR-hypofunction. *Translational Psychiatry, 2*(7), e142. https://doi.org/10.1038/tp.2012.69

Garcés, P., Martín-Buro, M. C., & Maestú, F. (2016). Quantifying the test-retest reliability of magnetoencephalography resting-state functional connectivity. *Brain Connectivity, 6*(6),

448-460. https://doi.org/10.1089/brain.2015.0416

Gil-Hernandez, S., & Garcia-Moreno, L. M. (2016). Executive performance and dysexecutive symptoms in binge drinking adolescents. *Alcohol, 51*, 79–87. https://doi.org/10.1016/j.alcohol.2016.01.003

Hayes, A. F., & Scharkow, M. (2013). The relative trustworthiness of inferential tests of the indirect effect in statistical mediation analysis: does method really matter? *Psychological Science, 24(*10), 1918-1927. https:/doi.org/10.1177/0956797613480187

Hayes, A. F. (2018). Partial, conditional, and moderated moderated mediation: Quantification, inference, and interpretation. *Communication Monographs, 85*(1), 4-40. https://doi.org/10.1080/03637751.2017.1352100

Herman, A. M., & Duka, T. (2019). Facets of impulsivity and alcohol use: What role do emotions play? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *16*, 202–216. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.08.011

Jupp, B., & Dalley, J. W. (2014). Behavioral endophenotypes of drug addiction: Etiological insights from neuroimaging studies. Neuropharmacology, 76(Pt B), 487–497. https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2013.05.041

Kömek, K., Bard Ermentrout, G., Walker, C. P., & Cho, R. Y. (2012). Dopamine and gamma band synchrony in schizophrenia - insights from computational and empirical studies. *European Journal of Neuroscience, 36*(2), 2146–2155. https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2012.08071.x

Lavric, A., Pizzagalli, D. A., & Forstmeier, S. (2004). When “go” and “nogo” are equally frequent: ERP components and cortical tomography. *European Journal of Neuroscience, 20*(9), 2483–2488. https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2004.03683.x

Lejuez, C. W., Magidson, J. F., Mitchell, S. H., Sinha, R., Stevens, M. C., & De Wit, H. (2010). Behavioral and biological indicators of impulsivity in the development of alcohol use, problems, and disorders. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research, 34*(8), 1334-1345. https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2010.01217.x

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment* (4a. ed.). Oxford University Press.

López, M. E., Bruña, R., Aurtenetxe, S., Pineda-Pardo, J. Á., Marcos, A., Arrazola, J., Reinoso, A. I., Montejo, P., Bajo, R., & Maestú, F. (2014). Alpha-band hypersynchronization in progressive mild cognitive impairment: A magnetoencephalography study. *Journal of Neuroscience, 34*(44), 14551–14559. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0964-14.2014

López-Caneda, E., Cadaveira, F., Crego, A., Doallo, S., Corral, M., Gómez-Suárez, A., & Holguín, S. R. (2013). Effects of a persistent binge drinking pattern of alcohol consumption in young people: A follow-up study using event-related potentials. *Alcohol and Alcoholism, 48*(4), 464–471. https://doi.org/10.1093/alcalc/agt046

López-Caneda, E., Cadaveira, F., Crego, A., Gómez-Suárez, A., Corral, M., Parada, M., Caamaño-Isorna, F., & Rodríguez Holguín, S. (2012). Hyperactivation of right inferior frontal cortex in young binge drinkers during response inhibition: A follow-up study. *Addiction, 107*(10), 1796–1808. https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2012.03908.x

López-Caneda, E., Rodríguez Holguín, S., Cadaveira, F., Corral, M., & Doallo, S. (2014). Impact of alcohol use on inhibitory control (and vice versa) during adolescence and young adulthood: A review. *Alcohol and Alcoholism, 49*(2), 173–181. https://doi.org/10.1093/alcalc/agt168

López-Caneda, E., Rodríguez Holguín, S., Corral, M., Doallo, S., & Cadaveira, F. (2014). Evolution of the binge drinking pattern in college students: Neurophysiological correlates. *Alcohol, 48*(5), 407–418. https://doi.org/10.1016/j.alcohol.2014.01.009

López-Sanz, D., Bruña, R., de Frutos-Lucas, J., & Maestú, F. (2019). Magnetoencephalography applied to the study of Alzheimer’s disease. *Progress in Molecular Biology and Translational Science, 165*, 25–61. https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2019.04.007

MacPherson, L., Magidson, J. F., Reynolds, E. K., Kahler, C. W., & Lejuez, C. W. (2010). Changes in sensation seeking and risk-taking propensity predict increases in alcohol use among early adolescents. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research, 34*(8), 1400–1408. https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2010.01223.x

Morris, L. S., Kundu, P., Baek, K., Irvine, M. A., Mechelmans, D. J., Wood, J., Harrison, N. A., Robbins, T. W., Bullmore, E. T., & Voon, V. (2016). Jumping the gun: Mapping neural correlates of waiting impulsivity and relevance across alcohol misuse. *Biological Psychiatry, 79*(6), 499–507. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.06.009

Nolte, G. (2003). The magnetic lead field theorem in the quasi-static approximation and its use for magnetoencephalography forward calculation in realistic volume conductors. *Physics in Medicine and Biology, 48*(22), 3637–3652. https://doi.org/10.1088/0031-9155/48/22/002

Oostenveld, R., Fries, P., Maris, E., & Schoffelen, J. (2011). FieldTrip : Open source software for advanced analysis of MEG , EEG , and invasive electrophysiological data. 2011. https://doi.org/10.1155/2011/156869

Potenza, M. N., & De Wit, H. (2010). Control yourself: Alcohol and impulsivity. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research, 34*(8), 1303-1305. https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2010.01214.x

Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore, E. T., Sharma, T., Simmons, A., Williams, S. C. R., Giampietro, V., Andrew, C. M., & Taylor, E. (2001). Mapping motor inhibition: Conjunctive brain activations across different versions of go/no-go and stop tasks. *NeuroImage, 13*(2), 250–261. https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0685

Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., De la Fuente, J. R., & Grant, M. (1993). Development of the alcohol use disorders identification test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption-II. *Addiction, 88*(6), 791-804. https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1993.tb02093.x

Shulman, E. P., Smith, A. R., Silva, K., Icenogle, G., Duell, N., Chein, J., & Steinberg, L. (2016). The dual systems model: Review, reappraisal, and reaffirmation. *Developmental Cognitive Neuroscience, 17*, 103–117. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.12.010

Spear, L. P. (2018). Effects of adolescent alcohol consumption on the brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience, 19*(4), 197–214. https://doi.org/10.1038/nrn.2018.10

Spinella, M. (2004). Neurobehavioral correlates of impulsivity: Evidence of prefrontal involvement. *International Journal of Neuroscience, 114*(1), 95–104. https://doi.org/10.1080/00207450490249347

Squeglia, L. M., Ball, T. M., Jacobus, J., Brumback, T., McKenna, B. S., Nguyen-Louie, T. T., Sorg, S. F., Paulus, M. P., & Tapert, S. F. (2017). Neural predictors of initiating alcohol use during adolescence. *American Journal of Psychiatry, 174*(2), 172–185. https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.15121587

Steinberg, L., Albert, D., Cauffman, E., Banich, M., Graham, S., & Woolard, J. (2008). Age differences in sensation seeking and impulsivity as indexed by behavior and self-report: evidence for a dual systems model. *Developmental Psychology, 44*(6), 1764–1778. https://doi.org/10.1037/a0012955

Stevens, M. C., Pearlson, G. D., & Calhoun, V. D. (2009). Changes in the interaction of resting-state neural networks from adolescence to adulthood. *Human Brain Mapping, 30*(8), 2356–2366. https://doi.org/10.1002/hbm.20673

Swick, D., Ashley, V., & Turken, A. U. (2008). Left inferior frontal gyrus is critical for response inhibition. *BMC Neuroscience, 9*(1), 102. https://doi.org/10.1186/1471-2202-9-102

Taulu, S., & Hari, R. (2009). Removal of magnetoencephalographic artifacts with temporal signal-space separation: Demonstration with single-trial auditory-evoked responses. *Human Brain Mapping, 30*(5), 1524–1534. https://doi.org/10.1002/hbm.20627

Tseng, K. Y., & O'Donnell, P. (2007). Dopamine modulation of prefrontal

cortical interneurons changes during adolescence. *Cerebral Cortex, 17*(5), 1235–1240. https://doi.org/10.1093/cercor/bhl034

Tzourio-Mazoyer, N., Landeau, B., Papathanassiou, D., Crivello, F., Etard, O., Delcroix, N., Mazoyer, B., & Joliot, M. (2002). Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *NeuroImage, 15*(1), 273–289. https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0978

Van Veen, B. D., van Drongelen, W., Yuchtman, M., & Suzuki, A. (1997). Localization of brain electrical activity via linearly constrained minimum variance spatial filtering. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 44*(9), 867–880. https://doi.org/10.1109/10.623056

Vara, A. S., Pang, E. W., Vidal, J., Anagnostou, E., & Taylor, M. J. (2014). Neural mechanisms of inhibitory control continue to mature in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience, 10*, 129–139. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2014.08.009

Verdejo-García, A., Lawrence, A. J., & Clark, L. (2008). Impulsivity as a vulnerability marker for substance-use disorders: Review of findings from high-risk research, problem gamblers and genetic association studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 32*(4), 777–810. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.11.003

Verret, L., Mann, E. O., Hang, G. B., Barth, A. M. I., Cobos, I., Ho, K., Devidze, N., Masliah, E., Kreitzer, A. C., Mody, I., Mucke, L., & Palop, J. J. (2012). Inhibitory interneuron deficit links altered network activity and cognitive dysfunction in alzheimer model. *Cell, 149*(3), 708–721. https://doi.org/10.1016/j.cell.2012.02.046

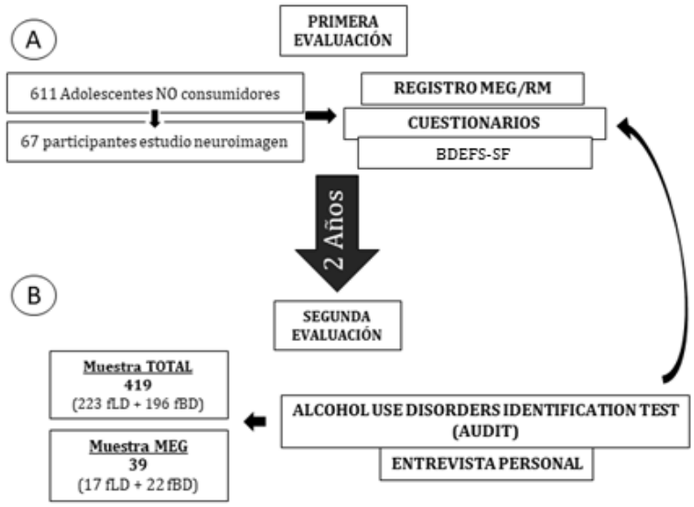
Wetherill, R. R., Squeglia, L. M., Yang, T. T., & Tapert, S. F. (2013). A longitudinal examination of adolescent response inhibition: Neural differences before and after the initiation of heavy drinking. *Psychopharmacology, 230*(4), 663–671. https://doi.org/10.1007/s00213-013-3198-2

World Health Organization. (2021). Making the WHO European Region SAFER: Developments in alcohol control policies, 2010–2019 Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

ANEXOS

Figura A1

Proceso de Selección de Muestra

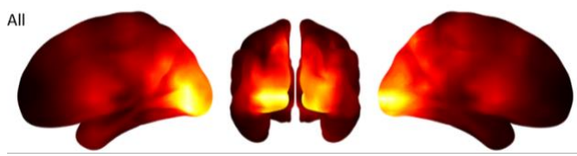


Grupo	N	UBEs	Edad	Sexo
Muestra inicial total	611	-	14.2 ± 0.5	341 M
Muestra MEG	67	-	14.5 ± 0.7	32 M
2 años				
Futuros Binge drinkers	196	> = 4	14.4 ± 0.6	103 M
	22	> = 4	14.6 ± 0.7	8 M
Futuros Light/No drinkers	223	< = 2	14.3 ± 0.7	121 M
	17	< = 2	14.5 ± 0.8	7 M

Nota. Proceso de selección de las diferentes muestras en fase de evaluación y las pruebas aplicadas. A) Primera evaluación. Reclutamiento de 611 participantes no consumidores. Evaluados mediante test BDEFS-SF. Submuestra de neuroimagen de 67 participantes, evaluados también mediante MEG y RM. B) Segunda evaluación tras seguimiento de 2 años. De la muestra inicial de 611 participantes, completaron la segunda fase 419. De estos, 39 participantes, pertenecientes a la muestra de neuroimagen, finalizaron la segunda fase. Se evaluó el perfil de consumo de cada participante, dividiendo las diferentes muestras en grupos de consumidores y no consumidores.

Figura A2

Reconstrucción Mediante Beamformer del Componente M100



Nota. Representación de la reconstrucción de la fuente de la respuesta visual primaria utilizando el filtro espacial *Beamformer* para la banda beta baja. Gran promedio de la actividad para todos los participantes. Columna izquierda: vista ventral del hemisferio derecho. Columna central: vista posterior de ambos hemisferios. Columna derecha: vista ventral del hemisferio izquierdo. La actividad se reconstruye correctamente en zonas occipitales, principalmente fisura calcarina. Figura publicada parcialmente en: (Antón-Toro et al., 2021), *Supplementary material.*

Tabla A1

Sujetos	RESP_Aciertos	INH_Aciertos (%)	Tiempos de reacción (ms)
1	97.00	89.81	462.93
2	99.08	92.67	532.09
3	98.58	90.71	482.44
4	92.23	85.19	527.62
5	84.96	87.91	631.34
6	90.78	65.94	390.36
7	89.47	91.45	614.15
8	93.01	84.09	517.84
9	93.24	90.64	521.59
10	97.01	95.78	535.37
11	78.74	87.61	559.76
12	97.17	93.67	549.63
13	98.64	95.77	483.09
14	84.13	66.82	412.01
15	85.92	87.93	489.27
16	99.59	94.12	439.01
17	77.97	73.58	483.33
	M *(DT)*	*M* *(DT)*	*M* *(DT)*
	91.61 (7.08)	86.68 (9.28)	507.81 (63.84)

*Nota***.** Rendimiento en la tarea go/no-go para los participantes del grupo fLD. (RESP = ensayos de respuesta ‘go’; INH = ensayos de inhibición ‘no-go’; TR = tiempo de reacción

Tabla A2

Sujetos	RESP_Aciertos	INH_Aciertos (%)	Tiempos de reacción (ms)
1	97.07	95.73	536.085
2	90.41	90.32	590.55
3	98.26	91.16	521.80
4	97.06	87.76	495.73
5	72.73	73.95	537.74
6	91.24	81.89	476.38
7	73.99	75.66	540.61
8	94.93	98.69	539.22
9	91.48	74.34	528.50
10	91.83	88.84	530.14
11	72.61	73.49	417.23
12	92.34	71.82	498.48
13	89.62	76.99	532.90
14	92.27	83.00	488.58
15	87.39	90.13	566.17
16	100.00	97.25	492.32
17	67.53	86.12	469.88
18	95.07	96.74	596.26
19	96.02	94.62	535.73
20	94.42	95.56	677.82
21	94.87	93.98	551.40
22	91.70	73.04	465.04
	M *(DT)*	*M* *(DT)*	*M* *(DT)*
	89.67 (9.22)	85.96 (9.31)	526.75 (53.71)

Nota. Rendimiento en la tarea go/no-go para los participantes del grupo fBD. (RESP = ensayos de respuesta ‘go’; INH = ensayos de inhibición ‘no-go’; TR = tiempo de reacción

Las Funciones Ejecutivas como Predictor del Estado de Ánimo en Adultos Mayores: Un Estudio en Canadá

Alejandra Contreras
Universidad de Victoria. Columbia Británica, Canadá.

Juan Pablo Sánchez
Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Ninian Dougall, Kirsten Milligan, Madeline Doucette, Taylor Agate, Amanda Webber y Mauricio A. Garcia-Barrera
Universidad de Victoria. Columbia Británica, Canadá.

Correspondencia: Alejandra Contreras, Department of Psychology. P. O. Box 1700 STN CSC. University of Victoria. Victoria, British Columbia. Canadá. V8W 2Y2. Correo electrónico: acont@uvic.ca

Resumen

De acuerdo con la literatura en el área, las Funciones Ejecutivas se encuentran asociadas con trastornos del estado de ánimo en adultos mayores, incluyendo ansiedad y depresión; esta asociación sugiere que al haber una mayor cantidad de síntomas de depresión y pensamientos de rumiación existe una menor función ejecutiva. *Objetivo.* Determinar si las medidas del funcionamiento ejecutivo, obtenidas mediante diferentes métodos de evaluación, son predictores estadísticamente significativos de síntomas de depresión y ansiedad en una muestra de adultos mayores canadienses. *Métodos.* Se evaluaron 104 adultos mayores (M_{edad} = 69.57; 74% mujeres) con poca actividad física como parte de la evaluación de línea de base del estudio eFIT. Se utilizaron tres tareas computarizadas programadas en la plataforma Gorilla, una encuesta sociodemográfica, la escala de depresión geriátrica, la escala de ansiedad geriátrica y el Índice de Funciones Ejecutivas (EFI). Se estimaron modelos de regresión lineal múltiple para la predicción de las puntuaciones de las escalas de depresión y ansiedad. *Resultados*. Al evaluar la capacidad predictiva de diferentes subescalas del EFI, se encontró que únicamente la subescala de motivación es predictiva de los síntomas de depresión. Por su parte, los puntajes de las pruebas de *retención de dígitos* y *costo de cambio* son predictores estadísticamente significativos sólo cuando los modelos incluyen la covariable de sexo.

Palabras clave: función ejecutiva, depresión, ansiedad, geriatría, envejecimiento típico.

Executive Functions as a Predictor of Mood Status in Older Adults: A Canadian Study

Abstract

Research studies have shown that Executive Functions are associated with mood disorders in older adults, including anxiety and depression. This association suggests that greater numbers of symptoms of depression and rumination thoughts are associated with poorer executive function. *Objective.* To determine whether measures of executive functioning, obtained through different assessment methods, are statistically significant predictors of symptoms of depression and anxiety in a sample of older Canadian adults. *Methods.* 104 older adults (age = 69.57; 74% women) with low physical activity engagement were evaluated as part of the baseline evaluation of the eFIT study. A selection of three computerized tasks programmed on the Gorilla platform, a sociodemographic survey, the geriatric depression scale, the geriatric anxiety scale and the Executive Functions Index (EFI) were used. Multiple linear regression models were estimated for the prediction of depression and anxiety scale scores. *Results.* When evaluating the predictive capacity of different EFI subscales, it was found that only the motivation subscale is predictive of depression symptoms. On the other hand, digit retention and switching cost test scores are statistically significant predictors only when the models include the covariate of gender.

Key words: executive function, depression, anxiety, older adults, healthy aging.

Introducción

El concepto de "Función Ejecutiva" es un término general utilizado para describir una red interactiva, encargada de los procesos cognitivos enfocados en el control y organización de los comportamientos dirigidos a metas, y que son ejecutados generalmente en situaciones novedosas (Duggan y Garcia-Barrera, 2015). Múltiples autores han examinado la estructura de la función ejecutiva, y actualmente no existe un consenso ampliamente aceptado sobre su definición o medición (e.g., Best y Miller, 2010; Garon et al., 2008; ver, Karr et al., 2018, para una revisión exhaustiva). Diferentes autores consideran que las funciones ejecutivas están compuestas por múltiples factores que, a pesar de ser distinguibles, están altamente relacionados entre sí (i.e., inhibición, memoria de trabajo, alternancia; Miyake et al., 2000). Se ha reportado que la función ejecutiva tiene una validez predictiva de resultados clínicos y funcionales; por ejemplo, en adultos mayores una mejor función ejecutiva ha mostrado ser un factor protector para las caídas (Martin et al., 2013; Springer et al., 2006) y la actividad física (Allan et al., 2016); por otro lado, el deterioro en la función ejecutiva se ha asociado con incrementos en el deterioro cognitivo (Kim et al., 2016).

La función ejecutiva también se encuentra asociada con trastornos del estado de ánimo en adultos mayores, incluyendo ansiedad y depresión (Alexopoulos, 2019). La depresión clínica es una patología común en los adultos mayores y tiene una prevalencia de un 20% en la población general (Casey, 2017; Tolentino y Schmidt, 2018). Algunos estudios demuestran que los síntomas de depresión están asociados con el deterioro cognitivo, los problemas de memoria y la demencia (Alexopoulos, 2019; Köhler et al., 2010; Ng et al., 2009). Por ejemplo, en adultos mayores de 75 años se ha reportado

una correlación negativa (*r*= -.42 y *r*= -.46) entre los síntomas depresivos auto reportados y las funciones ejecutivas evaluadas a través de tareas comportamentales (i.e., prueba Stroop y el Trail Making Test; Philippot y Agrigoroaei, 2016). Estos resultados sugieren que, a mejor desempeño en tareas de función ejecutiva, menor cantidad de síntomas de depresión.

De manera similar, se considera que la ansiedad puede tener impacto en el funcionamiento cognitivo, ya que afecta la efectividad de la atención dirigida a objetivos y disminuye el control de la atención. Limitaciones en el control atencional producen un efecto negativo en la función ejecutiva, especialmente en los dominios de inhibición y alternancia (Eysenck et al., 2007). Por ejemplo, en una revisión sistemática de estudios longitudinales no se encontró evidencia conclusiva que los síntomas de ansiedad predijeran la disminución en la función ejecutiva (Gulpers et al., 2016), pero sí se encontró una relación entre los síntomas de ansiedad y un mayor deterioro cognitivo en general, posiblemente asociado a problemas atencionales. De manera complementaria, los autores reportaron una baja cantidad de estudios longitudinales de largo plazo, lo cual dificulta llegar a conclusiones robustas sobre los efectos en el tiempo, siendo esta información necesaria para comprender la relación entre estas variables. Por ejemplo, Gulpers y cols. (2019) reportaron, como parte de un estudio longitudinal de 12 años, que los adultos mayores con altos niveles de ansiedad presentaban un mayor deterioro en su habilidad de alternancia atencional, particularmente entre las mujeres.

Generalmente, los estudios de relación entre las funciones ejecutivas y problemas del estado de ánimo han utilizado pruebas conductuales, en las cuales los participantes acuden a laboratorios de investigación y realizan una serie de tareas computarizadas que evalúan diferentes factores asociados con la función ejecutiva (i.e., inhibición, memoria de trabajo, alternancia). Esta manera de evaluar las funciones ejecutivas se ha preferido sobre otras como el autorreporte, porque se considera que evalúan los procesos de manera independiente y objetiva. Sin embargo, también se ha criticado que este tipo de tareas contienen impurezas (i.e., incluyen otros factores como atención y motivación) y muestran una baja validez ecológica (Toplak et al., 2013).

Otra manera de estudiar la función ejecutiva en adultos es a través de cuestionarios que evalúan, mediante auto reporte, el comportamiento ejecutivo. Estas medidas de comportamiento cuentan con mayor validez ecológica, ya que están más relacionados con escenarios y conductas de la vida diaria. Sin embargo, una crítica a esta manera de medir las funciones ejecutivas es que los cuestionarios son subjetivos y pueden ser susceptibles a sesgos propios de las personas que los contestan (Denckla, 2010). Por lo tanto, teniendo en cuenta lo mencionado hasta el momento, una evaluación óptima de las funciones y el comportamiento ejecutivo requiere que se incluyan ambas técnicas.

El estudio

El presente estudio evalúa la función ejecutiva a través de múltiples métodos de evaluación (pruebas conductuales y cuestionario de autorreporte) y utiliza una

muestra heterogénea de adultos sedentarios que residen en múltiples ciudades de Canadá. El estudio fue realizado de manera completamente remota, durante la pandemia de COVID-19. El objetivo de este estudio es determinar si las medidas del funcionamiento ejecutivo, obtenidas mediante diferentes métodos de evaluación, son predictores estadísticamente significativos de síntomas de depresión y ansiedad en una muestra de adultos mayores canadienses que son sedentarios. El presente estudio se encuentra anidado en el estudio longitudinal *"Executive Function Improvement Training (eFIT)"*, un estudio de ensayo aleatorizado con una duración de 13 semanas. El estudio eFIT consiste de 8 semanas de entrenamientos aeróbicos, tanto autodirigidos como entrenamientos guiados, que combinan ejercicio con cargas cognitivas. Las baterías de evaluación, tanto cuestionarios como las pruebas computarizadas, fueron realizadas antes de iniciar el entrenamiento físico (línea base).

Método

Participantes

Un total de 104 adultos mayores de 65 años y con una vida físicamente poco activa fueron evaluados al iniciar su participación en el estudio eFIT (edad *M* = 69.57 años; 74% mujeres). La mayoría de nuestra muestra consiste de adultos canadienses, predominantemente blancos (98% blancos y 2% Asiáticos); con diversos estados socioeconómicos (el rango de ingreso anual fue de CAD $60 mil a CAD $79 mil); 77% son residentes de áreas urbanas, 72% de los participantes tienen por lo menos una carrera universitaria. Todos fueron reclutados en diferentes comunidades en Canadá a través de listados de participación para investigaciones (e.g., REACH BC, Sports for Life, Institute on Aging and Lifelong Health, y Tall Tree Integrated Health), redes sociales (e.g., Twitter, Facebook, Instagram), radio y prensa.

Se consideró que los individuos eran elegibles para participar si cumplían con los siguientes criterios: (1) tener 65 años o más; (2) considerarse como relativamente 'sedentario' o insuficientemente activo de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (2010), es decir, realizar menos de 150 minutos de actividad física de intensidad moderada por semana, 75 minutos de actividad física vigorosa por semana o una combinación equivalente entre actividad física moderada y vigorosa por semana; (3) vivir actualmente en Canadá; (4) poder hablar y leer en inglés; (5) tener acceso a internet estable en casa; (6) tener acceso a un teléfono inteligente que admitiera la descarga y ejecución de la aplicación *Ethica Data* para evaluaciones móviles; (7) no tener antecedentes de trastornos neurológicos (e.g., accidente cerebrovascular, epilepsia) o problemas de abuso de sustancias; y (8) no tener ningún diagnóstico de lesión cerebral traumática (moderada o grave). Ningún individuo fue excluido por razones de sexo, género o raza.

Todos los individuos que expresaron interés en el estudio recibieron un cuestionario de evaluación en línea para la verificación de los criterios de inclusión, así como también: (9) una puntuación de contribución a la salud de 23 unidades o menos en el Cuestionario de ejercicio en el tiempo libre de Godin-Shephard (GLTEQ) (Amireault et al., 2016); y (10) la aprobación del Cuestionario de preparación para la actividad física para todos (PAR-Q +) considerándolos físicamente capaces de participar en la actividad física. Las personas que no aprobaron el PAR-Q +, pero aún querían

participar, debían obtener una carta de su médico aprobando su capacidad para participar. Después de completar con éxito la evaluación de detección inicial, los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos, a saber, (1) *grupo activo* (n = 63; M_{edad} = 69,9 años; 73% mujeres) o (2) *grupo de control* de lista de espera (n = 41; M_{edad} = 68,4 años; 70% mujeres). Después de la asignación aleatoria, 13 personas asignadas al grupo de control de lista de espera y 9 asignadas al grupo activo rechazaron participar en el estudio (nota: las personas que se negaron a participar no se incluyeron en los tamaños de muestra informados anteriormente).

Procedimiento

El reclutamiento para el estudio eFIT comenzó a finales de febrero del 2021 y terminó en noviembre del 2021. Se utilizó una estrategia de reclutamiento continua, donde cada semana comenzó una nueva cohorte de participantes. Todo el estudio fue realizado de manera completamente remota, en línea.

Todos los participantes usaron Moodle (www.moodle.com) como "plataforma de acceso eFIT"; a través de esta se dio acceso a todos los cuestionarios y las evaluaciones cognitivas computarizadas. Las pruebas computarizadas fueron desarrolladas a través del sistema Gorilla (www.gorilla.sc), una plataforma para la evaluación cognitiva experimental en línea, desarrollada específicamente para las ciencias del comportamiento (Anwyl-Irvin et al., 2019). Los participantes completaron esta parte del estudio a través de una computadora o una Tablet con teclado externo. Los cuestionarios demográficos y las pruebas de auto reporte para funciones ejecutivas fueron creadas en Qualtrics (www.qualtrics.com), una plataforma en línea creada para diseñar e implementar encuestas (Qualtrics, 2020).

Para este estudio se analizaron tres tareas (de las nueve originalmente programadas para eFit), cuyos datos estaban disponibles y completamente procesados, además de los datos demográficos, la escala de depresión geriátrica, la escala de ansiedad geriátrica y el Índice de Funciones Ejecutivas (EFI). La aprobación ética para este estudio se obtuvo de la Junta de Ética en Investigación Humana de la Universidad de Victoria (protocolo n. 19-0455).

- *Tareas basadas en el rendimiento - pruebas computarizadas*

  · *Memoria de trabajo*

Prueba de retención de dígitos inversa ([DSB], por sus siglas en inglés). DSB es una adaptación de la Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler que mide la actualización de la memoria de trabajo ([WAIS]; Wechsler, 2008). En esta tarea a los participantes se les presenta una sequencia de números que deben repetir en orden inverso haciendo clic en un panel de respuestas en la pantalla. Después de dos ensayos de práctica, se presentan cinco listas de dos dígitos, en las cuales deben tener éxito en por lo menos cuatro intentos para pasar al siguiente nivel donde se presentan listas de tres dígitos, luego de cuatro, etc. Este procedimiento continúa hasta que los participantes fallan en cuatro ensayos en un nivel determinado. Los evaluados reciben una puntuación final basada en la proporción de entradas numéricas correctas.

  · *Inhibición*

Tarea de Simon: Esta tarea es una medida de inhibición (Simon, 1969). Durante su ejecución se presenta una cruz de fijación en el centro de la pantalla, y aparecen las

palabras "Izquierda" o “Derecha" aleatoriamente a cada lado de la cruz. Si la palabra "Izquierda" aparece en cualquier lado, los participantes deben hacer clic en la tecla "F". Si la palabra "Derecha" aparece en cualquier lado, los participantes deben hacer clic en la tecla "J". La tarea consta de 100 ensayos con un número igual de cada estímulo presentado. La variable endógena es la proporción de respuestas correctas. El tiempo de reacción también fue registrado, y se utilizó para las pruebas incongruentes (i.e., donde la palabra no coincidía con el lado del estímulo presentado).

- *Alternancia*

Cambio de tareas con indicaciones (CTS). El CTS mide la capacidad de un participante para cambiar entre dos conjuntos de reglas en una sola tarea (Allport et al., 1994). Existen cuatro conjuntos de estímulos que varían según el color y la forma (cuadrado o rectángulo; azul o verde). Primero se presenta la palabra (color o forma), seguida de uno de los cuatro estímulos. Si la palabra es "color", los participantes deben hacer clic en la tecla "F" si la forma es azul y en la tecla "J" si es verde. Si la palabra es "forma", los participantes deben presionar "F" en el teclado para el cuadrado y presionar "J" para el rectángulo. Después de 25 ensayos de práctica, se procede con 100 ensayos. Las variables endógenas incluyen la cantidad de respuestas correctas y el costo de cambio entre las dos reglas.

- *Cuestionarios*
  - *Variables demográficas*

Las variables demográficas incluyeron edad, sexo y género, etnicidad, área rural o urbana, provincia, máximo nivel educativo e ingreso anual como variable para la estimación del estado socioeconómico. El máximo nivel educativo fue codificado como ‘1’ = ‘octavo grado’, ‘2’= ‘bachillerato’, ‘3’= ‘educación universitaria no completa’, ‘4’=‘título universitario’, ‘5’= ‘maestría’, ‘6’= ‘Doctorado.’ Ingreso anual (en dólar Canadiense) fue codificado como ‘1’= ‘ $19,999 o menos’, ‘2’= ‘$20,000 - 39,999’, ‘3’= ‘$40,000 - 59,999’, ‘4’= ‘$60,000 – 79,999’, ‘5’= ‘$80,000 – 99,999’, ‘6’= ‘$100,000 - 119,000’, ‘7’= ‘ $120,000 - 139,999’, ‘8’ = ‘$140,000 - 159,999’, ‘9’= ‘$160,000 – 179,999’, ‘10’= ‘$180,000 – 199,999’ , ‘11’= “$200,000 o más’.

  - *Medida conductual auto informada de las funciones ejecutivas*

El EFI es un cuestionario breve de 27 ítems que evalúa la función ejecutiva de una manera de auto-reporte (subjetiva) a través de cinco subescalas: impulso motivacional, control de impulsos, planificación estratégica, empatía y organización (Spinella, 2005). El *Impulso Motivacional* es evaluado con ítems como, "Tengo mucho entusiasmo para hacer las cosas". *Control de Impulsos* (e.g., asumir riesgos, consumo de sustancias, gasto excesivo) se evalúa con ítems como "Pierdo mi temperamento cuando me enojo” (con puntuación inversa). La subescala de *Planificación Estratégica* refleja tendencias a pensar en el futuro y planificar (por ejemplo, anticipar las consecuencias, ahorrar dinero) y se evalúa con ítems como "Pienso en las consecuencias de una acción antes de hacerlo". La subescala *Empatía* mide la preocupación por el bienestar de los demás, los comportamientos prosociales y la actitud cooperativa e incluye ítems como "No me gusta si mis acciones o palabras hieren a otra persona”. Por último, la subescala de *Organización* (e.g., la capacidad para llevar a cabo un comportamiento organizado dirigido a objetivos, como la multitarea) se evalúa con ítems como "Tengo problemas para resumir información al momento de tomar una decisión” (con puntuación

inversa). Todos los ítems se califican en una escala Likert de 5 puntos que va desde 1 ("Para nada") a 5 ("Mucho"), donde las puntuaciones más altas indican niveles más altos de funcionamiento ejecutivo.

- *La escala de depresión geriátrica (GDS)*

El GDS es una medida de autoinforme sobre depresión, válida para la población de adultos mayores (Smarr y Keefer, 2011), que evalúa las áreas afectivas (i.e., tristeza) y cognitivas (i.e., pensamientos de inutilidad) asociadas con la depresión, pero carece de medidas somáticas de depresión incluyendo las preocupaciones físicas que son típicas en la población adulta mayor (i.e., fatiga). Cada elemento en el GDS se presenta como una declaración y se le pide al participante que responda con "sí" o "no". La versión original del GDS contiene 30 ítems, y la versión más corta (utilizada en este estudio) contiene 15 ítems (Smarr y Keefer, 2011). En la versión corta, las puntuaciones superiores a cinco puntos indican depresión potencial, que puede justificar una evaluación de seguimiento, mientras que las puntuaciones mayores o iguales a diez puntos son indicativos de depresión.

- *Escala para el trastorno de ansiedad generalizada (GAD-7)*

El GAD-7 (Spitzer et al., 2006) es una escala de ansiedad estandarizada que contiene 7 preguntas y requiere que los participantes respondan a cada pregunta en una escala Likert de 4 puntos. Por ejemplo, el GAD-7 pregunta con qué frecuencia durante las últimas dos semanas un participante se ha sentido nervioso o ansioso, y el participante puede responder con un número del 0 al 3, donde 0 representa "para nada" y 3 representa "casi todos los días". Las puntuaciones varían entre 0 y 21, donde las puntuaciones más altas indican mayor ansiedad. Las puntuaciones de 4 o menos se asocian con niveles de ansiedad insignificantes a nivel clínico, los puntajes de 5 a 9 se asocian con bajos niveles ansiedad, los puntajes de 10 a 14 están asociados con niveles ansiedad moderados y las puntuaciones de 15 a 21 se asocian con ansiedad severa. El GAD-7 genera puntajes confiables y válidos para la medición de la ansiedad entre la población general (Löwe et al., 2008) y también ha sido validado para detectar trastornos de ansiedad en poblaciones geriátricas (Vasiliadis et al., 2015).

Análisis estadísticos

Se utilizaron regresiones lineares múltiples jerárquicas para el análisis de las funciones ejecutivas como predictores de los síntomas de ansiedad y depresión. Inspecciones visuales fueron utilizadas para evaluar los supuestos de linealidad, normalidad, homocedasticidad y valores atípicos de los residuos. Todos los supuestos fueron cumplidos y se estableció un nivel de alpha de 0.05. Los modelos de regresión linear jerárquica que utilizaron el cuestionario EFI como predictor utilizaron todos los participantes con datos disponibles (N = 104). Mientras que los modelos que utilizaron las diferentes pruebas computarizadas utilizaron solo los participantes que completaron todas las pruebas computarizadas (N = 78).

Resultados

Estadísticas descriptivas (media y desviación estándar) para las todas variables incluidas en este estudio son presentadas en las primeras dos columnas de la Tabla 1. Correlaciones de Pearson fueron calculadas para examinar las asociaciones entre la escala EFI puntaje total, sus cinco subescalas, las tres pruebas

computarizadas de FE, las escalas de ansiedad y depresión, y las variables sociodemográficas (edad y sexo) (ver Tabla 1). Nota: 104 participantes completaron los cuestionarios; las preguntas sociodemográficas y la prueba EFI, sin embargo, solo 78 completaron todas las tareas computarizadas de FE.

Regresiones múltiples

Se calcularon múltiples regresiones lineales jerárquicas para predecir los puntajes de depresión. La primera regresión utilizó el puntaje total de la prueba EFI como predictor y resultó significativa ($F_{(1,102)}$ = 10.96, p = 0.001) explicando un 10 por ciento de la varianza; donde a puntajes bajos de EFI predicen mayores puntajes de depresión. Al agregar edad y sexo como covariables al modelo, solo sexo fue un predictor significativo (β = 1.88, p = 0.005), lo que sugiere que las mujeres reportan mayor cantidad de síntomas de depresión en comparación a los hombres. Una comparación de los modelos anidados mostró que el modelo que incluye edad y sexo presenta un mejor ajuste y explica un 17% de la varianza en los puntajes de depresión.

Para evaluar si las diferentes subescalas de la prueba EFI predecían los puntajes de depresión, se ejecutó una segunda regresión lineal jerárquica múltiple. Primero se evaluaron las cinco subescalas de la prueba EFI como predictores de los puntajes de depresión, el resultado fue significativo ($F_{(5,98)}$ = 5.72, p < 0.001) explicando casi un 25% de la varianza, siendo, sin embargo, la subescala de motivación *("Impulso Motivacional")* el único predictor significativo (β = -0.35, p< 0.01), lo que sugiere que, a menor motivación, mayor reporte de síntomas de depresión. Al agregar edad y sexo en la segunda etapa del modelo, los análisis muestran que, aunque la edad es un predictor significativo, el modelo con edad y sexo tiene un peor ajuste que el modelo sin ellos y, por lo tanto, su interpretación no es adecuada (ver Tabla 2).

Se realizó una tercera regresión lineal jerárquica múltiple utilizando las tres tareas computarizadas de función ejecutiva. En el primer paso se utilizaron los indicadores tiempo de reacción en la Simon Task durante los ensayos incongruentes, respuestas correctas en la Simon Task, puntaje total de la retención de dígitos en orden inverso y precisión y costo de cambio en la tarea 'cambio de tarea con indicaciones' como predictores de los puntajes de depresión. La regresión no fue significativa ($F_{(5, 72)}$ = 2.315, p = n.s.). Al agregar edad y sexo en la segunda etapa del modelo, el resultado fue significativo, $F_{(7,70)}$ = 2.83, p = 0.01 y explicó el 22% de la varianza en los puntajes de depresión (ver Tabla 3). Específicamente, los puntajes en retención de dígitos inversa (β = 0.09, p = 0.002) el costo de cambio en la tarea en la CTS (β = 0.002, p = 0.03) y el sexo (β = 1.89, p = 0.008) mostraron ser predictores significativos. Estos resultados sugieren que, a mayor retención de dígitos y mayores costos en la tarea, mayor reporte de síntomas de depresión. Las mujeres en nuestra muestra son las que reportaron mayores síntomas de depresión. Sin embargo, se debe anotar que las correlaciones semiparciales demuestran que los tres predictores significativos tienen una correlación muy baja con los síntomas de depresión, todas iguales o inferiores a 0.1 y es la combinación de estos factores la que predice los puntajes de depresión.

Para predecir los puntajes de ansiedad se realizaron regresiones lineales jerárquicas múltiples. El primer paso de la primera regresión utilizó el puntaje total de la prueba

EFI como predictor de los síntomas de ansiedad. El modelo resultó significativo ($F_{(1,102)} = 4.40$, $p = 0.04$) y explicó el 4% de la varianza en los puntajes de ansiedad (ver Tabla 4). Al agregar edad y sexo en el segundo paso, se encontró que sexo es un predictor significativo ($\beta = 1.91$, $p = 0.02$) y este modelo tiene un mejor ajuste que el anterior, llegando a explicar un 10% de la varianza.

Para evaluar si las diferentes subescalas de la prueba EFI predecían los puntajes de ansiedad mejor que el puntaje total, se ejecutó una segunda regresión lineal jerárquica múltiple. En el primer paso se evaluaron las cinco subescalas de la prueba EFI como predictores de los puntajes de ansiedad y el modelo resultó significativo ($F_{(5,98)} = 3.01$, $p = 0.01$), explicando un 13% de la varianza (ver Tabla 4); sin embargo, la subescala de *Organización* fue el único predictor significativo ($\beta = -0.23$, $p = 0.04$) sugiriendo que, a menor organización, mayores síntomas de ansiedad. Al agregar edad y sexo en la segunda etapa del modelo, encontramos que estos predictores *extras* no mejoraron significativamente el modelo.

Finalmente, se realizó una tercera regresión lineal jerárquica múltiple utilizando las tareas basadas en el rendimiento para predecir los puntajes de ansiedad. En el primer paso se utilizaron los indicadores de tiempo de reacción durante los ensayos incongruentes y respuestas correctas en la Simon Task, puntaje total de la prueba de Retención de dígitos inversa, y precisión y costo de cambio en la tarea CTS. La regresión no fue significativa ($F_{(5,\ 72)} = 1.765$, p = n.s.) (ver Tabla 5). Al agregar edad y sexo en la segunda etapa del modelo, el resultado tampoco fue significativo ($F_{(7,70)} = 1.99$, p= *n.s.*).

Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar si las medidas del funcionamiento ejecutivo, obtenidas mediante diferentes métodos de evaluación, son predictores estadísticamente significativos de síntomas de depresión y ansiedad en una muestra de adultos mayores canadienses. Nuestros resultados muestran que la prueba de autoevaluación EFI predice los puntajes de ansiedad y depresión, explicando un 4% y un 10% de la varianza en los puntajes, respectivamente. En ambos modelos las mujeres reportan una mayor cantidad de síntomas de depresión y ansiedad; estos resultados complementan lo reportado por Wingo et al. (2013), quienes encontraron que en mujeres universitarias las funciones ejecutivas se encontraban relacionadas estadísticamente con los síntomas depresivos medidos por la escala de depresión de Beck.

Específicamente, al evaluar las diferentes subescalas del EFI, se encontró que la puntuación de la subescala de *Impulso Motivacional* es un predictor estadísticamente significativo de los síntomas de depresión, al incluir la variable sexo. Este cambio en la capacidad predictiva de la motivación al incluir la covariable de sexo, además de la mayor puntuación promedio en la sintomatología depresiva presentada en las mujeres respecto a los hombres, sugiere un posible efecto confusor de la variable en la relación entre el funcionamiento ejecutivo y la depresión. Estos hallazgos coinciden con la literatura en el campo, en la que se ha reportado una asociación entre los síntomas depresivos y factores de riesgo cardiovascular, como la inactividad física (Cramer et al., 2019), particularmente en mujeres de diferentes grupos etarios (Cramer et al., 2019; Lipowski et al., 2019; Wingo et al., 2013).

Ahora bien, el análisis de la relación entre la motivación autorreportada y la depresión deberá tener en cuenta tanto la dinámica de esta relación (i.e., variaciones sobre el tiempo), así como otras variables sociales y biológicas asociadas al sexo en la construcción de modelos predictivos (Smithson y Pignone, 2017). Así pues, problemas sociales (Tak et al., 2015) y condiciones médicas como la osteoporosis (Catalano et al., 2019), son variables para considerar en futuras investigaciones.

En cuanto a la dirección de la relación entre la depresión y la motivación, es necesario mencionar que la subescala de *Impulso Motivacional* está compuesta por ítems relacionados con entusiasmo para hacer cosas, sentirse con energías, estar interesado en hacer cosas nuevas y no ser inactivo, todo estos ítems son teóricamente opuestos a los síntomas de depresión, lo cual explica por qué a mayor puntuación en este dominio del funcionamiento ejecutivo se encuentra una menor puntuación en depresión.

Para el modelo de ansiedad, al usar las cinco subescalas de EFI como predictores, se encontró que únicamente la escala de *Organización* predice los síntomas de ansiedad, y la asociación única entre motivación y ansiedad es moderada (r = -.30). La escala de organización incluye ítems asociados a mantener atención, hacer cosas simultáneamente, y no ser distraídos. Personas con problemas de organización presentan problemas en su habilidad de organizar ideas o acciones para llevar a cabo una meta. Al enfrentarse a problemas pueden tener dificultad en mantener la atención de manera suficiente para terminar tareas complejas (Roth el al., 2013). Como se mencionó en la introducción, la ansiedad afecta la efectividad de la atención dirigida a objetos (Eysenck et al., 2007), y la atención dirigida a objetos está muy asociada con la habilidad de organización. Por lo tanto, podemos inferir que la falta de atención dirigida a objetos y la percepción de inhabilidad de mantener el enfoque en tareas complejas provocada por síntomas de ansiedad es una posible vía de cómo la ansiedad afecta la habilidad de organización. Sin embargo, otros estudios que estudien este mecanismo son necesarios.

Al predecir depresión usando las pruebas computarizadas de FE encontramos que los resultados solo fueron significativos al agregar la covariable del sexo, es decir, al controlar los cambios asociados a la covariable. Se encontró un efecto para el sexo femenino, en la retención de dígitos inversa y el costo de cambio en la tarea "cambio de tarea con indicaciones". Los puntajes de retención de dígitos muestran una correlación moderada (r = .30), mientras que el costo de cambio en la tarea de alternancia es significativo (p < .001) pero su efecto es muy bajo (β = 0.24; 95% CI [0.02, 0.45]), y la correlación entre el costo de cambio y depresión no es significativa (r = -.001; p= n.s.). Esto sugiere que, aunque se encuentre evidencia estadísticamente significativa en el modelo lineal planteado, la relevancia clínica del hallazgo puede ser baja; este tipo de resultados pueden asociarse al tamaño de la muestra, que puede facilitar que efectos muy pequeños de las variables independientes sobre la dependiente sean detectados, sin que esto sugiera una asociación clínica o teórica clara. También puede deberse a la caracterización misma de la muestra, un grupo de adultos mayores sanos, educados, de nivel socio-económico moderado a alto y motivados a participar en un estudio en línea.

En el modelo final, ser mujer se encuentra asociado con una mayor puntuación en la escala de depresión, específicamente, ser mujer aumenta en un factor de 0.21 veces los síntomas depresivos respecto ser hombre, cuando se mantienen las demás variables en el modelo constantes. Este efecto es mayor para el desenlace de depresión que para el desenlace de ansiedad de acuerdo con nuestros hallazgos, lo cual es consistente con la literatura previa (Carayanni et al., 2012).

Los modelos estimados en este estudio presentan evidencia estadísticamente significativa respecto a la utilidad de los puntajes de la autoevaluación de la función ejecutiva para la predicción de los puntajes de ansiedad y depresión. Sin embargo, se requieren estudios adicionales que aporten evidencia respecto a la asociación de esta escala para la predicción de la ansiedad y depresión en muestras con diferentes características sociodemográficas y en diferentes contextos geográficos.

Por lo anterior, nuestros resultados deben de ser interpretados con precaución, ya que: a) por el tamaño de la muestra se detectaron efectos estadísticamente significativos, aunque no necesariamente clínicamente relevantes; b) la muestra utilizada para este estudio es una muestra de adultos mayores sanos, sin deterioro cognitivo, sin problemas del estado de ánimo, con alta escolaridad y quienes a pesar de no cumplir suficiente actividad física semanal para ser clasificados como moderadamente activos (i.e., más de 150 minutos a la semana), no se podrían realmente clasificar como físicamente sedentarios, dado que nuestro cuestionario sugiere que son bastante activos. Hay otros estudios que demuestran que la actividad física es un factor protector para la función ejecutiva en adultos mayores (Allan et al., 2016; Daly et al., 2015); c) tal como se presenta en la Tabla 1, las puntuaciones del cuestionario EFI muestran una menor dispersión que las puntuaciones en las tareas computarizadas. Este fenómeno puede advertir sobre diferencias en el error de medida asociado a las diferentes modalidades de evaluación. De esta manera, las pruebas computarizadas pueden generar mayor variación en las respuestas debido a las diferencias inherentes a su aplicación como las características de los dispositivos o el nivel de experticia previo de los participantes con estos dispositivos (Germine et.al., 2019). Finalmente, se requiere evidencia longitudinal que permita responder a la pregunta sobre la trayectoria de la asociación entre las variables independientes y las dependientes, así como los efectos potenciales de programas como eFIT en dicha asociación. Por lo pronto, se recomienda utilizar múltiples medidas como escalas de autorreporte y pruebas computarizadas como fuentes de evidencia de validez convergente para la verificación de los resultados expuestos aquí.

Referencias

Alexopoulos, G. S. (2019). Mechanisms and treatment of late-life depression. *Translational Psychiatry, 9*, 188. http://doi.org/10.1038/s41398-019-0514-6

Allan, J. L., McMinn, D., y Daly, M. (2016). A bidirectional relationship between executive function and health behavior: Evidence, implications, and future directions. *Frontiers in Neuroscience*, *10,* 386. https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00386

Allport, D. A., Styles, E. A., y Hsieh, S. (1994). Shifting intentional set: Exploring the dynamic control of tasks. En C. Umiltà y M. Moscovitch (Eds.), *Attention and Performance 15: Conscious and nonconscious information processing* (pp. 421–452). The MIT Press.

Amireault, S., Godin, G., Lacombe, J., y Sabiston, C. M. (2016). The use of the Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire in oncology research: A systematic review. *BMC Medical Research Methodology*, *16*, 30. https://doi.org/10.1186/S12874-016-0131-5

Anwyl-Irvine, A. L., Massonnié, J., Flitton, A., Kirkham, N., y Evershed, J. K. (2020). Gorilla in our midst: An online behavioral experiment builder. *Behavior Research Methods*, *52*(1), 388–407. https://doi.org/10.3758/S13428-019-01237-X/TABLES/8

Best, J. R., y Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, *81*(6), 1641–1660. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x

Casey, D. A. (2017). Depression in older adults. *Primary Care: Clinics in Office Practice, 44*(3), 499–510. https://doi.org/10.1016/j.pop.2017.04.007

Carayanni, V., Stylianopoulou, C., Koulierakis, G., Babatsikou, F., y Koutis, C. (2012). Sex differences in depression among older adults: are older women more vulnerable than men in social risk factors? The case of open care centers for older people in Greece. *European Journal of Ageing, 9*(2), 177–186. https://doi.org/10.1007/s10433-012-0216-x

Catalano, A., Sardella, A., Bellone, F., Lasco, C. G., Martino, G., y Morabito, N. (2019). Executive functions predict fracture risk in postmenopausal women assessed for osteoporosis. *Aging Clinical and Experimental Research, 32*(11), 2251–2257. https://doi.org/10.1007/s40520-019-01426-w

Cramer, H., Lauche, R., Adams, J., Frawley, J., Broom, A., y Sibbritt, D. (2019). Is depression associated with unhealthy behaviors among middle-aged and older women with hypertension or heart disease? *Women's Health Issues, 30*(1), 35-40. https://doi.org/10.1016/j.whi.2019.09.003

Cumming, G. (2014). The New Statistics: Why and How. *Psychological Science*, *25*(1), 7–29. https://doi.org/10.1177/0956797613504966

Daly, M., McMinn, D., y Allan, J. L. (2015;). A bidirectional relationship between physical activity and executive function in older adults. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 1044-1044. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01044

Denckla, M. B. (2010). The behavior rating inventory of executive function: Commentary. *Child Neuropsychology*, *8*(4), 304–306. https://doi.org/10.1076/chin.8.4.304.13512

Duggan, E. C., y Garcia-Barrera, M. A. (2015). Executive functioning and intelligence. En S. Goldstein, D. Princiotta, y J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of intelligence: Evolutionary*

theory, historical perspective, and current concepts (pp. 435–458). Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0_27

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., y Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, *7*(2), 336–353. https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336

Garon, N., Bryson, S. E., y Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, *134*(1), 31–60. https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31

Germine, L., Reinecke, K., y Chaytor, N. S. (2019). Digital neuropsychology: Challenges and opportunities at the intersection of science and software. *The Clinical Neuropsychologist, 33*(2), 271-286. https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1535662

Gulpers, B., Oude Voshaar, R. C., van Boxtel, M. P. J., Verhey, F. R. J., y Köhler, S. (2019). Anxiety as a risk factor for cognitive decline: A 12-year follow-up cohort study. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *27*(1), 42–52. https://doi.org/10.1016/J.JAGP.2018.09.006

Gulpers, B., Ramakers, I., Hamel, R., Köhler, S., Oude Voshaar, R., Y Verhey, F. (2016). Anxiety as a predictor for cognitive decline and dementia: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *24*(10), 823–842. https://doi.org/10.1016/J.JAGP.2016.05.015

Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., y Garcia-Barrera, M. A. (2018). The unity and diversity of executive functions: A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *Psychological Bulletin*, *144*(11), 1147–1185. https://doi.org/10.1037/BUL0000160

Kim, S., Kang, Y., Yu, K.-H., y Lee, B.-C. (2016). Disproportionate decline of executive functions in early mild cognitive impairment, late mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease. *Dementia and Neurocognitive Disorders*, *15*(4), 159. https://doi.org/10.12779/DND.2016.15.4.159

Köhler, S., Van Boxtel, M. P. J., Van Os, J., Thomas, A. J., O'Brien, J. T., Jolles, J., Verhey, F. R. J., y Allardyce, J. (2010). Depressive symptoms and cognitive decline in community-dwelling older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, *58*(5), 873–879. https://doi.org/10.1111/J.1532-5415.2010.02807.X

Lipowski, M., Walczak-Kozłowska, T., Lipowska, M., Kortas, J., Antosiewicz, J., Falcioni, G., y Ziemann, E. (2019). Improvement of attention, executive functions, and processing speed in elderly women as a result of involvement in the nordic walking training program and vitamin D supplementation. *Nutrients, 11*(6), 1311. https://doi.org/10.3390/nu11061311

Löwe, B., Decker, O., Müller, S., Brähler, E., Schellberg, D., Herzog, W., y Herzberg, P. Y. (2008). Validation and standardization of the generalized anxiety disorder screener (GAD7) in the general population. *Medical Care, 46*(3), 266-274.

https://doi.org/10.1097/mlr.0b013e318160d093

Martin, K. L., Blizzard, L., Srikanth, V. K., Wood, A., Thomson, R., Sanders, L. M., y Callisaya, M. L. (2013). Cognitive function modifies the effect of physiological function on the risk of multiple falls-A population-based study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 68*(9), 1091–1097. https://doi.org/10.1093/gerona/glt010

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., y Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "'frontal lobe'" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*, 49–100. https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734

Ng, T. P., Niti, M., Zaw, M. H., y Kua, E. H. (2009). Depressive symptoms and incident cognitive impairment in cognitively well-functioning older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*, *57*(6), 1058–1063. https://doi.org/10.1111/J.1532-5415.2009.02262.X

Organización Mundial de la Salud, (2010). Global Recommendations on physical activity for health.Geneva: Author.

Philippot, P., y Agrigoroaei, S. (2016). Repetitive thinking, executive functioning, and depressive mood in the elderly. *Aging and Mental Health*, *21*(11), 1192–1196. https://doi.org/10.1080/13607863.2016.1211619

Qualtrics. (2020). Qualtrics. https://www.qualtrics.com

Roth, R. M., Isquith, P. K., y Gioia, G. A. (2014). Assessment of executive functioning using the behavior rating inventory of executive function (BRIEF). En S. Golstein, y J. Naglieri (Eds.), *Handbook of executive functioning* (pp. 301–331). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_18

Simon, J. R. (1969). Reactions toward the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology, 81*(1), 174–176. https://doi.org/10.1037/h0027448

Smarr, K. L., y Keefer, A. L. (2011). Measures of depression and depressive symptoms: Beck depression Inventory-II (BDI-II), center for epidemiologic studies depression scale (CES- D), geriatric depression scale (GDS), hospital anxiety and depression scale (HADS), and patient health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Arthritis Care & Research, 63*(S11), S454-S466. https://doi.org/10.1002/acr.20556

Smithson, S., y Pignone, M. P. (2017). Screening adults for depression in primary care. *Medical Clinics of North America, 101*(4), 807–821. https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.03.010

Spinella, M. (2005). Self-rated executive function: Development of the executive function index. *International Journal of Neuroscience, 115*(5), 649–667. https://doi.org/10.1080/00207450590524304

Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B., y Löwe, B. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7. *Archives of Internal Medicine*, *166*(10), 1092-1097. https://doi.org/10.1001/archinte.166.10.1092

Springer, S., Giladi, N., Peretz, C., Yogev, G., Simon, E. S., y Hausdorff, J. M. (2006). Dual-tasking effects on gait

variability: The role of aging, falls, and executive function. *Movement Disorders*, *21*(7), 950–957. https://doi.org/10.1002/MDS.20848

Tak, E. C. P. M., van Hespen, A. T. H., Verhaak, P. F. M., Eekhof, J., y Hopman-Rock, M. (2015). Development and preliminary validation of an observation list for detecting mental disorders and social problems in the elderly in primary and home care (OLP*). International Journal of Geriatric Psychiatry, 31*(7), 755–764. https://doi.org/10.1002/gps.4388

Tolentino, J. C., y Schmidt, S. L. (2018). DSM-5 criteria and depression severity: Implications for clinical practice. *Frontiers in Psychiatry*, *9*, 450. https://doi.org/10.3389/FPSYT.2018.00450

Toplak, M. E., West, R. F., y Stanovich, K. E. (2013). Practitioner review: Do performance-based measures and ratings of executive function assess the same construct? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines, 54*(2), 131-143. https://doi.org/10.1111/jcpp.12001

Vasiliadis, H., Chudzinski, V., Gontijo-Guerra, S., y Préville, M. (2015). Screening instruments for a population of older adults: The 10-item Kessler psychological distress scale (K10) and the 7-item generalized anxiety disorder scale (GAD-7). *Psychiatry Research, 228*(1), 89-94. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.04.019

Wechsler, D. (2008). Wechsler adult intelligence scale--fourth edition (WAIS-IV). [Database record]. APA Psyc Test. https://doi.org/10.1037/t15169-000

Wingo, J., Kalkut, E., Tuminello, E., Asconape, J., y Han, S. D. (2013). executive functions, depressive symptoms, and college adjustment in women. *Applied Neuropsychology, 20*(2), 136–144. doi:10.1080/09084282.2012.670154

Tabla 1

Participantes(N), Promedios(M), Desviación Estándar (SD), y Correlaciones

Variable	*N*	*M*	*SD*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Age	104	69.57	4.22												
2 EFI (total)	104	102.73	8.46	.14 [-.05, .33]											
3. EFI empatía	104	25.66	3.15	-.01 [-.20, .18]	.55** [.39, .67]										
4. EFI planeación-estratégica	104	24.61	3.65	.06 [-.13, .25]	.56** [.41, .68]	.13 [-.07, .31]									
5. EFI organización	104	18.72	3.35	.15 [-.04, .34]	.59** [.44, .70]	-.05 [-.24, .14]	.25* [.06, .42]								
6. EFI control de impulsos	104	19.49	2.82	-.09 [-.28, .11]	.44** [.27, .58]	.12 [-.08, .30]	.07 [-.12, .26]	.20* [.01, .38]							
7. EFI motivación	104	14.94	3.01	.20* [.01, .38]	.61** [.47, .72]	.23* [.04, .41]	.22* [.03, .40]	.26** [.07, .43]	-.04 [-.23, .15]						
8. SIMON RT	84	37.08	51.18	-.08 [-.29, .14]	.23* [.01, .43]	.21 [-.01, .41]	.15 [-.07, .36]	-.05 [-.27, .17]	.11 [-.11, .32]	.09 [-.13, .30]					
9. DSB	78	13.94	10.79	-.14 [-.35, .09]	-.11 [-.33, .12]	-.26* [-.46, -.03]	.05 [-.18, .28]	.09 [-.14, .31]	.08 [-.15, .30]	-.28* [-.48, -.06]	-.11 [-.32, .12]				
10. Costo de cambio	82	233.44	360.10	-.06 [-.27, .16]	-.03 [-.25, .19]	.05 [-.17, .27]	-.05 [-.27, .18]	-.00 [-.22, .22]	-.15 [-.36, .07]	.08 [-.15, .30]	.08 [-.14, .29]	-.19 [-.39, .04]			
11. CTS - precisión	82	0.90	0.13	-.16 [-.36, .06]	.14 [-.09, .35]	.05 [-.17, .27]	.25* [.03, .45]	-.06 [-.27, .17]	.11 [-.11, .33]	-.03 [-.25, .19]	.16 [-.06, .37]	.16 [-.06, .37]	-.16 [-.36, .06]		
12. GAD	104	3.99	3.65	-.15 [-.33, .05]	-.20* [-.38, -.01]	.10 [-.09, .29]	-.17 [-.35, .03]	-.30** [-.47, -.11]	-.10 [-.29, .10]	-.19* [-.37, -.00]	-.02 [-.23, .20]	.07 [-.16, .29]	.28* [.07, .48]	-.04 [-.26, .18]	
13. GDS	104	3.38	2.94	-.11 [-.29, .09]	-.31** [-.48, -.13]	-.05 [-.24, .15]	-.26** [-.43, -.07]	-.24* [-.41, -.05]	.07 [-.13, .26]	-.42** [-.57, -.25]	-.13 [-.34, .09]	.30** [.08, .50]	.18 [-.04, .39]	.00 [-.22, .22]	.43** [.26, .58]

Nota. M y SD representan el promedio y la desviación estándar. DSB= retención de dígitos inversa, CTS = cambio de tarea con indicaciones, SIMON RT=tiempo de reacción en la prueba Simón. Valores en corchetes indican intervalos de confianza del 95% para cada correlación. El intervalo de confianza es un rango plausible de correlaciones poblacionales que podrían haber causado la correlación muestral (Cumming, 2014). *p < .05. **p < .01.

Tabla 2

Resultados de la Regresión Utilizando la Escala de Depresión Geriátrica como Criterio y el Cuestionario EFI como Predictor (N = 104)

Predictor	*b*	*b* 95% CI [LL, UL]	*beta*	*beta* 95% CI [LL, UL]	sr^2	sr^2 95% CI [LL, UL]	*r*	Fit	Diferencia
(Intercepto)	14.50**	[7.82, 21.19]							
EFI (total)	-0.11**	[-0.17, -0.04]	-0.31	[-0.50, -0.12]	.10	[.02, .21]	-.31**		
								R^2 = .097** 95% CI [.02,.21]	
(Intercepto)	15.63**	[5.32, 25.95]							
EFI (total)	-0.13**	[-0.20, -0.07]	-0.38	[-0.58, -0.19]	.13	[.01, .25]	-.31**		
Edad	0.00	[-0.13, 0.13]	0.00	[-0.19, 0.19]	.00	[-.00, .00]	-.11		
Sexo (femenino)	1.88**	[0.60, 3.17]	0.28	[0.09, 0.47]	.07	[-.02, .16]	.18		
								R^2 = .171** 95% CI [.04,.28]	ΔR^2 = .074* 95% CI [-.02, .17]
(Intercepto)	11.17**	[4.85, 17.48]							
EFI empatía	0.04	[-0.13, 0.21]	0.04	[-0.14, 0.23]	.00	[-.01, .01]	-.05		
EFI planeación - estratégica	-0.13	[-0.28, 0.02]	-0.16	[-0.35, 0.02]	.02	[-.03, .07]	-.26**		
EFI organización	-0.11	[-0.28, 0.06]	-0.12	[-0.32, 0.07]	.01	[-.03, .05]	-.24*		
EFI control de impulsos	0.09	[-0.10, 0.28]	0.08	[-0.10, 0.27]	.01	[-.02, .03]	.07		
EFI motivación	-0.35**	[-0.54, -0.16]	-0.36	[-0.55, -0.17]	.11	[.00, .21]	-.42**		
								R^2 = .226** 95% CI [.07,.33]	
(Intercepto)	10.50	[-0.03, 21.02]							
EFI empatía	-0.01	[-0.19, 0.17]	-0.01	[-0.20, 0.18]	.00	[-.00, .00]	-.05		
EFI planeación - estratégica	-0.10	[-0.25, 0.05]	-0.13	[-0.32, 0.06]	.01	[-.03, .05]	-.26**		
EFI organización	-0.10	[-0.27, 0.07]	-0.11	[-0.31, 0.08]	.01	[-.02, .04]	-.24*		
EFI control de impulsos	0.02	[-0.18, 0.22]	0.02	[-0.18, 0.21]	.00	[-.00, .01]	.07		
EFI motivación	-0.38**	[-0.57, -0.19]	-0.39	[-0.58, -0.19]	.12	[.01, .23]	-.42**		
Edad	0.03	[-0.10, 0.15]	0.04	[-0.15, 0.22]	.00	[-.01, .01]	-.11		
Sexo (femenino)	1.41*	[0.07, 2.74]	0.21	[0.01, 0.41]	.03	[-.03, .09]	.18		
								R^2 = .260** 95% CI [.08,.35]	ΔR^2 = .034 95% CI [-.03, .09]

Nota. Un peso b significativo indica que el peso beta y la correlación semi-parcial también son significativas. b representa ponderaciones de regresión no estandarizadas. beta indica las ponderaciones de regresión estandarizadas. sr2 representa la correlación semi-parcial al cuadrado. r representa la correlación de orden cero. LL y UL indican los límites inferior y superior de un intervalo de confianza, respectivamente. *p <.05. **p <.01.

Tabla 3

Resultados de la Regresión Utilizando la Escala de Depresión Geriátrica como Criterio y las Pruebas Computarizadas como Predictor (N = 78)

Predictor	*b*	*b* 95% CI [LL, UL]	*beta*	*beta* 95% CI [LL, UL]	sr^2	sr^2 95% CI [LL, UL]	*r*	Fit	Diferencia
(Intercepto)	-3.66	[-14.91, 7.59]							
SIMON RT	0.00	[-0.00, 0.01]	0.23	[-0.27, 0.73]	.01	[-.03, .05]	-.08		
SIMON-correctas	0.04	[-0.02, 0.10]	0.33	[-0.17, 0.82]	.02	[-.04, .07]	.13		
DSB	0.08*	[0.02, 0.13]	0.35	[0.13, 0.58]	.08	[-.03, .20]	.30**		
CTS	-0.10	[-4.67, 4.48]	-0.03	[-0.26, 0.19]	.00	[-.00, .00]	-.02		
Costo de cambio	0.00*	[0.00, 0.00]	0.26	[0.03, 0.48]	.06	[-.04, .15]	.19		
								R^2 = .139 95% CI [.00,.24]	
(Intercepto)	-5.41	[-19.48, 8.66]							
SIMON RT	0.00	[-0.01, 0.01]	0.10	[-0.40, 0.59]	.00	[-.01, .02]			
SIMON-correctas	0.03	[-0.03, 0.09]	0.22	[-0.27, 0.71]	.01	[-.03, .05]	-.07		
DSB	0.09**	[0.04, 0.15]	0.36	[0.14, 0.59]	.12	[-.01, .24]	.11		
CTS	0.40	[-4.09, 4.88]	0.02	[-0.20, 0.24]	.00	[-.01, .01]	.25*		
Costo de cambio	0.00*	[0.00, 0.00]	0.24	[0.02, 0.45]	.05	[-.04, .14]	-.00		
Edad	0.03	[-0.11, 0.17]	0.05	[-0.18, 0.28]	.00	[-.02, .02]	.18		
Sexo (femenino)	1.89**	[0.49, 3.28]	0.31	[0.08, 0.54]	.08	[-.03, .19]	-.08		
								R^2 = .221* 95% CI [.01,.31]	ΔR^2 = .082* 95% CI [-.03, .19]

Nota. SIMON RT=tiempo de reacción en la prueba Simón ensayos incongruentes, DSB= retención de dígitos inversa, CTS = cambio de tarea con indicaciones (precisión Un peso b significativo indica que el peso beta y la correlación semi-parcial también son significativas. b representa ponderaciones de regresión no estandarizadas. beta indica las ponderaciones de regresión estandarizadas. sr2 representa la correlación semi-parcial al cuadrado. r representa la correlación de orden cero. LL y UL indican los límites inferior y superior de un intervalo de confianza, respectivamente. *p < .05. **p < .01.

Tabla 4

Resultados de la Regresión Utilizando la Escala Geriátrica de Ansiedad como Criterio y el Cuestionario EFI como Predictor (N = 104)

Predictor	*b*	*b* 95% CI [LL, UL]	*beta*	*beta* 95% CI [LL, UL]	sr^2	sr^2 95% CI [LL, UL]	*r*	Fit	Diferencia
(Intercepto)	13.01**	[4.45, 21.57]							
EFI (total)	-0.09*	[-0.17, -0.00]	-0.20	[-0.40, -0.01]	.04	[.00, .14]	-.20*		
								R^2 = .041* 95% CI [.00,.14]	
(Intercepto)	17.93**	[4.60, 31.26]							
EFI (total)	-0.11*	[-0.19, -0.02]	-0.25	[-0.45, -0.05]	.06	[-.03, .14]	-.20*		
Edad	-0.06	[-0.23, 0.11]	-0.07	[-0.26, 0.13]	.00	[-.02, .03]	-.15		
Sexo (femenino)	1.92*	[0.26, 3.58]	0.23	[0.03, 0.43]	.05	[-.03, .12]	.18		
								R^2 = .103* 95% CI [.01,.20]	ΔR^2 = .062* 95% CI [-.03, .15]
(Intercepto)	10.86*	[2.55, 19.17]							
EFI empatía	0.17	[-0.06, 0.40]	0.15	[-0.05, 0.35]	.02	[-.03, .07]	.10		
EFI planeación - estratégica	-0.09	[-0.29, 0.11]	-0.09	[-0.29, 0.11]	.01	[-.02, .04]	-.17		
EFI organización	-0.24*	[-0.46, -0.01]	-0.22	[-0.42, -0.01]	.04	[-.03, .11]	-.30**		
EFI control de impulsos	-0.09	[-0.35, 0.16]	-0.07	[-0.27, 0.12]	.00	[-.02, .03]	-.10		
EFI motivación	-0.19	[-0.44, 0.06]	-0.16	[-0.36, 0.05]	.02	[-.03, .07]	-.19*		
								R^2 = .133* 95% CI [.01,.22]	
(Intercepto)	15.41*	[1.55, 29.27]							
EFI empatía	0.12	[-0.12, 0.35]	0.10	[-0.10, 0.30]	.01	[-.02, .04]	.10		
EFI planeación - estratégica	-0.06	[-0.26, 0.14]	-0.06	[-0.26, 0.14]	.00	[-.02, .02]	-.17		
EFI organización	-0.21	[-0.43, 0.01]	-0.19	[-0.40, 0.01]	.03	[-.03, .09]	-.30**		
EFI control de impulsos	-0.18	[-0.45, 0.08]	-0.14	[-0.35, 0.06]	.02	[-.03, .06]	-.10		
EFI motivación	-0.20	[-0.45, 0.05]	-0.17	[-0.37, 0.04]	.02	[-.03, .07]	-.19*		
Edad	-0.05	[-0.22, 0.12]	-0.06	[-0.25, 0.14]	.00	[-.02, .02]	-.15		
Sexo (femenino)	1.58	[-0.18, 3.34]	0.10	[-0.10, 0.30]	.03	[-.03, .09]	.18	R^2 = .168* 95% CI [.01,.25]	ΔR^2 = .035 95% CI [-.03, .10]

Nota. SIMON RT=tiempo de reacción en la prueba Simón ensayos incongruentes, DSB= retención de dígitos inversa, CTS = cambio de tarea con indicaciones (precisión Un peso b significativo indica que el peso beta y la correlación semi-parcial también son significativas. b representa ponderaciones de regresión no estandarizadas. beta indica las ponderaciones de regresión estandarizadas. sr2 representa la correlación semi-parcial al cuadrado. r representa la correlación de orden cero. LL y UL indican los límites inferior y superior de un intervalo de confianza, respectivamente. *$p < .05$. **$p < .01$.

Tabla 5

Resultados de las Regresiones Utilizando la Escala Geriátrica de Ansiedad como Criterio y las Pruebas Computarizadas como Predictor (N= 78)

Predictor	*b*	*b* 95% CI [LL, UL]	*beta*	*beta* 95% CI [LL, UL]	sr^2	sr^2 95% CI [LL, UL]	*r*	Fit	
(Intercepto)	-4.92	[-19.04, 9.19]							
SIMON RT	0.00	[-0.00, 0.01]	0.28	[-0.23, 0.80]	.02	[-.04, .07]	-.00		
SIMON-Correctas	0.05	[-0.03, 0.13]	0.31	[-0.20, 0.83]	.02	[-.04, .08]	.06		
DSB	0.04	[-0.03, 0.12]	0.09	[-0.09, 0.37]	.02	[-.04, .07]	.07		
CTS	-0.38	[-6.16, 5.39]	-0.02	[-0.25, 0.22]	.00	[-.01, .01]	-.05		
Costo de cambio	0.00**	[0.00, 0.00]	0.31	[0.09, 0.55]	.10	[-.03, .22]	.29*		
								R^2 = .121 95% CI [.00,.22]	
(Intercepto)	-1.56	[-19.71, 16.59]							
SIMON RT	0.00	[-0.01, 0.01]	0.21	[-0.30, 0.73]	.01	[-.03, .04]	-.01		
SIMON-Correctas	0.04	[-0.04, 0.12]	0.27	[-0.24, 0.77]	.01	[-.03, .06]	.06		
DSB	0.04	[-0.03, 0.11]	0.13	[-0.10, 0.36]	.01	[-.03, .06]	.03		
CTS	-0.35	[-6.14, 5.44]	-0.01	[-0.24, 0.21]	.00	[-.01, .01]	-.06		
Costo de cambio	0.00*	[0.00, 0.00]	0.29	[0.07, 0.52]	.08	[-.03, .19]	.29*		
Edad	-0.04	[-0.22, 0.14]	-0.06	[-0.29, 0.18]	.00	[-.02, .02]	-.12		
Sexo (femenino)	1.73	[-0.07, 3.53]	0.23	[-0.01, 0.47]	.04	[-.04, .13]	.25*	R^2 = .166 95% CI [.00,.25]	ΔR^2 = .057 95% CI [-.04, .15]

Nota. SIMON RT=tiempo de reacción en la prueba Simón ensayos incongruentes, DSB= retención de dígitos inversa, CTS = cambio de tarea con indicaciones (precisión Un peso b significativo indica que el peso beta y la correlación semi-parcial también son significativas. b representa ponderaciones de regresión no estandarizadas. beta indica las ponderaciones de regresión estandarizadas. sr2 representa la correlación semi-parcial al cuadrado. r representa la correlación de orden cero. LL y UL indican los límites inferior y superior de un intervalo de confianza, respectivamente. **p* < .05. ***p* < .01

La Escolaridad, Más que la Edad, Afecta el Desempeño en la Batería Neuropsicológica CERAD en Población Mexicana de 60 Años y Más

Lucía Ventura Castro
Departamento de Neurocirugía, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Ciudad de México, México.

Mónica Rosselli
Departamento de Psicología, Florida Atlantic University, Davie, EE.UU.

Esmeralda Matute
Laboratorio de Neuropsicología y Neurolingüística. Instituto de Neurociencias, CUCBA. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

Correspondencia. Esmeralda Matute. Instituto de Neurociencias, Universidad de Guadalajara. Francisco de Quevedo 180, Guadalajara, Jal. 44630, México. (+52) 33 38180740. Correo electrónico: maria.matute@cencar.udg.mx

Agradecimientos. L.V.C. recibió beca de posgrado aportada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), México. Agradecemos la colaboración de Luz Nayeli Arévalo Barrera y Diana Minerva López Lozano para la recolección de los datos.

Resumen

Introducción. Dado que el CERAD es ampliamente utilizado para detectar deterioro cognitivo en el adulto mayor, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la edad, la escolaridad y el sexo en el desempeño del CERAD en población mexicana de 60 años y más de edad. Hipotetizamos un efecto directo de la escolaridad e inverso de la edad en la ejecución de esta batería, una interacción edad/escolaridad esperando que el grupo de mayor edad y menor escolaridad sería el que presentaría un menor desempeño en algunas tareas, así como un efecto marginal del sexo. *Método.* Se aplicó una adaptación de la versión colombiana del CERAD a 229 adultos mayores, repartidos en dos grupos de edad: jóvenes (60-69 años) y mayores (70 y más años) y tres de escolaridad: básica (1- 6 años), media (7 a 12 años) y alta (13 y más años). *Resultados.* El grupo de mayor edad presentó menores puntuaciones, en tanto que el grupo con más escolaridad obtuvo mayores puntuaciones comparado con los otros dos grupos. Las mujeres se desempeñaron mejor que los hombres en dos tareas de memoria. La combinación de mayor edad y baja escolaridad resultó en un menor puntaje en el MMSE y en la prueba de denominación. *Conclusiones.* Dado que la edad, la escolaridad y el sexo influyen en las puntuaciones obtenidas en la batería CERAD es inminente su estandarización antes de ser utilizada con fines clínicos en la población objetivo para detectar personas con demencia.

Palabras clave: demencia, envejecimiento, CERAD, edad, escolaridad, sexo.

Schooling, more than Age, Affect CERAD Neuropsychological Battery Performance in Mexican Population Aged 60 Years and Over

Abstract

Introduction. Given that CERAD is widely used to detect cognitive impairment in elderly, the current study aimed to detect the effect of age, schooling, and sex on CERAD performance in a Mexican population aged 60 years and older. We hypothesized a direct effect of schooling and an inverse effect of age on the performance of this battery, as well as an age/schooling interaction in the sense that the group with higher age and lower schooling would present the lowest performance in some tasks. We expected the effect of sex to be marginal. *Methods.*An adaptation of the Colombian version of the CERAD was administered to 229 older adults, divided into two age groups: young (60-69 years) and old (70 years and older), and three schooling groups: basic (1-6 years), middle (7-12 years) and high (13 years and older) education. *Results.* Indicated that age and schooling influenced performance on all tasks. The older group presented lower scores, and the group with more schooling obtained higher scores compared to the other age groups. Females performed better on two memory tasks. The combination of older age and lower schooling result in lower scores on MMSE and Naming tasks. *Conclusions.* Given that age, schooling, and sex influence the CERAD scores it is imminent to standardize this test before being used for clinical purposes in the target population to detect people with dementia.

Key words: dementia, performance, CERAD, age, schooling, sex.

Introducción

Existe un cúmulo creciente de evidencia de que variables sociodemográficas impactan sobre las puntuaciones obtenidas en la ejecución de pruebas neuropsicológicas (Acevedo et al., 2007; Guerrero-Berroa et al., 2014; Medina et al., 2021; Pineda et al., 2000). Dado lo anterior, se sugiere que antes de utilizar una prueba específica, es pertinente conocer el comportamiento de ésta en la población objetivo (Fillenbaum et al., 2007). Las pruebas diseñadas para la detección de deterioro cognitivo en adultos mayores no son la excepción (Acevedo et al., 2007; Ardila, 1996; Ardila et al., 1989; Ostrosky-Solis et al., 1985). De hecho, Wajman et al. (2015) señalan que la educación y la cultura, afectan más que la edad, el desempeño en estas pruebas.

La importancia de realizar un análisis previo al uso clínico y estandarización de estas pruebas estriba en que uno de los criterios clínicos para establecer el diagnóstico de la demencia tipo Alzheimer (DTA) es que el deterioro cognitivo del paciente sea establecido de manera objetiva (McKhann et al., 2011). Para ello es posible diseñar pruebas específicas para cada cultura, pero su uso limitaría las comparaciones entre poblaciones; en cambio, el uso de un mismo instrumento, con normas específicas para cada cultura o país, facilita los estudios transculturales.

El impacto que variables sociodemográficas sobre las puntuaciones de pruebas destinadas a detectar el deterioro cognitivo en adultos mayores, se ha documentado en Examen Mínimo del Estado Mental (MMSE) (Folstein et al., 1975; Mitchel, 2009; Ostrosky-Solis et al.,1985), la Escala Cognitiva de la Evaluación de la Enfermedad de Alzheimer (ADAS-Cog) (Petersen et al.,

2017; Rosen et al., 1984) y la Evaluación Cognitiva de Montreal (MOCA) (Horton et al., 2015; Nasreddine et al., 2005).

Con relación a la edad, se ha encontrado que, en adultos mayores, el desempeño en estas pruebas disminuye conforme la edad avanza (Henao-Arboleda et al., 2010; Salthouse, 2009) y su efecto es más notable en tareas de memoria a partir de la edad de 60 años (Blasco & Meléndez, 2006). El nivel de escolaridad es la variable cultural con mayor impacto en la ejecución de pruebas neuropsicológica en adultos (Ardila et al., 2010). Se ha identificado una relación directa ya que, a mayor nivel educativo, mayor es el puntaje que se obtiene en estas pruebas (Acevedo et al., 2007; Beeri et al., 2006; Fillenbaum et al., 2007). Uno de los primeros trabajos sobre la influencia del nivel de escolaridad en el desempeño en pruebas neuropsicológicas en población mexicana es el de Ostrosky-Solís et al. (1985); en este estudio utilizaron una versión adaptada de la batería de evaluación neuropsicológica de Luria, participaron estudiantes y profesionistas con un promedio de edad de 25 años divididos en dos grupos de acuerdo con el nivel sociocultural (alto y bajo). El grupo de personas con nivel sociocultural alto obtuvo puntuaciones altas en todas las pruebas en contraste con el grupo con nivel sociocultural bajo. Además, se encontró que las variables más sensibles al nivel sociocultural fueron las relacionadas con aspectos complejos del lenguaje (manejo de construcciones pasivas, construcción de oraciones, completar oraciones y uso de antónimos), lectura (lectura de palabras de baja frecuencia, reconocimiento de letras invertidas y comprensión) y cálculo. Más aún. Scarmeas et al. (2006) otorgan un valor primordial a la educación en la normalización de pruebas neuropsicológicas dado que se ha asociado un mayor nivel educativo con el retraso de la aparición de la demencia.

Con relación a las variables edad y escolaridad, la segunda tiene un efecto mayor en la sensibilidad y especificidad del MMSE (Ostrosky-Solís et al., 2000); por ejemplo, en este estudio, el puntaje que obtuvieron las personas mexicanas sin escolaridad fue semejante al desempeño de pacientes con demencia severa, mientras que en los individuos con 1 a 4 años de escolaridad fue equivalente al de pacientes con demencia leve.

Es conocido que existen diversos instrumentos para determinar la presencia de deterioro cognitivo en adultos mayores, el CERAD (Consorcio para el Establecimiento de un Registro de la Enfermedad de Alzheimer) (Mathews et al., 2013; Morris et. al., 1989) destaca entre ellos, por su frecuencia y amplitud geográfica de uso. El Instituto Nacional de Envejecimiento de los EE. UU, creo el CERAD en 1986, para el estudio sistematizado y homogéneo de la DTA (Bertolucci et al., 2001; Rossetti et al., 2010). Esta batería se utiliza ampliamente de manera internacional (Wolfsgruber et al., 2013) para apoyar el diagnóstico de la DTA y monitorear su progresión (Seo et al., 2010). Entre sus bondades destacan un alto acuerdo entre evaluadores, alta confiabilidad test/re-test, que es más completa que una batería de tamizaje, es capaz de detectar demencia en etapas iniciales, es fácil de aplicar y el tiempo de aplicación es breve (Bertolucci et al., 2001).

Respecto al efecto de la escolaridad y la edad en este instrumento, se reporta a través de estudios en diversos países, efectos más consistentes de la escolaridad que de la edad en los procesos cognitivos de memoria, atención, funciones ejecutivas,

entre otros. Así, en población finlandesa (Karrasch & Laine, 2003), nigeriana (Guruje et al., 1995), coreana (Lee et al., 2004) y estadounidense (Beeri et al., 2006; Ganguli et al., 1991; Unverzagt et al., 1996) se reporta este efecto siempre a favor de la población de mayor escolaridad. En específico, Unverzagt et al. (1996) señala que una escolaridad ≥ 12 años está asociada con un mejor desempeño en todas las tareas.

En cuanto a la edad, los resultados son inconsistentes; mientras que Karrasch y Laine (2003) en Finlandia, y Guruje et al. (1995) en Nigeria no encuentra efecto de la edad, Lee et al. (2004) en Corea, señalan que el grupo de 85-90 años presenta un desempeño más bajo en comparación con el grupo de 60-64 años. En población estadounidense un efecto similar observa Ganguli et al. (1991) al comparar un grupo de participantes de 75-84 años contra otro de 65-74 años, así como Beeri et al. (2006) entre un grupo de 85-90 años y otro de más de 90 años de edad, siempre a favor de los más jóvenes.

En algunos estudios en los que se agrega el sexo como factor, también se han encontrado resultados inconsistentes; con mayor frecuencia los reportes son favor de las mujeres en este instrumento del CERAD (Beeri et al., 2006; Ganguli et al., 1991; Lee et al., 2004; Unverzagt et al., 1996); específicamente, las mujeres obtienen mayores puntuaciones en las tareas de tipo verbal incluidas en este instrumento; por ejemplo, Ganguli et al. (1991) reporta este hallazgo en las tareas de Fluidez Verbal y Recuerdo de una Lista de Palabras, aunque no exclusivamente, ya que en este mismo estudio las mujeres exceden a los hombres en la Parte A del Trail Making Test, la cual es una tarea no verbal. Con relación a la ventaja del sexo masculino, se reporta mayor desempeño de los hombres en comparación con las mujeres en las tareas de Copia y Evocación de las Praxias Construccionales de esta batería (Lee et al., 2004). Reportes inconsistentes se relacionan con la ejecución del MMSE y de la tarea de Denominación, ya que Lee et al. (2004) reportan una ventaja del sexo masculino en el MMSE, mientras que Ganguli et al. (1991) y Beeri et al. (2006) lo reportan en el sexo femenino, en tanto que en la tarea de Denominación los resultados de Lee et al. (1991) favorecen a los hombres, y que en los de Ganguli et al. (1991) a las mujeres.

Las interacciones encontradas favorecen a los hombres con mayor escolaridad en las tareas de Denominación, Praxias Contruccionales (Lee et al., 2004; Tensil et al., 2017), MMSE y Evocación de las figuras (Tensil et al., 2017), a los hombres más jóvenes en la Copia de Figuras, (Lee et al., 2004; Tensil et al., 2017) y al grupo de menor edad con mayor escolaridad en las tareas de Codificación y la Evocación de la Lista de Palabras (Unverzagt et al., 1996).

En Latinoamérica, Bertolucci et al. (2001) encontraron en población brasileña, sólo efecto de la escolaridad en el desempeño de la batería CERAD no así de la edad y no reportan el efecto del sexo. Sosa et al. (2009) reportaron en población típica de Cuba, República Dominicana, Venezuela, Perú y México, que la edad avanzada y la baja educación corresponden a un desempeño más bajo en las tareas del CERAD de Fluidez Verbal, Recuerdo Inmediato de la Lista de Palabras y Evocación de la Lista de Palabras, mientras que la variable sexo tiene un efecto tan débil que no justifica la necesidad de ser considerado al establecer puntuaciones normativas.

Así, según los resultados descritos hasta aquí, la escolaridad es la variable con mayor efecto en el desempeño de la batería CERAD, sea para todas las tareas (Unverzagt et al., 1996; Bertolucci et al., 2001), o para la mayoría de ellas (Lee et al., 2004).

Los resultados anteriores son para tener en cuenta ya que estas variables pueden sesgar las puntuaciones cuando se pretende detectar DTA en población mexicana, debido a la distribución de la escolaridad en adultos mayores en México. En el último censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014) se reporta que el grupo de 60 a 64 años de edad tiene un promedio de 5.8 años de escolaridad; el promedio de años de escolaridad en el grupo de 65 a 84 años es de 4.1 y en el de más de 84 años es de tan solo 2.7 años de escolaridad; es decir, los adultos del primer grupo no llegan a completar la educación primaria y aún así, la media corresponde al doble de grados escolares cursados en comparación con la de los mexicanos con una edad de 85 años y más. Por ello, conocer el efecto de la edad y la escolaridad en la ejecución de la batería CERAD, al igual que para cualquier otro instrumento de detección de DTA en los adultos mayores mexicanos es ineludible, ya que el bajo nivel de escolaridad sería una variable que ocasiona confusión cuando se busca utilizar esta batería para detectar deterioro cognitivo.

Dado lo anterior el objetivo de este trabajo es determinar el efecto de la edad, la escolaridad y el sexo en el desempeño del CERAD en población mexicana de 60 años y más de edad. Hipotetizamos que existiría un efecto directo del nivel de escolaridad – a mayor escolaridad mayor desempeño –, un efecto inverso de la edad – a menor edad mayores puntuaciones – así como una interacción entre edad y nivel de escolaridad – a mayor edad y menor escolaridad las puntuaciones serían más bajas. Estos efectos no serían en todas las tareas. Considerar la edad y el nivel de escolaridad conlleva a un conocimiento preciso del comportamiento del CERAD en población mexicana. Lo anterior resulta crucial para detectar personas con demencia en esta población, sobre todo en etapas iniciales, en las que la emisión de un diagnóstico es más difícil (Bertolucci et al., 2001).

Método

Participantes

Se evaluaron 229 adultos mayores provenientes de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. Los criterios de inclusión para este estudio fueron: aceptación voluntaria, edad igual o mayor a 60 años, sin reporte de enfermedad neurológica o psiquiátrica, socialmente activos, sin deficiencia visual o auditiva que limitara su desempeño en la prueba. Para el factor edad, se conformaron dos grupos; el grupo de jóvenes con 117 participantes (70 mujeres) de 60 a 69 años (M = 64.9; DE = 2.7 años) y el grupo de mayores, compuesto por 112 participantes (59 mujeres) de 70 años y más, (M = 75.4; DE = 5.1 años). Para el factor escolaridad se configuraron tres grupos que corresponden a los niveles del sistema educativo mexicano, escolaridad básica (de 1 a 6 años), escolaridad media (de 7 a 12 años) y escolaridad alta (de 13 años y más que equivale a carrera técnica o estudios universitarios) lo que hace un total de seis grupos (Tabla 1).

El grupo de jóvenes presentó una media de escolaridad más alta (M = 10.1; DE = 5.5 años) que el grupo de mayores (M = 8.3; DE = 5.3 años) (z = -2.59, p = .009).

Tabla 1

Características Sociodemográficas por cada Grupo

		Grupo de edad						
		Jóvenes 60-69 años			Mayores ≥70 años			
		Sexo			Sexo			Total
Nivel de escolaridad		M	F	Total	M	F	Total	
Básica	(1-6 años)	15	22	37	21	29	50	87
Media	(7-12 años)	19	23	42	12	17	29	71
Alta	(≥13 años)	17	21	38	18	15	33	71
Total		51	66	117	51	61	191	229

Material

Se utilizó la versión adaptada a la población colombiana (CERAD-col) (Tensil et al., 2017) de la Batería de evaluación neuropsicológica CERAD (Fillenbaum et al., 2007), ya que se consideró que las afinidades socioculturales entre las poblaciones de Colombia y México facilitarían el uso de los mismos estímulos.

Esta batería incluye ocho pruebas que evalúan los principales síntomas cognitivos de la DTA.

1. *Examen Mínimo del Estado Mental (MMSE)*: es una prueba que evalúa de forma breve el funcionamiento cognitivo en las áreas de atención, orientación, memoria verbal, lenguaje, cálculo y praxias construccionales, la calificación máxima es de 30 puntos.
2. *Fluidez Verbal Semántica* (categoría de animales): se solicita la generación máxima posible de nombres de animales en un minuto, sin incluir derivados (p ej. chiva y chivo). La puntuación es el número total de nombres de animales mencionados en un minuto de manera correcta. Para la puntuación no se incluyen intrusiones (palabras que no sean nombres de animales) ni perseveraciones (nombres repetidos de animales).
3. *Test de Denominación de Boston* (versión abreviada): consiste en denominar 15 imágenes que representan palabras de frecuencia alta, media y baja. La puntuación es el total de imágenes denominadas correctamente. La puntuación máxima es 15.
4. *Codificación de la Lista de Palabras*: se solicita al evaluado la lectura en voz alta una lista de 10 palabras, se realizan tres ensayos, al final de cada ensayo, debe decir las palabras que recuerde. La puntuación es la suma de las palabras recordadas en los tres ensayos. La puntuación máxima es 30.
5. *Praxias Construccionales Copia*: se solicita la copia de cuatro figuras geométricas (círculo, rombo, dos rectángulos sobrepuestos y un cubo). Para la puntuación se evalúa cada figura por separado y se considera el cierre, la

superposición, el trazo y la tridimensionalidad. La puntuación máxima es 11.

6. *Evocación de la Lista de Palabras*: se solicita el recuerdo de las palabras incluidas en la tarea de Codificación de la Lista de Palabras, esta se lleva a cabo posterior a que se realiza la tarea de Praxias Construccionales Copia. La puntuación total es el número de palabras recordadas. La puntuación máxima es 10.
7. *Reconocimiento de la Lista de Palabras*: posterior a la tarea de Evocación de la Lista de Palabras, se muestra al participante una lista de 20 palabras escritas en la que se incluyen intercaladas las 10 palabras que se presentaron en la tarea de Codificación de la Lista de Palabras, se le pide que identifique si es una palabra que memorizó antes y conteste SI o NO. Para obtener la puntuación total de 10, se suman las respuestas SI y las respuestas NO y se le resta 10.
8. *Praxias Construccionales Evocación*: transcurridos 2 a 2.5 minutos de la copia de las figuras geométricas que se le presentaron en la tarea de Praxias Construccionales Copia, se solicita al evaluado que recuerde las figuras y las dibuje nuevamente, estando estas fuera del alcance de su vista. La puntuación máxima es de 11, considerando las características ya descritas en la tarea de copia de figuras.

Procedimiento

Se contactaron a los participantes principalmente a través de instituciones públicas que ofrecen programas de asistencia al adulto mayor. La batería CERAD se administró a quienes previamente firmaron la hoja de consentimiento informado conforme a los procedimientos aprobados por el comité de ética del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Guadalajara, acorde con las normas éticas, y con la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Además, los participantes contestaron un cuestionario sobre datos demográficos, historia médica en la que se incluyen enfermedades del sistema nervioso central, depresión y abuso de sustancias. Los evaluadores fueron estudiantes de posgrado en Neuropsicología Clínica y de la licenciatura en Psicología con entrenamiento específico para la evaluación del adulto mayor.

Análisis estadístico

Las pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov indicaron que las variables no se distribuyeron normalmente, por lo que se utilizó estadística no paramétrica. El desempeño en cada una de las tareas de la batería CERAD se comparó a través de U de Mann Whitney entre dos grupos de edad: jóvenes de 60 a 69 años (n = 117) y mayores de 70 años en adelante (n = 112) y dos grupos de sexo (hombres y mujeres) (valor corregido de p = 0.025). Para esta prueba se determinó el tamaño del efecto mediante la r^2 de acuerdo con Fritz et al. (2012) y se consideró el tamaño del efecto: pequeño = .1; mediano = .3 y grande = .5. La prueba de Kruskal Wallis se utilizó para contrastar el desempeño en las tareas entre los tres grupos de escolaridad básica (n = 87), media (n = 71) y alta (n = 71) y determinamos el tamaño del efecto de épsilon al cuadrado de acuerdo con lo referido por Ventura-León (2019), el cual es pequeño (.56), mediano

(.64) y grande (.71). Dado que las diferencias mayores se observaron en los grupos extremos de escolaridad, básica (1 a 6 años, *n* = 87), y alta (13 y más años, *n* = 71), se eligieron estos grupos y los dos grupos de edad: jóvenes (60 a 69 años) y mayores (70 y más años) con el fin de conocer las interacciones entre la edad y la escolaridad en el desempeño en las tareas de la prueba. Para evitar incrementar el error de tipo I, en las comparaciones post-hoc se utilizó la prueba U de Mann Whitney con la *p* ajustada para cada comparación. El total de participantes incluidos en este último análisis fue de 158.

Para la estadística no paramétrica, calculamos el tamaño del efecto con g de Heges. Donde un valor $g \geq 0.2$ efecto pequeño, $g \geq 0.5$ efecto mediado y $g \geq 0.8$ efecto grande (Cohen, 1980).

Resultados

Efecto de la edad

El grupo de menor edad obtuvo puntuaciones significativamente más altas que el grupo de mayor edad, excepto en MMSE, con un tamaño del efecto pequeño en todas las tareas (Tabla 2).

Tabla 2

Medianas (rangos), Significancia y Tamaño del Efecto en las Tareas del CERAD por Grupos de Edad

	Grupo de edad				
Tarea (puntuación máxima)	**60-69 años (*n* = 117)**	**≥70 años (*n* = 112)**	***U***	***p***	**r²**
MMSE (30)	29 (21-30)	28 (17-30)	5.588	.030	0.033
Fluidez Verbal Animales	18 (8-33)	15.5 (6-31)	4.967	.001*	0.069
Denominación (15)	14 (7-15)	14 (6-15)	5.262	.005*	0.043
Codificación de la Lista de Palabras (30)	18 (7-28)	14.5 (6-28)	4.519	.001*	0.081
Evocación de la Lista de Palabras (10)	6 (0-10)	5 (0-10)	4.822	.001*	0.069
Reconocimiento de la Lista de palabras (10)	10 (1-10)	9 (3-10)	5.218	.002*	0.056
Praxias Construccionales (11)	9 (0-11)	7 (2-11)	5.426	.013*	0.024
Praxias Construccionales, Evocación (11)	7 (0-11)	6 (0-11)	4.841	.001*	0.060

Nota. MMSE = Mini-mental State Examination; (r²) tamaño del efecto: pequeño= .1; mediano= .3 y grande= .5. *p<0.025

Efecto de la escolaridad

La escolaridad tuvo un efecto en todas las tareas y este fue pequeño (Tabla 3). El análisis *poshoc* muestra que el Grupo de Escolaridad Básica obtuvo puntuaciones menores que los del grupo de escolaridad media en seis de las ocho tareas: MMSE (*U* = 2265.50, *p* = .002), Fluidez verbal (animales) (*U* = 2397.0, *p* = .009), Denominación (*U* = 2348.5, *p* = .005), Codificación de la Lista de Palabras (*U* = 1990.5, *p* < .001), Evocación de la Lista de Palabras (*U* = 2021.0, *p* = .000, *r* = 0.30) y Evocación de las Praxias Construccionales (*U* = 2270.0, *p* = .002). Las tareas en las que no observamos efecto de la escolaridad son el Reconocimiento de la Lista de Palabras (*U* = 2738.0, *p* = .121) y las Praxias Construccionales Copia (*U* = 2847.5, *p* =.275).

A su vez, el grupo de escolaridad media obtuvo puntuaciones más bajas comparado con el de escolaridad alta en seis tareas: Fluidez Verbal (animales) (*U* = 1732.5, *p* = .006), Denominación (*U* = 1940.0, *p* = .044), Codificación de la Lista de Palabras (*U* = 1995.0, *p* =.098), Reconocimiento de la Lista de Palabras (*U* = 1957.5, *p* = .038), Evocación de la Lista de Palabras (*U* = 1823.0, *p* = .018), Praxias Construccionales Copia (*U* = 1794.5, *p* = .011) y Evocación de las Praxias Construccionales (*U* = 1641.5, *p* =.002). La tarea en las que no se observó efecto de grupo fue MMSE (*U* = 2355.5, *p* = .919).

Al comparar el grupo de escolaridad básica con el de escolaridad alta, se encontró que el grupo de escolaridad básica obtuvo menores puntuaciones en todas las tareas de la batería, MMSE (*U* = 2072.0, *p* < .001), Fluidez Verbal (animales) (*U* = 1226.5, *p* < .001), Denominación (*U* = 1731.5, *p* < .001), Codificación de la Lista de Palabras (*U* = 1528.0, *p* < .001), Evocación de la Lista de Palabras (*U* = 1348.0, *p* < .001), Reconocimiento de la Lista de Palabras (*U* = 2118.0, *p* < .000), Praxias Construccionales Copia (*U* = 2030.5, *p* < .001), y Evocación de las Praxias Construccionales (*U* = 1427.5, *p* < .001).

Tabla 3

Medianas, (rangos), Significancia y Tamaño del Efecto en las Tareas del CERAD por Nivel de Escolaridad

	Grupos de Escolaridad						
Tarea (puntaje máximo)	**Básica**	**Media**	**Alta**	***H***	***p***	**ε²**	**Diferencias**
MMSE (30)	28 (17-30)	29 (22-30)	29 (24-30)	14,643	.001*	0.064	B<M; B<A
Fluidez Verbal (animales)	15 (10-23)	17 (6-33)	20 (11-31)	36,669	.001*	0.160	B<M; M<A; B<A
Denominación (15)	14 (6-15)	14 (10-15)	15 (12-15)	22,506	.001*	0.090	B<M; M<A; B<A
Codificación de la Lista de Palabras (30)	14 (6-25)	17 (9-26)	19 (8-28)	35,754	.001*	0.156	B<M; M<A; B<A

continuación							
Evocación de la Lista de Palabras (10)	4 (0-9)	6 (0-10)	7 (1-9)	32,273	.001*	0.154	B<M; B<A
Reconocimiento de la Lista de palabras (10)	9 (3-10)	10 (1-10)	10 (5-10)	12,167	.001*	0.053	B<A; M<A
Praxias Construccionales (11)	7 (1-11)	8 (0-11)	9 (3-11)	12,994	.001*	0.056	B<A; M<A
Praxias Construccionales Evocación (11)	5.5 (0-11)	7 (0-11)	9 (0-11)	34,272	.001*	0.150	B<M; M<A; B<A

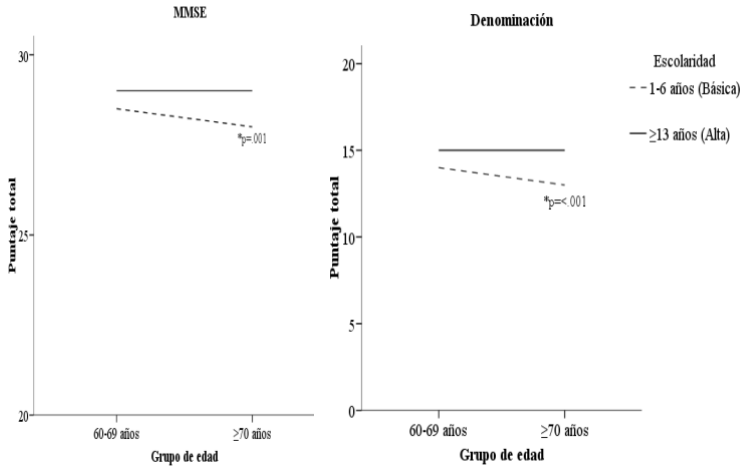
Nota. MMSE = Minimental State Examination; ε² tamaño del efecto: pequeño= .56, mediano= .64 y grande= .71. *p<0.05.

Interacciones entre la edad y la escolaridad en los grupos de escolaridad extrema

El análisis de las interacciones entre edad y escolaridad (básica y alta) arrojó una interacción entre edad y escolaridad en el MMSE y otra en la tarea de Denominación; en ambos casos, el grupo de mayor edad (70 y más años), de escolaridad básica (1 a 6 años) obtuvo menores puntuaciones (Figura 1).

Figura 1

Interacciones de los Factores Edad y Escolaridad



Nota. Se muestra las interacciones de los factores edad y escolaridad entre dos grupos de edad (60 a 69 años y 70 y más años) y dos niveles de escolaridad, (Básica: 1 a 6 años y, Alta: 13 y más años) en dos tareas del CERAD.

Efecto del sexo

Con respecto al sexo, encontramos que el grupo de mujeres obtuvo mayores puntuaciones en las tareas de Codificación y Evocación de la Lista de Palabras en comparación con el de hombres, con un tamaño del efecto pequeño para las dos tareas). En el resto de las tareas no se identificaron diferencias significativas. (Tabla 4).

Tabla 4

Medianas (rangos), Significancia y Tamaño del Efecto en las Tareas del CERAD por Sexo

	Sexo				
Tarea (puntaje máximo)	**Masculino (*n* = 102)**	**Femenino (*n* = 126)**	***U***	***p***	**r^2**
MMSE (30)	29 (22-30)	29 (17-30)	6427,0	.962	0.000
Fluidez Verbal (animales)	17 (8-33)	17 (6-31)	6448,5	.998	0.000
Denominación (15)	14 (9-15)	14 (6-15)	6019,5	.420	0.003
Codificación de la Lista de Palabras (30)	15 (6-26)	17 (9-28)	5266,5	.021*	0.023
Evocación de la Lista de Palabras (10)	5 (0-9)	6 (0-10)	5123,0	.007*	0.032
Reconocimiento de la Lista de Palabras (10)	10 (1-10)	10 (3-10)	6303,5	.745	0.000
Praxias Construccionales (11)	8.5 (0-11)	9 (1-11)	6344,0	.828	0.000
Praxias Construccionales Evocación (11)	7 (0-11)	7 (0-11)	6437,0	.979	0.000

Nota. MMSE = Minimental State Examination; r^2 = tamaño del efecto: pequeño= .1; mediano= .3 y grande= .5; *p<0.05

Discusión

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la edad, la escolaridad y el sexo en el desempeño de la batería CERAD en población mexicana de 60 y más años y de diferentes niveles educativos. Hipotetizamos que existiría un efecto directo de la escolaridad en el que a mayor escolaridad mayor desempeño, un efecto inverso de la edad, en el que, a menor edad, mayores puntuaciones, y además una interacción entre edad y escolaridad en la que a mayor edad y menor escolaridad las puntuaciones serían más bajas. Estos efectos serían variarían de acuerdo con las tareas. Respecto al sexo esperábamos un efecto marginal.

Los resultados encontrados muestran efectos claros, aunque diversos de la edad (Tabla 2) y la escolaridad (Tabla 3) sobre las

puntuaciones obtenidas en cada una de las tareas que conforman la batería CERAD, mientras que, el sexo de los participantes solo mostró en las tareas de Codificación y Evocación de la Lista de Palabras un efecto reducido a favor del grupo de mujeres (Tabla 4).

Efecto de la edad

El grupo de participantes jóvenes (de 60 a 69 años) obtuvo puntuaciones más altas que su homólogo con participantes cuyas edades se ubicaban entre los 70 y 83 años en todas las tareas excepto el MMSE. Estudios que incluyen un rango de edad semejante encuentran que los grupos menores de 70-75 años de edad obtienen mayores puntuaciones en comparación con los de mayor edad en todas las tareas incluidas en el CERAD, en población coreana (Lee et. al., 2004), en la mayoría de ellas, en una comunidad rural estadounidense (Codificación de la lista de palabras, Fluidez verbal, Evocación de una historia, Denominación, Praxias y Orientación temporal) (Ganguli et al., 1991) o en tareas con componente verbal; por ejemplo, Unverzagt et al. (1996) lo reportan en las tareas de memoria de la lista de palabras en población afroamericana; en tanto que Hernández et al. (2007) en las de Denominación y Fluidez Verbal Semántica en población colombiana. El único reporte en el que se señala un efecto de la edad en tareas de tipo no verbal es el de Fillenbaum et al. (2011) en la de Praxias Construccionales Evocación en población estadounidense de origen europeo.

Este efecto en algunas tareas del CERAD, Beeri et al. (2006) lo reporta aun en una muestra de adultos muy mayores (+84 años) de seguimiento hospitalario en Estados Unidos y corresponde a tareas relacionadas con la memoria verbal (Ensayo 1, Ensayo 2 y Total de Ensayos 1-3 de la Lista de Palabras, Reconocimiento de la Lista de Palabras), la denominación y el funcionamiento ejecutivo (Trail Makin Test A y B).

Aun cuando el efecto de la edad es evidente, Sosa et al. (2009) en una muestra de adultos mayores de 65 a ≥85 años de diferentes países latinoamericanos, China e India y encontraron que ésta explicaba la varianza en menor proporción que el país y la educación.

Si bien los estudios hasta aquí reportados encuentran que, en muestras de adultos mayores, la edad tiene un efecto principalmente en tareas con componente verbal, esto no siempre es el caso (Ganguli et al., 1991 en Estado Unidos, Guruje et al., 1995 en Nigeria, y Karrasch & Laine, 2003 en Finlandia). Efecto de la edad en interacción con el nivel educativo y sexo se ha descrito por ejemplo para la prueba visoconstruccional de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (Rosselli & Ardila, 1991).

En resumen, nuestros resultados son coincidentes con muchos de los reportes de la literatura y muestran que aún en el adulto mayor, a menor edad mayor desempeño. No obstante, nosotros encontramos este efecto en todas las tareas, excepto en MMSE, y no solo en aquellas con componente verbal. Como lo señalamos arriba, Sosa et al. (2009) encuentran que el país de residencia es el factor con más fuerza para explicar la varianza de los resultados obtenidos en el CERAD. Dado que los estudios analizados provienen de diferentes países, las diferencias en los resultados obtenidos en estos estudios pudieran estar relacionadas con la cultura analizada a través del lugar de residencia, de ahí que, nuestros resultados

en conjunto con los aquí analizados invitan a que el uso clínico del CERAD debe tener como referencia la población objetivo.

Efecto de la escolaridad

Respecto a la escolaridad, el Grupo con Escolaridad Básica (1 a 6 años) obtuvo menores puntuaciones comparado con el Grupo con Escolaridad Media (7 a 12 años) en todas las tareas de la prueba CERAD excepto en las tareas Reconocimiento de la Lista de Palabras y Praxias Construccionales. A su vez, el Grupo de Escolaridad Básica obtuvo puntuaciones más bajas en todas las tareas del CERAD en comparación con el Grupo con Escolaridad Alta (≥ 13 años). Finalmente, el Grupo con Escolaridad Media obtuvo menores puntuaciones en todas las tareas del CERAD comparado con el Grupo de Escolaridad Alta excepto en el MMSE y en la tarea Recuerdo de la Lista de Palabras.

El efecto de la escolaridad en el adulto mayor de diversos países es evidente en tareas relacionadas con el lenguaje, como son las de fluidez verbal (Beeri et al., 2006; Ganguli et al., 1991; Kosmidis et al., 2006; Unverzagt et al., 1996), denominación visoverbal (Beeri et al., 2006; Le Dorze & Duroche, 1992; Unverzagt et al., 1996) y memoria verbal (Ardila, 1996; Beeri et al., 2006; Ganguli et al., 1991; Nitrini et al., 2004; Unverzagt et al., 1996). Si bien es claro que la escolaridad afecta aquellas tareas mediadas por el lenguaje debido a que en la escuela se propicia el desarrollo de las habilidades verbales a través de la lectura, se espera que a mayor escolaridad mayor desempeño lector, y del uso de una didáctica en la que predomina un proceso de enseñanza- aprendizaje de tipo verbal, reportes más recientes encuentran este efecto en tareas con componente visoespaciales (Ardila, 1996; Ganguli et al., 1991; Unverzagt et al., 1996) y en el MMSE que contiene tareas de tipo verbal como no verbal (Beeri et al., 2006; Bertolucci et al., 1994; Crum et al., 1993; Ganguli et al., 1991; Ostrosky-Solís et al., 2000; Unverzagt et al., 1996) aun con mayor consistencia que el relacionado con la edad (Guruje et al., 1995; Karrasch & Laine, 2003).

Incluso, se menciona que las personas que cuentan con algún grado de escolaridad que asistieron por lo menos un año a la escuela se diferencian de los que no tiene escolaridad, probablemente debido a que la escolaridad modifica habilidades cognitivas como la memoria verbal y visual (Nitrini et al., 2004), conciencia fonológica (Montiel & Matute, 2006) y habilidades visoperceptuales (Bramão et al., 2007).

El considerar un amplio rango de años escolares cursados y conformar nuestros grupos de acuerdo con los niveles propios del sistema educativo mexicano, facilitó la detección del efecto de la escolaridad en el adulto mayor. Estudios que incluyen un rango de escolaridad reducido fallan en encontrarlo; tal es el caso del reporte de Guerrero-Berroa et al. (2014), el cual no resultó sensible a este efecto en personas de edad avanzada (90-102 años) y solo con baja escolaridad (0-6 años).

En general, se reporta que asistir a la universidad facilita el desempeño en tareas neuropsicológicas. Por ejemplo, las praxias construccionales se evalúan en el CERAD a través de tareas de lápiz y papel y es bien sabido que, las habilidades gráficas son altamente estimuladas en el ambiente escolar (Matute et al., 2006). De hecho, el hallazgo que obtuvimos en nuestro estudio, en el sentido de que en la tarea Praxias Construccionales (copia de figuras) no hay

diferencia entre el Grupo de Escolaridad Baja y el Grupo de Escolaridad Media pero sí la hay en comparación con el Grupo de Escolaridad Alta, sugiere que se requiere un gran número de años escolares para dominar esta tarea.

Son escasos los estudios realizados en adultos mayores que no reportan este efecto, (Welsh et al., 1994). No obstante, como ya lo señalamos con anterioridad, el país de residencia pudiera jugar un papel importante adicional, lo que sugiere que estudios de metaanálisis o bien estudios que contrasten poblaciones de diferentes países pudieran mostrar la interacción entre país de residencia y escolaridad.

Encontramos efectos específicos de la escolaridad que consideramos pertinente mencionar. En las tareas Evocación y Reconocimiento de la Lista de Palabras la diferencia intergrupal es evidente sólo en el contaste de grupos discontinuos (Escolaridad Baja vs. Escolaridad Alta), a favor del grupo de escolaridad alta, lo que sugiere que la didáctica escolar facilita el recuerdo y reconocimiento de palabras que se proporcionaron en un listado minutos antes, sin cometer intrusiones, pero que esta facilitación es lenta y gradual y es hasta el nivel universitario que se llega a dominar. Esta misma situación es evidente en el MMSE; Ostrosky-Solís et al. (2000) encuentran en población mexicana, que la sensibilidad y especificidad el MMSE varia con relación de la escolaridad de los grupos estudiados por lo que nuestros resultados sugieren que el uso del MMSE debe ser con cautela en personas con baja escolaridad y con normas en las que se considere la escolaridad. La educación se relaciona con múltiples factores, entre los que se destacan mayor participación en actividades que estimulan cognitivamente, así como con mejores cuidados de salud y nutrición por lo que resulta complejo interpretar el efecto que tiene esta sobre la ejecución en tareas neuropsicológicas (Gatz, 2005).

Interacción entre edad y escolaridad

Encontramos una interacción entre la edad y la escolaridad en el MMSE y en la tarea Denominación; a mayor edad y menor escolaridad menor puntuación. Existen diversos reportes de interacciones semejantes en otras tareas del CERAD; por ejemplo, Unverzagt et al. (1996), reportan esta interacción en la tarea de Evocación de la Lista de Palabras, Fillenbaum et al. (2011) en la tarea de Evocación de Praxias Construccionales, Beeri et al. (2006) en el MMSE, en la Evocación de la Lista de Palabras, Fluidez Verbal, Copia de Praxias Construccionales y Denominación.

Dado que el MMSE constituye el estándar de referencia para el diagnóstico del estado cognitivo en la práctica médica neurológica y neuropsicológica, la interacción edad/escolaridad que encontramos en esta tarea invita a que el MMSE sea utilizado sólo cuando se cuenta con puntuaciones normalizadas en la población de referencia, y que en el proceso de estandarización se considere como factor la escolaridad, para con ello evitar sesgos hacia falsos positivos.

Otra interacción edad/escolaridad que encontramos fue en la tarea de Denominación, López-Higes et al. (2013) encontraron una interacción semejante en población española y Radanovic et al. (2004) en población brasileña. Ya que un alto desempeño lector se relaciona con un mayor vocabulario (Chamorro et al., 2017), es probable que no son los años escolares, sino el desempeño lector lo que subyace en esta interacción. De hecho, no solo el nivel

educativo medido en años de escolaridad, sino la calidad de la educación, medida a través del desempeño lector tiene un efecto en el perfil neuropsicológico (Chamorro et al., 2017). Además, se ha reportado que el reconocimiento de imágenes trazadas con líneas se ve afectado por la baja escolaridad y el analfabetismo (Matute, 1986).

Efecto del sexo

Se encontró que el sexo influye en el desempeño de dos tareas de memoria verbal, en Codificación de la Lista de Palabras y en la Evocación de la Lista de Palabras, las mujeres mostraron mayores puntuaciones comparadas con los hombres. Esta ventaja de mayor desempeño en tareas de memoria verbal es concordante con los hallazgos de la literatura en diferentes países (Beeri et al., 2006; Ganguli et al., 1991; Guerrero-Berroa et al., 2014; Lee et al., 2004; Unverzagt et al., 1996). Más aún, esta ventaja del sexo femenino también ha sido reportada en otras tareas de tipo verbal, Denominación, Fluidez Verbal (letra p, frutas y animales), Recuerdo de una Historia (inmediato y diferido), (Ganguli et al., 1991). Es probable que los estímulos utilizados en esta batería CERAD tengan una orientación que proporcione ventaja a las mujeres. Además, se ha reportado, puntuaciones más altas de las mujeres en tareas verbales comparadas con los hombres, en población de jóvenes (Burton et al., 2005), adultos (Capitani et al., 1999) y adultos mayores (De Frias et al., 2006).

Limitaciones

Una de las limitaciones es que este estudio se realizó en una sola ciudad del país. México es socialmente heterogéneo por lo que los resultados obtenidos a través de nuestra muestra no necesariamente representan las puntuaciones obtenidas a través de una muestra nacional. No obstante, la similitud de los resultados obtenidos con estudios realizados en otros países brinda confianza de su pertinencia. Los resultados presentados aquí son específicos de la población de estudio. Estudios longitudinales pudieran aportar datos más precisos sobre el curso del declive cognitivo normal y la aparición del deterioro cognitivo (Scarmeas, et al., 2006).

Otra limitación es que consideramos la escolaridad como grados escolares cursados y recientemente (Manly et al., 2003, 2004) se ha incluido la calidad de la educación, tomada ésta de acuerdo con el nivel de lectura. Sugerimos que estudios posteriores incluyan estas dos variables para conocer el efecto que tiene cada una de ellas en la ejecución de pruebas neuropsicológicas.

Finalmente, es probable que se considere que el corte de edad utilizado para formar dos grupos de edad sea arbitrario. Por lo general, los grupos de edad se conforman por décadas, no obstante, para este estudio fue difícil encontrar un número considerable de adultos de más de 80 años por lo que se conformaron sólo dos grupos. Una alternativa para futuros estudios es considerar la edad como variable continua.

Conclusiones

En el presente estudio, la escolaridad mostró un efecto dominante en las tareas del CERAD; una alta escolaridad fue asociada con un mejor desempeño en todas las tareas. La edad también influyó en el desempeño de todas las tareas, el grupo más joven (60 a 69 años) presentó mayores puntuaciones comparado con el de mayor

edad (70 y más años). Las mujeres obtuvieron mayores puntuaciones en dos tareas de memoria verbal, Codificación de la Lista de Palabras y Evocación de la Lista de Palabras. Consideramos, a partir de los resultados obtenidos que para evaluar el desempeño en tareas neuropsicológicas de adultos mayores mexicanos de 60 años y más, debe considerarse principalmente, la escolaridad, pero también la edad como factores que afectan los resultados.

La interacción de mayor edad (70 años y más) y baja escolaridad (1 a 6 años) encontrada en el MMSE y en la tarea de Denominación, la consideramos como indicativo de que la escolaridad tiene mayor peso en el desempeño de estas tareas en individuos de mayor edad.

Estos resultados sugieren que estudios de este tipo son un paso previo obligado antes de la obtención de normas. Además, nos orientan a considerar que la inexistencia de normas de referencia conlleva a falsos positivos, ya que los bajos puntuaciones obtenidas ante una baja escolaridad pudiera ser considerada como reflejo de un deterioro cognitivo, al igual que personas añosas serían más proclives a recibir el diagnóstico de edades tardías declive cognitivo patológico. Así, la normalización de las puntuaciones facilitaría la precisión diagnóstica de la demencia tipo Alzheimer en población mexicana.

Referencias

Acevedo A., Loewenstein, D. A., Agrón J., & Duara, R. (2007). Influence of sociodemographic variables on neuropsychological test performance in Spanish-speaking older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 29*(5),* 530–544. https://doi.org/10.1080/13803390600814740

Ardila, A. (1996). Towards a cross-cultural neuropsychology. *Journal of Social Evolutionary Systems, 19*(3), 237-48. https://doi.org/10.1016/S1061-7361(96)90034-X

Ardila, A., Bertolucci, P. H., Braga, L. W., Castro-Caldas, A., Judd, T., Kosmidis, M. H., Matute, E., Nitrini, R., Ostrosky, F., & Rosselli, M. (2010). Illiteracy: The neuropsychology of cognition without reading. *Archives of Clinical Neuropsychology,* 25(8), 689–712. https://doi.org/10.1093/arclin/acq079

Ardila, A., Rosselli, M., & Rosas, P. (1989). Neuropshychological assessment in illiterates: Visuospatial and memory abilities*. Brain and Cognition, 11*(2), 147-66. https://doi.org/10.1016/0278-2626(89)90015-8

Beeri, M. S., Schmeidler, J., Sano, M., Wang, J., Lally, R., Grossman, H., & Silverman, J. (2006). Age, gender, and education norms on the CERAD neuropsychological battery in the oldest old. *Neurology*, 67*(6),* 1006-1010. https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000237548.15734.cd

Bertolucci, P. H., Brucki, S. M., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). The Mini-Mental state examination in a general population: Impact of educational status. *Arquivos de Neuro-psiquiatria, 52(*1), 1-7. https://doi.org/10.1590/S1980-57642010DN40200008

Bertolucci, P., Hideyo, I., Dozzi-Brucki, S., Ochini-Sivero, M., Toniolo-Neto, J., & Ramos-Ruiz, L. (2001). Applicability of the CERAD neuropsychological

battery to Brazilian elderly. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 59(3A), 532-536. https://doi.org/10.1590/S0004-282X2001000400009

Blasco, S., & Meléndez, J. C. (2006). Cambios en la memoria asociados al envejecimiento. *Gerlátrlka*, 22*(5),* 179-185.

Bramão, I., Mendonça, A., Faísca, L., Ingvar, M., Petersson, K. M., & Reis, A. (2007). The impact of reading and writing on visuo-motor integration task: A comparison between illiterate and literate subjects. *Journal of the International Neuropsychological Society, 13*(2), 359–364. https://doi.org/10.1017/S1355617707070440

Burton, L. A., Henninger, D., & Hafetz, J. (2005). Gender differences in relations of mental rotation, verbal fluency, and SAT scores to finger length ratios as hormonal indexes. *Developmental Neuropsychology,* 28(1), 493-505. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2801_3

Capitani, E., Laiacona, M., & Barbarotto, R. (1999). Gender affects word retrieval of certain categories in semantic fluency tasks. *Cortex*, *35*(2), 273-78. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70800-1

Chamorro, Y., Treviño, M., & Matute, E. (2017). Educational and cognitive predictors of pro- and antissacadic performance. *Frontiers in Psychology, 8*, 1-14. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02009

Crum, R., Anthony, J. C., Bassett, S. S., & Folstein, M. F. (1993). Population-based, norms for the Mini-Mental State Examination by age and educational level. *JAMA, 269*(18), 2386-2391. https://doi.org/10.1001/JAMA.1993.03500180078038

De Frias, C. M., Nilsson, L. G., & Herlitz, A. (2006). Sex differences in cognition are stable over a 10-year period in adulthood and old age. *Aging Neuropsychology and Cognition*, 13*(3-4),* 574-87. https://doi.org/10.1080/13825580600678418

Fillenbaum, G., Burchett, B., Unverzagt, F., Rexroth, D., & Welsh-Bohmer, K. (2011). Norms for CERAD constructional praxis recall. *The Clinical Neuropsychologist, 25*(8), 1345-1358. https://doi.org/10.1080/13854046.2011.614962

Fillenbaum, G., Kuchibhatla, M., Henderson, V., Clark, C., & Taussig, M. (2007). Comparison of performance on the CERAD Neuropsychological Battery of Hispanic patients and cognitively normal controls at two sites. *Clinical Gerontologist, 30*(3), 1-22. https://doi.org/10.1300/J018v30n03_01

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal Psychiatric Research*, 12*(3),* 189-98. https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6

Fritz, O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology General, 141*(1), 2-18. https://doi.org/10.1037/a0024338

Ganguli, M., Ratlcliff, G., Huff, F., Belle, S., Kancel, M., Fisher, L., Seaberg, E. C., & Kuller, L. H. (1991). Effects of age, gender, and education on cognitive test in a rural elderly community sample: norms from the Monongahela Valley Independent Elders Survey. *Neuroepidemiology, 10*, 42-52. https://doi.org/10.1159/000110246

Gatz, M. (2005). Educating the brain to avoid dementia: Can mental exercise prevent Alzheimer disease? *PLoS Medicine, 2*(1), e7. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020007

Guerrero-Berroa, E., Ravona-Springer, R., Schmeidler, J., Silverman, J. M., Sano M., Koifmann, K., Preiss, R., Hoffman, H., Heymann, A., & Schnaider, M. (2014) Age, gender, and education are associated with cognitive performance in an older Israeli sample with type 2 diabetes. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 29*(3), 299–09. https://doi.org/10.1002/gps.4008

Guruje, O., Unverzagt, F. W., Osuntokun, B. O., Hendrie, H. C., Baiyewu, O., Ogunniyi, A., & Hali, K. S. (1995). The CERAD neuropsychological test battery: Norms from a yoruba speaking Nigerian sample. *West African Journal of Medicine, 14*(1), 29–33.

Henao-Arboleda, E., Muñoz, C., Aguirre-Acevedo, D., Lara, E., Pineda, D., & Lopera, F. (2010). Datos normativos de pruebas neuropsicológicas en adultos mayores en una población Colombiana. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5*(3),* 214-226.

Hernández, L., Montañés, P., Gámez, A., Cano, C., & Núñez, E. (2007). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatría*, *21*(1), 992-1004.

Horton, D. K., Hynan, L. S., Lacritz, L. H., Rossetti, H. C., Weiner, M. F., & Cullum, M. C. (2015). An abbreviated Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for dementia screening. *The Clinical Neuropsychologist*, 29(4), 413–425. https://doi.org/10.1080/13854046.2015.1043349

INEGI. (2014). Perfil sociodemográfico de adultos mayores, Censo de población y vivienda, 2010. México.

Karrasch, M., & Laine, M. (2003). Age, education, and test performance on the Finnish CERAD. *Acta Neurologica Scandinavica, 108*(2), 97–101. https://doi.org/10.1034/j.1600-0404.2003.00037.x

Kosmidis, M. H., Tsapkini, K., & Folia, V. (2006). Lexical processing in illiteracy: Effect of literacy or education? *Cortex, 42*(7), 1021–1027. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70208-9

Le Dorze, G., & Duroche, J. (1992). The effects of age, educational level, and stimulus length on naming in normal subjects. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology, 16*(1), 21-29.

Lee, D. Y., Lee, K. U., Lee, J. H., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Kim, S. Y., Yoon, J. C., Ha, W. J., & Woo, J. I. (2004). A normative study of the CERAD neuropsychological assessment battery in the Korean elderly. *Journal of the International Neuropsychological Society, 10*(1), 72-81. https://doi.org/10.1017/S1355617704101094

López-Higes, R., Rubio-Valdehita, S., Prados, J., & Galindo-Fuentes, M.

(2013). Reserva cognitiva y habilidades lingüísticas en mayores sanos. *Revista de Neurología, 57*(3), 97-102. https://doi.org/10.33588/rn.5703.2013120

Manly, J., Byrd, D., Touradji, P., Sanchez, D., & Stern, Y. (2004). Literacy and cognitive change among ethnically diverse elders. *International Journal of Psychology, 39*(1), 47-60. https://doi.org/10.1080/00207590344000286

Manly, J. J., Touradji, P., Tang, M. X., & Stern, Y. (2003). Literacy and memory decline among ethnically diverse elders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsycholy*, 25(5), 680–690. https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.680.14579

Mathews, M., Abner, E., Caban-Holt A., Kryscio R., & Schmitt, F. (2013). CERAD practice effects and attrition bias in a dementia prevention trial. *International Psychogeriatrics*, 25(7), 1115–1123. https://doi.org/10.1017/S1041610213000367

Matute de Durán, E. (1986). Afasia in illiterates. *Journal of Neurolinguistics, 2*(1-2), 115-30. https://doi.org/10.1016/S0911-6044(86)80007-0

Matute, E., Leal, F., Zarabozo, D., Robles, A., & Cedillo, C. (2000). Does literacy have an effect on stick construction tasks? *Journal International Neuropsychological Society, 6*(6), 668-672. https://doi.org/10.1017/S1355617700666043

McKhann, G. M, Knopman, D. S, Chertkow, H., Hyman, B. T, Jack, C. R, Kawas, C. H., Klunn, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., Mayeux, R., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rossor, M. N., Scheltens, P., Carrillo, M. C., Thies, B., Weintraub, S., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, *7*(3), 263–269. https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005

Medina, L. D., Torres, S., Gioia, A., Lopez, A. O., Wang, J., & Cirino, P. T. (2021). Reporting of demographic variables in neuropsychological research: An update of O'Bryant et al.'s trends in the current literature. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *27*(5), 497-507. https://doi.org/10.1017/S1355617720001083.

Mitchel, A. J. (2009). A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *Journal of Psychiatric Research*, 43*(4),* 411-431. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.04.014

Montiel, T., & Matute, E. (2006). La relación entre alfabetización y la escolarización con el desempeño en tareas verbales. En E. Matute (Ed.), *Lectura y diversidad cultural* (pp. 99-127). Universidad de Guadalajara.

Morris J. C, Heyman, A., Mohs, R. C., Hughes J. P., van Belle G., Fillenbaum, G., Mellits, E. D., & Clark, C. (1989).

The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part 1. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology, 39*(9) 59–65. https://doi.org/10.1212/WNL.39.9.1159

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x

Nitrini R., Caramelli , P., Herrera, E., Porto, C. S., Charchat-Fichman, H., Carthery, M. T. Takada, L. T., & Lima, E. P. (2004). Performance of illiterate and literate nondemented elderly subjects in two tests of long-term memory. *Journal of the International Neuropsychology Society, 10*(4), 634–638. https://doi.org/10.1017/S1355617704104062

Ostrosky-Solis, F., Canseco, E., Quintanar, L., Navarro, E., Meneses, S., Ardila, A. (1985). Sociocultural effects in neuropsychological assessment. *International Journal Neuroscience, 27*(1-2), 53-66. https://doi.org/10.3109/00207458509149134

Ostrosky-Solís, F., López-Arango, G., & Ardila, A. (2000). Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in a Spanish-speaking population. *Applied Neuropsychology, 7(1),* 25-31. https://doi.org/10.1207/S15324826AN0701_4

Petersen, R. C., Thomas, R. G., Aisen, P. S., Mohs, R. C., Carrillo, M. C., & Albert, M. S. (2017). Randomized controlled trials in mild cognitive impairment. *Neurology*, *88*(18), 1–8. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003907

Pineda, D. A., Rosselli, M., Ardila, A., Mejia, S. E., Romero, M. G., & Perez, C. (2000). The Boston diagnostic aphasia examination–Spanish version: The influence of demographic variables. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *6*(7), 802-814. https://doi.org/10.1017/s135561770067707x

Radanovic, M., Mansur, L., & Scaff, M. (2004). Normative data for the Brazilian population in the Boston Diagnostic Aphasia Examination: Influence of schooling. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 37*(11), 1731-1738. https://doi.org/10.1590/S0100-879X2004001100019

Rosen, W. G., Mohs, R. C., & Davis, K. L. (1984). A new rating scale for Alzheimer's disease. *American Journal of Psychiatry*, 141*(11),* 356-364. https://doi.org/10.1176/ajp.141.11.1356

Rosselli, M., & Ardila, A. (1991). Effects of age, education, and gender on the Rey-Osterrieth Complex Figure. *The Clinical Neuropsychologist, 5*(4), 370-376. https://doi.org/10.1080/13854049108404104

Rossetti, H. C., Cullum, C., Hynan, L. S., & Lacritz, L. (2010). The CERAD neuropsychological battery total score and the progression of Alzheimer's

disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 24*(2), 138–142. doi:10.1097/WAD.0b013e3181b76415

Salthouse, T. A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiology of Aging*, 30*(4),* 507–514. https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.09.023

Scarmeas, N., Albert, S.M., Manly, J.J., & Stern, Y. (2006). Education and rates of cognitive decline in incident Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(3), 308-316. https://doi.org/10.1136/jnnp.2005.072306

Seo, E. H., Lee, D. Y., Lee, J. H., Choo, I. H., Kim, J. W., Kim, S. G., Park, S. Y., Shin, J. H., Do, Y. J., Yoon, J. C., Jhoo, J. H., Kim, K. W., & Woo, J. I. (2010). Total scores of the CERAD neuropsychological assessment battery: Validation for mild cognitive impairment and dementia patients with diverse etiologies. *The American Journal Geriatric Psychiatry, 18*(9), 801-809. https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181cab764

Sosa, A. L., Albanese, E., Prince, M., Acosta, D., Ferri, C. P., Guerra, M., Huang, Y., Jacob, K., Libre-Rodríguez, J. J., Salas, A., Yang, F., Gaona, C., Joteeshwaran, A., Rodríguez, G., De la Torre, G., Williams, J. D., & Stewart, R. (2009). Population normative data for the 10/66 Dementia Research Group cognitive test battery from Latin America, India and China: A cross-sectional survey. *BMC Neurology, 9*(1), 1-11. https://doi.org/10.1186/1471-2377-9-48

Tensil, M., Hessler, J. B., Gutsmiedl, M., Riedl, L., Grimmer, T., & Diehl-Schmid, J. (2017). Sex differences in neuropsychological test performance in Alzheimer's disease and the influence of the ApoE genotype. *Alzheimer Disease & Associated Disordorders, 32*(2), 145-149. https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000229

Unverzagt, F., Hall, K., Torke, A., Rediger, J., Mercado, N., Gureje, O., Osuntokun, B. O., & Hendrie, H. C. (1996). Effects of age, education, and gender on CERAD neuropsychological test performance in an African American sample. *The Clinical Neuropsychologist, 10*(2), 180-190. https://doi.org/10.1080/13854049608406679

Ventura-León, J. L. (2019). Tamaño del efecto para Kruskal-Wallis: Aportes al artículo de Domínguez-González et al. *Investigación en Educación Médica, 8*(30), 135-136. https://doi.org/10.1016/j.riem.2017.07.002

Wajman, J. R., Bertolucci, P. H. F., Mansur, L. L, & Gauthier, S. (2015). Culture as a variable in neuroscience and clinical neuropsychology: A comprehensive review. *Dementia & Neuropsychology, 9*(3), 203–218. https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN93000002

Welsh, K., Butters, N., Mohs, R. C., Beekly, B. S., Edland, S., Fillenbaum, G., & Heyman, A. (1994). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD) Part V: A normative study of the neuropsychological

battery. *Neurology, 44*(4), 609–614. https://doi.org/10.1212/WNL.44.4.609

Wolfsgruber, S., Jessen, F., Wiese, B., Stein, J., Bickel, H., Mosch, E., Weyerer, S., Werle, J., Pentzek, M., Fuchs, A., Köhler, M., Bachmann, C., Riedel,-Heiler, S. G., Scherer, M., Maier, W., & Wagner, M. (2013). The CERAD neuropsychological assessment battery total score detects and predicts Alzheimer disease dementia with high diagnostic accuracy. *The American Journal Geriatric Psychiatry, 22*(10), 1017-1028. https://doi.org/10.1016/j.jagp.2012.08.021

Autopercepción del Estado de Ánimo y Sintomatología de Ansiedad y Depresión en Consumidores de Cannabis

Jorge Alexander Ríos-Flórez

Grupo de investigación en Neurociencias Hippocampus y Semillero Sapiens. Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria. Medellín, Colombia.

Jey Sebastián Jiménez-Tabares y María Alejandra Patiño-Rojas

Sapiens del Grupo de investigación en Neurociencias Hippocampus. Medellín, Colombia.

Correspondencia. Jorge Alexander Ríos-Flórez. Carrera 74 # 52-20 Barrio, Laureles, Medellín, Antioquia, Colombia. Correo electrónico: jriosflo@poligran.edu.co

Agradecimientos. A los participantes por su tiempo y colaboración, así como a los auxiliares y colaboradores del Grupo *Hippocampus* por su disposición en la recolección de datos.

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la autopercepción del estado de ánimo y su relación con la presencia de sintomatología característica de ansiedad y depresión en consumidores de cannabis (marihuana), describiendo, así mismo, las asociaciones y variaciones que pueden existir vinculadas al género, a la edad, al consumo de medicamentos y a la atención psicológica. Para esto, se planteó un estudio de enfoque cuantitativo y diseño descriptivo, con análisis comparativo-correlacional. La selección de la muestra se realizó por modelo no probabilístico, y estuvo conformada por 2013 participantes consumidores de cannabis, y con edades entre los 18 y 55 años. Los análisis revelaron que los consumidores de cannabis, de forma general, tienen dificultades para identificar por autopercepción la intensidad real de sus estados de ánimo asociados a síntomas característicos de ansiedad y de depresión. Particularmente, se encontró que quienes asisten a consulta psicológica y reciben tratamiento farmacológico son más certeros en valorar la intensidad de sus síntomas. Además, los estados de ánimo alterados presentan comorbilidad entre los síntomas de ansiedad y de depresión en los consumidores de cannabis.

Palabras clave: ansiedad, cannabis, depresión, farmacología, marihuana, psicopatología.

Self-Perceived Mood and Symptomatology of Anxiety and Depression in Cannabis Users

Abstract

This research aimed to characterize the self-perception of mood and its relationship with the presence of characteristic symptoms of

anxiety and depression in cannabis (marijuana) users, describing, likewise, the associations and variations that may exist when linked to gender, age, drug use and psychological care. For this purpose, a quantitative approach study with descriptive design and comparative-correlational analysis was proposed. The sample was selected using a non-probabilistic model and consisted of 2013 participants who were cannabis users, aged between 18 and 55 years. The analyses revealed that cannabis users, in general, have difficulties in identifying by self-perception the real intensity of their moods when associated with characteristic symptoms of anxiety and depression, and tend to attribute greater alterations to themselves than those objectively presented from a clinical perspective. Particularly, it was found that those who attend psychological consultation and receive pharmacological treatment are more assertive in assessing the intensity of their symptoms. In addition, altered mood states present comorbidity between anxiety and depression symptoms in cannabis users.

Key words: anxiety, cannabis, depression, pharmacology, marijuana, psychopathology, anxiety.

Introducción

Las alteraciones mentales se manifiestan en el estado de ánimo y el quehacer cotidiano. Por tratarse de procesos neurofisiológicos sensibles a las variaciones químicas en la actividad cerebral, influencias externas tienen la capacidad de propiciar la manutención o alteración en la homeóstasis del humor por lo que su abordaje y tratamiento se benefician de su identificación oportuna. La estabilidad de los estados de ánimo es altamente sensible, entre otros, a los efectos farmacológicos de las sustancias psicoactivas, mediados por la frecuencia y dosis de consumo. El reconocimiento certero de los síntomas propios de las disfunciones emocionales nutre la posibilidad de búsqueda y acompañamiento terapéutico eficiente.

Entre los estados de ánimo, la ansiedad se manifiesta con sensación de nerviosismo, dificultad para concentrarse por presentar pensamientos terroríficos recurrentes o sensación de pérdida de control (American Psychiatric Association [APA], 2014). Mientras que la depresión se relaciona con disminución de interés o placer en cosas que solía disfrutar, cambios en el peso, en el sueño, fatiga o pérdida de energía; además, se pueden evidenciar sentimientos de inutilidad o culpabilidad excesiva (APA, 2014).

Ritchie y Roser (2018) exponen que 13% de la población (13.3%M, 12.6%H) presenta algún trastorno mental vinculado al uso de sustancias psicoactivas (SPA), tanto legales como ilegales. En el 2019 se registró un aumento mundial de 30% en el consumo de drogas, en comparación con el año 2009 (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC], 2019). Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2020), en el 2019 se registró un consumo de cannabis (marihuana) en 8,3% de la población colombiana, con edades entre los 12 y 65 años. La Organización Mundial de la Salud (2017) destaca un mayor índice de ansiedad (5.8%) que de depresión (4.7%). Las ciudades del país con mayor consumo reportado son el Cauca [2.97%], Quindío [3.16%], Cali [3.85%] y Medellín [5.26%]

(Gobierno Nacional de la República de Colombia, 2009). En este mismo país, Romero-Acosta et al. (2021) reportaron en jóvenes, la presencia de una relación entre comportamiento suicida y el uso de cannabis, la depresión, agresión y otras características de la personalidad vinculantes. A mediados del siglo pasado, la World Health Organization (WHO, 1948) había advertido que el consumo de cannabis era peligroso física, mental y socialmente. Pese a esto, se ha tornado en un fenómeno de tolerancia social. Sin embargo, no ha de desconocerse que el *cannabis* genera efectos psicoactivos, como lo refiere Verdejo-García (2011), por encontrarse asociados a los receptores celulares cannabinoides CB1. Además, en cuanto al impacto del THC (9Δ-TetraHidro-Cannabinol) sobre las funciones cognitivas, se ha confirmado que sus afectaciones dependen de su presencia y concentración en el Sistema Nervioso Central (Netzahualcoyotzi et al., 2009).

Estudios neuropsicológicos, como el de Herkenham et al. (1990), han demostrado que los CB1 se expresan en el hipocampo generando efectos neuropsicológicos asociados a dificultades en aprendizaje, memoria, toma de decisiones, entre otros; además, se ha vinculado con el cáncer, la depresión y la psicosis (del Bosque et al., 2013; Verdejo-García, 2011). Particularmente, Rodríguez-Cano et al. (2011) han destacado que la relación entre el uso del cannabis y la presencia de alteraciones en los estados afectivos es frecuente.

Aunque en ocasiones, los consumidores de *cannabis* son conscientes de los efectos negativos en la salud, se conserva el imaginario de que los que consumen son personas más tranquilas (Bulla et al., 2010; Scoppetta et al., 2013). Algunos estudios han indagado sobre la concordancia entre la intensidad de las alteraciones del estado de ánimo autopercibidas por el individuo y los niveles objetivos de estas alteraciones por medio de escalas psicométricas que valoran estados depresivos y ansiosos; por ejemplo, en cuanto a la autopercepción, en el estudio de Scoppetta y cols. (2013) se reportó que los consumidores de cannabis se perciben con mayor presencia de estados depresivos de los que realmente presentan, mientras Ríos-Flórez et al. (2019) identificaron que, en estudiantes universitarios, aunque la *depresión subjetiva* es baja, sí hay una alta prevalencia de estados de *ansiedad subjetiva*; a su vez, destacan que las personas tienden a otorgarse mayores niveles de ansiedad y depresión de los que realmente presentan, evidenciando dificultades en valorar la intensidad de sus propios estados de ánimo. También se han reportado frecuentes trastornos de ansiedad y depresión en consumidores de cannabis (Dias et al., 2020; Trochez et al., 2020). Contrario a esto, un estudio comparativo de consumidores y no consumidores refleja no haber diferencias en ambos grupos, en cuanto a depresión (ambos oscilan en mínima y leve) y ansiedad (Valdiviezo et al., 2020).

Por su vez, Onaemo y cols. (2020), hallaron que, el uso de cannabis aumenta la probabilidad de presentarse depresión mayor; además de un agravamiento de los síntomas depresivos (Feingold et al., 2017). De igual forma, se ha sugerido que las mujeres son las que presentan menor autopercepción de bienestar psicológico y son más vulnerables a presentar depresión y ansiedad (Trochez et al., 2020; Vilugrón et al., 2017). Adicional, en un estudio longitudinal con mujeres, se halló que, las

mujeres de menor edad presentaban altos índices en ansiedad y depresión, las de edad intermedia, depresión; y las mayores, ansiedad (Rabbie et al., 2020). De otro lado, los resultados de investigación han llevado a sugerir que, las personas que han padecido ansiedad en su niñez o trastornos afectivos recientes tienen más probabilidades de generar una adicción a SPA (Cruz-Ramírez et al., 2018; Groenman et al., 2017).

Con frecuencia las investigaciones soportan la existencia de un vínculo entre el consumo de SPA, y la presencia de ansiedad y depresión (Beneton et al., 2021; Trochez et al., 2020); sin embargo, algunos estudios refieren complicaciones para establecer una relación causal entre depresión y SPA, debido a que ésta depende de la cantidad del consumo y de aspectos genético-ambientales, además del uso por automedicación (Onaemo et al., 2020; Restrepo et al., 2018), mientras que, otros estudios describen una causalidad de tipo bidireccional entre ansiedad y consumo de SPA (Beneton et al., 2021; Irurtia et al., 2009; Onaemo et al., 2020).

En este sentido, el panorama de la investigación que busca asociaciones entre el consumo de *cannabis* y sus posibles efectos en la actividad cerebral es variado, tanto en metodologías como en la delimitación de sus objetos de investigación, los factores de riesgo asociados, y las consecuencias directas sobre la salud mental. Aun parece no haber un consenso claro sobre las consecuencias psicológicas originadas del consumo de SPA. En pro de esclarecer el panorama, la investigación que aquí se plasma pretendió caracterizar la autopercepción/intensidad del estado de ánimo y su relación con la presencia de sintomatología característica de ansiedad y depresión en consumidores de *cannabis*, describiendo, así mismo, las asociaciones y variaciones que pueden existir vinculadas al género, a la edad, a la asistencia psicológica y al consumo de medicamentos estabilizadores del humor.

Método

Esta es una investigación de corte transversal, basada en un enfoque cuantitativo, con un diseño principalmente descriptivo y con análisis comparativo-correlacionales. La selección de la muestra se realizó por modelo no probabilístico y de participación voluntaria.

Participantes

La muestra (*n*) final estuvo constituida por 2013 personas entre hombres (1418) y mujeres (595) de los 18 a 55 años, que fueran consumidoras de *Cannabis* y habitantes de Colombia (en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bogotá, DC., Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander. Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca). Para los análisis por edad fueron distribuidos en tres grupos, G1: de 18 a 25 años (957); G2: de 26 a 40 años (829); G3: 41 a 55 años (227). La Tabla A presenta los datos sociodemográficos y contiene las características generales de los participantes que conformaron la muestra del estudio.

Tabla A

Datos Sociodemográficos Generales

		Edad	Escolaridad	Estrato [c]
Media		26,23	15,86	3,08
DE		6,819	2,064	1,018
Mínimo		18	4	1
Máximo		55	24	6
Cuartiles	1	21,00	16,00	2,00
	2	24,00	16,00	3,00
	3	30,00	16,00	4,00

Nota. DE: desviación estándar; c: socioeconómico.

Dentro de los criterios de inclusión se tuvo que el consumo de *cannabis* (marihuana -en cigarro) fuese, como mínimo, de dos años, con frecuencia de consumo de por lo menos tres veces a la semana y en presentación de cigarro (indagado en formato de datos generales). También se garantizó que supiesen leer y escribir (cuestionado previamente por pregunta oral del entrevistador al socializar la intensión del estudio al participante). Como criterios de exclusión, se contemplaron, aquellas condiciones de diagnóstico psiquiátrico, participantes con enfermedades crónicas y cualquier condición transitoria psicosocial que pudiese propiciar alteración en los estados del ánimo.

La exclusión de participantes por motivos clínicos se realizó tras una revisión preliminar del formato de historia clínica e información referida directamente por el sujeto; posteriormente, en un segundo filtro de análisis clínico se omitieron aquellos participantes cuyos datos psicosociales y sociodemográficos se vincularon a situaciones de estrés psicosocial o inconvenientes personales que alteraron al estado de ánimo en un periodo previo a su participación en el estudio. Cabe registrar que, se contó con una muestra inicial de 2251 personas, de las cuales 2017 cumplieron los criterios de inclusión, de ellos excluimos cuatro participantes debido a que la información era incompleta en el llenado de formas del protocolo de evaluación.

Instrumentos

Para la investigación el protocolo de recolección de información se compuso de la historia clínica y el consentimiento informado, y se emplearon entre las escalas psicométricas los Inventarios de Beck para la valoración del estado de ánimo (ansiedad [BAI] y depresión [BDI]) que constan, cada uno, de 21 preguntas con cuatro opciones de respuesta que oscilan de 0 a 3, con puntuación total de 0-63. En ambos test las puntuaciones obtenidas se agrupan en rangos que representan los niveles de intensidad sintomática así: BAI, 0-21 (ansiedad muy baja), 22-35 (ansiedad

moderada) y >36 (ansiedad severa); BDI, 0-4 (depresión ausente), 5-12 (depresión mínima), 13-20 (depresión moderada) y >26 (depresión severa).

El inventario de Ansiedad de Beck – BAI (Beck, 2002a) presenta un Cronbach de fiabilidad y consistencia interna Superior para los adultos de la población general (0,92) y Alta para los estudiantes universitarios (0.88), según Beck y Steer, (2011, citados en Sanz, 2014), mientras que el Inventario de depresión de Beck – BDI-II (Beck, 2002b) con Cronbach superior (0,91) y una validez con correlaciones ítem-test que oscilaron entre 0,31 (débil) y 0,67 (razonable) para población colombiana (Maldonado-Avendaño et al., 2021). Además, se empleó la escala de valoración subjetiva del estado de ánimo (de Ríos-Flórez et al. 2019, subtest adaptada de Botelho et al., 2004), se emplearon los niveles y rangos de análisis de interpretación sugeridos por Ríos-Flórez et al. (2019) en su estudio de similar metodología, con Cronbach 0.87 (alta) y confiabilidad *p*: 0.05 (alta). Dicha escala presenta dos ítems, uno que solicita valoración entre 0 y 10 de “qué tan ´ansioso´ se ha sentido en la última semana” y otro indaga sobre “qué tan ´deprimido´ se ha sentido en la última semana”. Los rangos de valoración para la escala se agrupan así: para ansiedad, 0-2 (ansiedad percibida muy baja), 3-6 (ansiedad percibida moderada) y 7-10 (ansiedad percibida severa); para depresión, 0-0 (depresión percibida ausente), 1-2 (depresión percibida mínima), 3-4 (depresión percibida leve), 5-7 (depresión percibida moderada) y 8-10 (depresión percibida severa). Las tres escalas empleadas para la valoración de los estados de ánimo presentan características psicométricas idóneas que refuerzan la consistencia y confiabilidad de los datos obtenidos.

Procedimiento

El desarrollo del protocolo se realizó individualmente en una sesión de aproximadamente 30 minutos de evaluación iniciando con la firma de consentimiento informado, el registro de datos en los formatos de historia clínica y de recolección de datos sociodemográficos, seguido de un cuestionario de datos generales en el cual se incluyó la escala de valoración subjetiva en la que se solicitó señalar “de 0 a 10 qué tan deprimido se ha sentido en la última semana” y “de 0 a 10 qué tan ansioso se ha sentido en la última semana”. Posteriormente se pidió diligenciar los inventarios de depresión y ansiedad de Beck.

Consideraciones éticas

Esta investigación ha sido adaptada a las disposiciones legales establecidas para el trabajo con seres humanos, adheridas a la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (2003). El código bioético y deontológico del psicólogo en Colombia, estipulado en la ley 1090 de 2006, la cual comprende el desarrollo de acciones que fomenten el conocimiento en aspectos psicológicos (Colombia, 2006), y la declaración de Helsinki de la World Medical Association ([WMA], 2015), bajo la cual se estipulan los principios éticos y se vela porque prime el bienestar de los seres humanos. Destacando la confidencialidad de la información y el uso del consentimiento informado.

Análisis estadísticos

Esta investigación se analizó mediante estadística descriptiva y se ejecutaron

análisis de comparación y correlación, empleando el software estadístico SPSS, versión 25.0. Se ejecutaron pruebas de normalidad para identificar la distribución de los datos (Kolmogorov-Smirnoff) para cada variable y criterio a analizar. En consideración a los resultados individuales del test de normalidad, se identificaron los análisis paramétricos y/o no paramétricos necesarios e individuales de comparación (t de Student, ANOVA, U de Mann-Whitney y/o K de Kruskal-Wallis) y de correlación (Rho de Sperman y Coeficiente de correlación de Pearson). Además, los datos se procesaron para obtener los descriptivos estadísticos y frecuencias generales.

Resultados

Los análisis estadísticos de comparación, correlación y los descriptivos generales, se han condensado en las tablas de resultados a continuación. Los datos de comparación se encuentran tanto con relación a los tests subjetivos y clínicos (del estado de ánimo) como por género, entre los participantes de la muestra. De forma particular, también se presenta la concordancia entre los niveles de la escala subjetiva de autopercepción sintomatológica de ansiedad y depresión con la presencia real de esta sintomatología a partir de la medición con las escalas clínicas BAI y BDI. Es importante resaltar que los porcentajes de los niveles en las escalas subjetivas (autopercepción) corresponden a la cantidad de personas que valoraron la intensidad del estado de ánimo con una puntuación que los ubicada en dicho nivel. Los porcentajes en los niveles de las escalas clínicas (BAI y BDI) corresponden al número de personas (de cada nivel subjetivo) que presenta realmente la intensidad del estado de ánimo valorada por dicha escala.

En cuanto a la concordancia entre los niveles de ansiedad subjetiva y clínica, los datos los datos descriptivos se presentan en la Tabla 1. En consideración a las correlaciones entre los tests clínico y subjetivo del estado de ánimo, se encontró que, tanto las puntuaciones de las escalas de Ansiedad subjetiva como de ansiedad clínica (BAI), se correlacionaron positivamente entre sí (r2 y r4), así como con la escala de Depresión subjetiva (r3) y la escala de depresión clínica (DBI) (r5). Lo anterior indica que, a mayores puntuaciones en la escala subjetiva de ansiedad, mayores puntuaciones se obtendrán en la escala clínica de ésta y que, este comportamiento de las puntuaciones es directamente proporcional con relación a las escalas de depresión (todas a nivel de $p<0.01$).

Tabla 1

Porcentaje de Participantes por Nivel de Ansiedad Subjetiva (Autopercepción) y Clínica

Ansiedad subjetiva (autopercepción)	Ansiedad objetiva (BAI)		
	Muy Baja	Moderada	Severa
Muy Baja 20,40%	95.7%	2,80%	1,50%
Moderada 29,30%	87,5%	12%	0,5%

continuación						
Severa 50,20%	60,3%		29,1%		10,8%	
Total BAI	75,50%		18,70%		5,70%	
Criterio	**r1**^{S}	**r2**^{S}	**r3**^{S}	**r4**^{S}	**r5**^{S}	***p***
Ansiedad Subjetiva	-0,109**	-	0,567**	0,555**	0,541**	b
BAI	-0,165**	0,555**	0,535**	-	0,745**	

Nota: *n*: 2013; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; b: No se establece comparación por tratarse de escalas diferentes; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

En general, los participantes se autopercibieron con estados de ansiedad severa y niveles de depresión moderada de tendencia severa (Tabla 1). Pese a esto, la mayor parte de la muestra de consumidores de cannabis cumplió clínicamente criterios de ansiedad muy baja con tendencia moderada y de depresión mínima con tendencia ausente. Un bajo porcentaje de la muestra cumplió realmente criterios de ansiedad y depresión severa (Tabla 2), e incluso para niveles moderados de estos estados de ánimo. Si bien se halló que los niveles de autopercepción de los estados de ánimo guardan relación directa con la valoración clínica de estos, *de forma general*, los consumidores de cannabis se atribuyeron mayores niveles de ansiedad y depresión de los que clínicamente presentan.

Tabla 2

Porcentaje de Participantes por Nivel de Depresión Subjetiva (Autopercepción) y Clínica

Depresión subjetiva (autopercepción)	**Depresión objetiva (BDI)**				
	Ausente	**Mínima**	**Leve**	**Moderada**	**Severa**
Ausente 9,20%	63,00%	35,40%	1,60%	0%	0%
Mínima 16,20%	49,50%	44,00%	5,50%	0,90%	0%
Leve 20,80%	30,70%	47,90%	17,10%	2,90%	1,40%
Moderada 28,00%	13,80%	31,70%	32,30%	9,50%	12,70%
Severa 25,80%	3,40%	20,70%	18,40%	16,10%	41,40%
Total BDI	25,00%	34,60%	18,50%	6,46%	14,80%

continuación

Criterio	r1	r2	r3	r4	r5	*p*
Depresión Subjetiva	-0,095*^{S}	0,567**^{e}	-	0,535**^{S}	0.682**^{S}	b
BDI	-0,136**^{S}	0,541**^{S}	0,682**^{S}	0,745**^{S}	-	

Nota: n: 2013; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; b: No se establece comparación por tratarse de escalas diferentes; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

También, con respecto a la intensidad de los niveles de depresión (Tabla 2), en las correlaciones bivariadas (Tabla 2) se encontró que, a mayor edad menores puntuaciones en las escalas de *Depresión subjetiva* ($p \leq 0.05$) y *BDI* ($p \leq 0.01$); estableciéndose una relación inversamente proporcional (*r1*). Contrario a esto, las puntuaciones de las escalas de *Depresión subjetiva* y *BDI* se correlacionaron entre sí (*r3* y *r5*), de manera directamente proporcional ($p \leq 0.01$), al igual que con las puntuaciones obtenidas en las escalas de *Ansiedad subjetiva* (*r2*) y *BAI* (*r4*). Encontrándose que, a mayores puntuaciones en las escalas de depresión, mayores son las puntuaciones en las escalas de ansiedad ($p \leq 0.01$ -sean éstas subjetivas o clínicas).

Con relación a los niveles de ansiedad de la muestra total asociados al género de los participantes (Tabla 3), los datos revelaron que, en los hombres el criterio Ansiedad subjetiva se correlacionó de manera inversamente proporcional con la Edad (r1), donde, a mayor edad menores puntuaciones en el criterio ($p \leq 0.05$). Contrario a esto, la correlación de los hombres respecto a las puntuaciones del criterio BAI fue directamente proporcional con la Edad (r1), indicando que a mayor edad mayores puntuaciones en la escala ($p \leq 0.01$). Por su vez, las puntuaciones tanto de hombres como mujeres se correlacionaron positivamente ($p \leq 0.01$) entre escalas fuesen éstas subjetivas o clínicas (tanto de ansiedad como de depresión); así, a mayores puntuaciones en Ansiedad subjetiva mayores serían las puntuaciones en el BAI (r4) y viceversa (r2). También, a mayores puntuaciones en estas dos escalas, mayores puntuaciones fueron obtenidas en las escalas de Depresión subjetiva (r3) y BDI (r5 -depresión clínica).

Tabla 3

Porcentaje de Participantes por Nivel de Ansiedad Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con relación al Género

Rango	Género	Ansiedad Subjetiva			Ansiedad objetiva (BAI)		
		M	DE	p^{u}	M	DE	p^{u}
	Hombres	6,19	2,53	0,338	15,81	11,28	0,000***
	Mujeres	5,95	2,72		12,19	10,59	
Muy Baja	Hombres	18,60%			70,20%		

	Mujeres		22,80%			83,00%
Moderada	Hombres		31,00%			22,30%
	Mujeres		43,20%			13,10%
Severa	Hombres		50,40%			7,50%
	Mujeres		33,90			3,90%
Criterio		**r1**	**r2**	**r3**	**r4**	**r5**
Ansiedad Subjetiva	Hombres	-0,103*^{e}	-	0,556**^{S}	0,537**^{S}	0,535**^{S}
	Mujeres	0,110^{S}	-	0,578**^{e}	0,583**^{S}	0,550**^{S}
BAI	Hombres	-0,185**^{S}	0,537**^{S}	0,509**^{S}	-	0,722**^{S}
	Mujeres	-0,105^{S}	0,583**^{S}	0,556**^{e}	-	0,772**^{e}

Nota: n: Hombres 1418, Mujeres 595; M: Media; DE: Desviación estándar: r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Asimismo, no existen diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones de *Ansiedad subjetiva* entre hombres y mujeres (Tabla 3), pese a que las mayores puntuaciones fueron obtenidas por los hombres. Sin embargo, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para las puntuaciones de la escala de *Ansiedad clínica* (*BAI*); en la cual los hombres presentaron las mayores puntuaciones ($p \leq 0.001$).

Asociado a lo anterior, se encontró que los hombres se autoperciben con mayores niveles de ansiedad (Tabla 3) y depresión (Tabla 4), reportando mayor sensación de estados característico de ansiedad y depresión con tendencias moderadas y severas en comparación con las mujeres; acorde a esto, se halló que clínicamente los hombres presentaron mayores niveles de alteración en estos estados de ánimo que las mujeres. Particularmente, las mujeres consumidoras de cannabis presentan en su mayoría niveles de ansiedad muy baja contrario a los hombres, quienes clínicamente presentaron ansiedad en niveles moderados, y mayor ansiedad severa que las mujeres. En cuanto a la depresión clínica (Tabla 4), las mujeres cumplen criterios, en su mayoría, para depresión ausente, mínima y leve, siendo los hombres en comparación con las mujeres quienes presentan mayores niveles de depresión moderada y severa. La mayoría de los participantes, independientemente del género, se atribuyó mayores sensaciones de ansiedad y depresión a los que realmente tenían, siendo las mujeres quienes mayores errores de autopercepción del estado de ánimo presentaron.

Tabla 4

Porcentaje de Participantes por Nivel de Depresión Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación al Género

Rango	Género	Depresión Subjetiva			Depresión objetiva (BDI)		
		M	DE	p^u	M	DE	p^u
	Hombres	5,11	2,98	0,024*	14,66	11,90	0,000***
	Mujeres	4,57	3,02		11,64	12,37	
Ausente	Hombres		7,00%			20,20%	
	Mujeres		12,40%			31,70%	
Mínima	Hombres		16,30%			34,00%	
	Mujeres		16,00%			34,10%	
Leve	Hombres		19,10%			18,40%	
	Mujeres		23,30%			18,70%	
Moderada	Hombres		30,00%			8,10%	
	Mujeres		25,10%			6,40%	
Severa	Hombres		27,60%			19,30%	
	Mujeres		23,30%			9,00%	
Criterio		**r1**	**r2**	**r3**	**r4**	**r5**	
Depresión Subjetiva	Hombres	-0,076^S	0,556**^{S}	-	0,509**^{S}	0,701**^{S}	
	Mujeres	-0,100^S	0,578**^{e}	-	0,556**^{e}	0,641**^{S}	
BDI	Hombres	-0,137**^{S}	0,535**^{S}	0,701**^{S}	0,722**^{S}	-	
	Mujeres	-0,104^S	0,550**^{S}	0,641**^{S}	0,772**^{e}	-	

Nota: n: Hombres 1418, Mujeres 595; M: Media; DE: Desviación estándar; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Desde una perspectiva estadíastica, al analizar la comparación por género con relación a las estacas de depresión (Tabla 4), se hallaron diferencias significativas. Se encontró que, al comparar las puntuaciones de hombres con mujeres, fueron los hombres los que obtuvieron mayores puntuaciones de *Depresión subjetiva* ($p \leq 0.05$) y clínica (*BDI* – $p \leq 0.001$).

Por su vez, al correlacionar los criterios de las escalas de *Depresión subjetiva* y *BDI* (Tabla 4), se halló que tanto para hombres como para mujeres las puntuaciones en estas escalas son inversamente proporcionales al considerar la *Edad* (*r1*), sin embargo, estas correlaciones fueron significativas estadísticamente solo para las mujeres en el *BDI* ($p < 0.01$); donde a mayor edad menores puntuaciones en esta escala clínica. De otro lado, tanto para hombres como mujeres, las puntuaciones del criterio *Depresión subjetiva* y *BDI* se

correlacionaron de forma directamente proporcional entre sí (*r3* y *r5*), y con las puntuaciones en las escalas de *Ansiedad subjetiva* (*r2*) y la escala clínica de ansiedad *BAI* (*r4*). Indicando que a mayores puntuaciones en el criterio mayores puntuaciones se han obtenido en las otras escalas ($p \leq 0.01$).

Por su vez, los descriptivos de la Tabla 5 permitieron establecer la concordancia entre las puntuaciones de la escala de *Ansiedad subjetiva* con las de la escala de *Ansiedad clínica* (*BAI*), con relación a rangos de edad. Al comparar estadísticamente la puntuación total por grupos (Tabla 5), se encontró que los integrantes del *G1* obtuvieron las mayores puntuaciones tanto en *Ansiedad subjetiva* como en *BAI*. Las menores puntuaciones en *Ansiedad subjetiva* las obtuvieron los miembros de *G2* y para el *BAI* los de *G3* (de 41 a 55 años). Adicional, fueron los integrantes del grupo *G1* quienes obtuvieron mayores puntuaciones clínicas (con relación a *G2* y *G3*) de ansiedad en nivel *severo* (*BAI*).

Tabla 5

Porcentaje de Participantes por Nivel de Ansiedad Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación a la Edad

Ansiedad subjetiva (autopercepción)			Ansiedad objetiva (BAI)		
			Muy Baja	Moderada	Severa
Muy Baja	G1	17,80%	95,40%	4,60%	0%
	G2	24,70%	96,90%	1,60%	1,60%
	G3	21,10%	87,50%	12,50%	0%
Moderada	G1	28,40%	84,50%	14,50%	0,90%
	G2	41,40%	92,30%	7,70%	0%
	G3	29,00%	81,80%	18,20%	0%
Severa	G1	53,90%	58,10%	29,60%	12,30%
	G2	34,00%	59,80%	30,80%	9,40%
	G3	50,00%	89,50%	10,50%	0%
Total BAI	G1		71,60%	21,70%	6,70%
	G2	100%	78,70%	16,60%	4,70%
	G3		86,90%	10,40%	2,60%

Criterio	Edad	M	DE	r1	r2	r3	r4	r5	p^k
Ansiedad Subjetiva	G1	6,3	2,4	-0,117*^{S}	-	0,550**^{e}	0,527**^{S}	0,523**^{S}	0,074
	G2	5,7	2,7	-0,102^{e}	-	0,530**^{S}	0,610**^{S}	0,542**^{S}	
	G3	6,3	2,7	0,455**^{S}	-	0,627**^{e}	0,380*^{S}	0,447**^{S}	
BAI	G1	15,4	11,5	-0,233**^{e}	0,527**^{S}	0,495**^{S}	-	0,723**^{S}	0,087
	G2	13,4	10,5	-0,083^{e}	0,610**^{S}	0,594**^{S}	-	0,762**^{S}	
	G3	11,7	9,1	0,063^{S}	0,380*^{S}	0,541**^{S}	-	0,800**^{e}	

Nota: n: G1: 957, G2: 829, G3: 227; G1: de 18 a 25 años; G2: de 26 a 40 años; G3: 41 a 55 años; M: Media; DE: Desviación estándar; a: Media y desviación estándar del rango en la escala BAI; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; K: Prueba estadística K de Kruskal-Wallis; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Con relación a lo mencionado, al considerar la edad por rangos entre los consumidores de cannabis, se encontró que no existieron diferencias clínicas en los grupos etarios establecidos en lo que respecta a la autopercepción del estado de ánimo y a la valoración clínica de los síntomas característicos de ansiedad (Tabla 5) y depresión (Tabla 6). En cuanto a la concordancia entre la autopercepción de ansiedad y la ansiedad clínica (Tabla 5), se encontró que, a mayor edad, mayor asertividad en la intensidad de los síntomas presentados. Pese a esto, subjetivamente los participantes entre 26 y 40 años suelen atribuirse niveles más bajos de ansiedad y los de 18 a 25 años niveles de ansiedad severa; en concordancia con esto se halló que clínicamente los consumidores de cannabis entre 18 y 25 años presentaron mayores niveles de ansiedad severa en comparación con los mayores de 26 años, y que los consumidores entre 41 y 55 años presentaron mayores síntomas de ansiedad muy baja, y fueron el grupo con menor cantidad de participantes que cumplieron criterios para ansiedad severa. El comportamiento de los síntomas característicos de depresión (Tabla 6), tanto por autopercepción como por valoración clínica se presentó de forma similar a la ansiedad, en donde los de menor edad presentan, clínicamente, mayores niveles de depresión severa en comparación con los de mayor edad, siendo estos últimos los que cumplen criterios en su mayoría para depresión mínima.

De forma particular, las correlaciones ejecutadas con los criterios de las escalas *Ansiedad subjetiva* y *BAI* (Tabla 5), revelaron que, en relación con la edad las relaciones son variables. Es decir, las puntuaciones de la escala subjetiva y el *BAI* son inversamente proporcionales en los grupos *G1* y *G2* con relación a la *Edad* (*r1*) aunque directamente proporcionales para *G3* (*r1*). Indicando que, para *G1* y *G2*, a mayor edad menores puntuaciones en las escalas, y para *G3*, a mayor edad mayores puntuaciones. Aun así, estas correlaciones fueron significativas de forma variable únicamente para *G1* (*Ansiedad subjetiva* y *BAI)* y *G3* (*Ansiedad subjetiva*). Tanto los criterios *Ansiedad subjetiva* como *BAI*, se correlacionaron de manera directamente proporcional entre sí (*r2* y *r4*) y con las escalas de *Depresión subjetiva* (*r3*) y *BDI* de depresión clínica (*r5*); para los tres grupos ($p \leq 0.01$) donde, a mayores puntuaciones en los criterios, mayores puntuaciones en las escalas (sean éstas subjetivas o clínicas).

De otro lado, con referencia a las correlaciones de los criterios *Depresión subjetiva* y *BDI* (Tabla 6) se obtuvo que, al relacionarlas a la *Edad* (*r1*), las puntuaciones del grupo *G1* presentaron una correlación inversamente proporcional; hallándose que a mayor edad entre los integrantes de *G1* menores puntuaciones en las escalas de *Depresión subjetiva* ($p < 0.05$) y depresión clínica *BDI* ($p < 0.01$). Por otro lado, los dos criterios se correlacionaron de forma directa y proporcional entre sí (r3 y r5), siendo esto estadísticamente significativo ($p \leq 0.01$). Además, las puntuaciones en los criterios de *Depresión subjetiva* y *BDI* también se correlacionaron de manera positiva y proporcional con los puntajes de la escala de *Ansiedad subjetiva* (*r2*) y de ansiedad clínica *BAI* (*r4*) (en ambos casos a nivel de $p < 0.01$).

Tabla 6

Porcentaje de Participantes por Nivel de Depresión Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación a la Edad

Depresión subjetiva (autopercepción)			Depresión objetiva (BDI)				
			Ausente	**Mínima**	**Leve**	**Moderada**	**Severa**
Ausente	G1	7,40%	68,80%	31,30%	0%	0%	0%
	G2	10,00%	53,80%	42,30%	3,80%	0%	0%
	G3	10,50%	75,00%	25,00%	0%	0%	0%
Mínima	G1	14,90%	45,00%	50,00%	5,00%	0%	0%
	G2	17,40%	53,30%	37,80%	8,90%	0%	0%
	G3	10,50%	75,00%	25,00%	0%	0%	0%
Leve	G1	20,40%	28,40%	44,80%	22,40%	1,50%	3,00%
	G2	23,50%	34,40%	47,50%	13,10%	4,90%	0%
	G3	31,60%	25,00%	66,70%	8,30%	0%	0%
Moderada	G1	31,50%	16,20%	29,10%	31,60%	8,50%	14,50%
	G2	24,70%	9,40%	35,90%	34,40%	10,90%	9,40%
	G3	21,10%	12,50%	37,50%	12,50%	12.50%	12,50%
Severa	G1	25,80%	4,00%	17,80%	18,80%	16,80%	42,60%
	G2	24,40%	53,30%	46,70%	0%	0%	0%
	G3	26,40%	0%	60,00%	20,00%	10,00%	10,00%
Total BDI	G1	100%	22,40%	35,20%	17,70%	7,60%	17,10%
	G2		25,90%	35,50%	17,80%	7,70%	13,30%
	G3		26,40%	50,00%	13,10%	5,20%	5,20%

Criterio	Edad	M	DE	r1	r2	r3	r4	r5	p^k
Depresión Subjetiva	G1	5,1	2,9	-0,113*^{e}	0,550**^{e}	-	0,495**^{S}	0,683**^{S}	0,219
	G2	4,6	2,9	-0,053^{e}	0,530**^{S}	-	0,594**^{S}	0,696**^{S}	
	G3	4,7	2,9	0,212^{S}	0,596**^{S}	-	0,541**^{S}	0,606**^{S}	
BDI	G1	14,3	12,5	-0,220**^{e}	0,523**^{S}	0,683**^{S}	0,723**^{S}	-	0,191
	G2	12,7	11,3	-0,066^{e}	0,542**^{S}	0,696**^{S}	0,762**^{S}	-	
	G3	9,9	7,9	0,190^{S}	0,447**^{S}	0,606**^{S}	0,800**^{e}	-	

Nota: n: G1: 957, G2: 829, G3: 227; G1: de 18 a 25 años; G2: de 26 a 40 años; G3: 41 a 55 años; DE: Desviación estándar; a: Media y desviación estándar del rango en la escala BAI; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; p: valor de significancia estadística de la comparación; K: Prueba estadística K de Kruskal-Wallis; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Por otra parte, en la *Tabla suplementaria 1* se encuentran los estadísticos obtenidos en las escalas de *Ansiedad subjetiva* y *Ansiedad clínica* (*BAI*) cuando relacionadas con el consumo de medicamentos (para control del estado de ánimo y el sueño). De forma general, se halló que estadísticamente existen diferencias significativas entre

quienes consumen medicamentos y quienes no (siendo consumidores de marihuana). Tanto en la escala de *Ansiedad subjetiva* como en la de *Ansiedad clínica* (*BAI*), las mayores puntuaciones fueron obtenidas por aquellos participantes que *Sí* consumen medicamentos (*p*≤ 0.001 para ambos casos). Al correlacionar los criterios de ansiedad con la *Edad* (*r1*) se obtuvo que, aunque en los dos grupos es inversamente proporcional, en los *No* consumidores de medicamentos la relación es significativa estadísticamente, tanto con las puntuaciones de *Ansiedad subjetiva* (*p*≤ 0.01) como de BAI (*p*≤ 0.01), y para los *Sí* consumidores de medicamentos únicamente lo es en relación con el *BAI* (*p*≤ 0.01); indicando que, a mayor edad, menores puntuaciones en estas escalas. Además, se halló que estos dos criterios se correlacionan significativamente de manera directa y proporcional entre sí (*r2* y *r4*), así como con las escalas de *Depresión subjetiva* (*r3*) y *BDI* para depresión clínica (*r5*); donde, a mayores puntajes en una escala, mayores puntajes en la otra (*p*≤ 0.01 - tanto para consumidores como para no consumidores de medicamentos).

Aunado a estos datos generales, los análisis permitieron determinar que, con relación a la valoración de depresión, las diferencias entre grupos (*Sí* consumo y *No* consumo de medicamentos) son estadísticamente significativas (Tabla suplementaria 2); donde quienes *Sí* consumen medicamentos obtuvieron, en media, las mayores puntuaciones en la escala de *Depresión subjetiva* y el *BDI* (*p*≤ 0.001, para ambos casos). También se encontró correlación inversamente proporcional de la *Edad* (*r1*) con las puntuaciones de la escala de *Depresión subjetiva* y *BDI* para el grupo de *No* consumidores y medicamentos, y únicamente con el *BDI* para el grupo de *Sí* consumidores; en estos casos, a mayor edad, memores puntuaciones en las escalas (*p*≤ 0.001). Por su vez, la escala de *Depresión subjetiva* y la escala *BDI* se correlacionaron entre sí de manera significativa y directamente proporcional (*r3* y *r5*), al igual que con las escalas de *Ansiedad subjetiva* (*r2*) y *BAI* (*r4*); estos resultados indicaron que, a mayores puntuaciones en una escala mayores serán en la otra (*p*≤ 0.001).

Lo anterior se traduce en que, el consumo de medicamentos para el control del estado de ánimo por parte de los consumidores de cannabis influye significativamente en la autopercepción de los niveles de ansiedad y de depresión y en la presencia de síntomas clínicos para valorar estos estados de ánimo. Encontrándose que, quienes consumen medicamentos presentan mayores sensaciones características de ansiedad (Tabla suplementaria 1) y depresión (Tabla suplementaria 2), y clínicamente presentan mayores niveles de alteración en estos estados; hallándose una relación positiva entre la autopercepción y la valoración clínica. Quienes no consumen medicamentos suelen atribuirse niveles de ansiedad muy baja y moderada y niveles de depresión que varían entre ausente y leve. Contrario a esto, quienes sí consumen medicamentos se perciben con mayores estados de ansiedad severa y de depresión en niveles moderados y severos; al realizar la valoración clínica del estado de ánimo se halló quienes no consumen medicamentos efectivamente presentan en su mayoría niveles bajos de ansiedad, y quienes sí consumen medicamentos, suelen presentar síntomas de ansiedad moderada y severa. De forma similar, se encontró que quienes sí consumen medicamentos presentaron

mayores nivele de depresión entre leve, moderada y severa en comparación con los no medicados. Lo anterior indica que, entre los consumidores de cannabis medicados para el control de los síntomas del estado de ánimo, la autopercepción guarda mayor relación certera con la valoración clínica, aun cuando suelen atribuirse, de forma general, mayores niveles de los realmente presentados.

Por otra parte, los resultados obtenidos para establecer la relación entre el asistir o no a consulta psicológica con los niveles de ansiedad subjetiva y clínica se presentan en la *Tabla suplementaria 3*. Lo análisis permitieron determinar que las diferencias en las puntuaciones obtenidas tanto en la escala de *Ansiedad subjetiva* como de *Ansiedad clínica* (*BAI*) son estadísticamente significativas ($p \leq 0.001$); representando que, en media, quienes *Sí* asisten a consulta psicológica obtuvieron mayores puntuaciones en las dos escalas.

Al correlacionar las puntuaciones obtenidas (Tabla suplementaria 3) en las escalas de ansiedad (subjetiva y BAI) con la *Edad* (*r1*) se obtuvo que, la relación es significativa estadísticamente sólo para el grupo de participantes que *No* asiste a consulta por psicología y que esta relación es inversamente proporcional ($p \leq 0.01$); sugiriendo que a mayor edad menores puntuaciones en las dos escalas. De igual forma, se halló que existe correlación entre las puntuaciones de la escala de Ansiedad subjetiva con las de la escala *BAI* (*r2* y *r4*), y de éstas dos con los puntajes de las escalas de *Depresión subjetiva* (*r3*) y *BDI* (*r5*); estas correlaciones entre escalas fueron directamente proporcionales ($p \leq 0.01$); cuando el puntaje en una escala aumente también aumentará en la otra escala.

Similar a lo anterior, la Tabla suplementaria 4 contiene los datos que relacionan la asistencia a consulta psicológica con los niveles de depresión por *Autopercepción* y *Depresión clínica*. Se encontró que, el mayor porcentaje de participantes que *Sí* asisten a consulta por psicología obtienen puntuaciones que los ubican en el nivel de depresión *Moderada* y *Severa* dentro de la escala de *Depresión subjetiva*. De forma general, los análisis revelaron que las mayores puntuaciones en la escala de *Depresión subjetiva* y la escala de *Depresión clínica* (*BDI*) fueron obtenidas por el grupo de participantes que *Sí* asisten a consulta por psicología; encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en ambas escalas ($p \leq 0.001$).

En la Tabla suplementaria 4 también es posible identificar que existe correlación inversamente proporcional entre la *Edad* (*r1*) con los criterios de la escala de *Depresión subjetiva* ($p \leq 0.05$) y el *BDI* ($p \leq 0.01$); frente a lo cual, a mayor edad, menores puntuaciones en las dos escalas. Asimismo, las puntuaciones de las escalas *Depresión subjetiva* y *BDI* presentaron correlaciones directamente proporcionales entre sí (*r3* y *r5*); al igual que con las puntuaciones de las escalas de *Ansiedad subjetiva* (*r2*) y ansiedad clínica *BAI* (*r4*). Estas correlaciones al ser positivas sugieren que a mayores puntuaciones en una escala mayores puntuaciones en la otra ($p \leq 0.01$).

Los análisis realizados posibilitaron hallar que, los consumidores de cannabis que asisten a acompañamiento psicológico reportan mayores niveles de ansiedad y depresión subjetiva, y cumplen mayor cantidad de síntomas clínicos para la valoración clínica de estos estados de ánimo en comparación con quienes no reciben atención psicológica. Particularmente, se

halló que quienes no asisten al psicólogo se perciben con niveles bajos de ansiedad con tendencia de síntomas moderados, y quienes sí asisten reportan mayores niveles de ansiedad severa (Tabla suplementaria 3); y aunque la cantidad de participantes que presentan niveles moderados y severos de ansiedad es menor en comparación a la autopercepción, el comportamiento de los niveles de la escala es similar entre la ansiedad subjetiva y la clínica donde los que si asisten a consulta psicológica presentan mayores niveles de ansiedad severa en comparación con quienes no reciben esta atención. Siendo estos últimos los que presentan niveles bajos de ansiedad. Así mismo, se halló que la mayoría de los consumidores de cannabis que reciben atención psicológica presentan clínicamente niveles de ansiedad muy bajos.

Quienes no reciben atención psicológica suelen atribuirse niveles mínimos y leves de depresión en comparación con los que sí reciben esta atención, quienes suelen autopercibirse con niveles de depresión entre moderada y severa (Tabla suplementaria 4). Por su parte la valoración clínica de depresión es concordante, de forma general, con la valoración subjetiva; hallándose quienes sí asisten a consulta psicológica presentan sintomatología característica de depresión en niveles leves, moderados y severos en relación con quienes no consultan, los cuales en su mayoría se encuentran con síntomas mínimos de depresión con tendencia ausente.

Discusión

Los hallazgos de este estudio ponen de manifiesto que las personas consumidoras de cannabis valoran erradamente la intensidad de sus propios estados de ánimo, puesto que se les dificulta la identificación certera de la intensidad de los signos y síntomas característicos de ansiedad y de depresión, distorsionando la magnitud de estos. Si bien los análisis cuantitativos, de comparación y correlación, así como su interpretación cualitativa, arrojaron datos novedosos, y no son el común denominador en las metodologías de otros estudios que abordaron la temática de interés de este estudio, se hizo posible, a partir de la interpretación de los resultados, establecer algunas discusiones con datos reportados en la literatura científica.

En esta vía, Bulla y cols. (2010) destacan que el consumo de cannabis tiene influencia sobre las manifestaciones de la personalidad y el estado de ánimo de los consumidores, pese al conocimiento que estos tienen de los efectos negativos en la salud, prevaleciendo el imaginario de que el consumo de cannabis favorece los estados de reflexión, el aumento de la creatividad y la sensibilidad artística; si bien se destaca que el cannabis altera los estados de ánimo, el estudio aquí desarrollado encontró que, los consumidores de cannabis presentan dificultades respecto a la capacidad de reconocer en sí mismo la presencia de signos característicos de ansiedad y de depresión y afecta, de forma general, la capacidad de atribuir correctamente la intensidad y gravedad de los posibles signos que esté presentando. Esto dificultaría el reconocer la necesidad de acudir a la consulta psicológica y el momento oportuno para buscar el acompañamiento profesional.

También, se halló que, de forma general, los participantes de este estudio se autoperciben con niveles altos de depresión, de tendencia moderada y severa. Esto coincide con lo expuesto por Scoppetta y

cols. (2013), quienes reportaron en su estudio que los consumidores presentan una alta autopercepción de depresión y, añaden, de conductas agresivas. Estos autores resaltan lo ya planteado por Bulla y cols. (2010) al manifestar que se conserva el imaginario de que el cannabis "es de pacifistas", sin embargo, particularmente, Scoppetta y cols. (2013) destacan que debido a cambios en la concentración del THC, en la dosis de cannabis consumido, se han encontrado mayores índices de agresividad en los consumidores. Aunque el estudio aquí formulado y ejecutado no valoró los índices de agresividad entre los consumidores de cannabis, sí se evaluaron los índices de ansiedad -frecuentemente vinculada a conductas agresivas- (Chung et al., 2019; Florek et al., 2021).

Por su vez, en una investigación con población normal/no consumidora, Ríos-Flórez et al. (2019) encontraron que los participantes de su estudio presentaron (por autopercepción) altos niveles de ansiedad subjetiva y bajos niveles de depresión subjetiva. Respecto a la identificación de los niveles de ansiedad, nuestro estudio encontró que los participantes también presentan niveles altos de ansiedad subjetiva, coincidiendo con la autopercepción de los no consumidores (del estudio de Ríos-Flórez et al., 2019). En cuanto a los niveles de depresión, los datos hallados permiten describir que los integrantes de la muestra identifican altos signos de depresión subjetiva; y aunque en el estudio aquí desarrollado no se propuso abordar un grupo no consumidor, este dato es contrario a lo reportado en no consumidores por la investigación de Ríos-Flórez et al. (2019). Se halló también que, los participantes suelen percibirse con mayores signos de alteración del estado de ánimo (de forma general), atribuyéndose mayores niveles de ansiedad y de depresión de los que clínicamente presentan, y aunque la población considerada es diferente en condición de consumo, este hallazgo concuerda con lo expuesto por Ríos-Flórez et al. (2019), quienes plantearon que de forma general las personas presentan dificultades en cuando al reconocimiento de sus propios estados emocionales.

A partir de los datos obtenidos en el estudio aquí descrito se encontró que, si bien los participantes presentan dificultades en reconocer adecuadamente la intensidad de los síntomas de alteración del estado de ánimo, sí identifican la presencia de estos. Los resultados revelaron que en mayor o menor intensidad todos los participantes presentaron síntomas clínicos de ansiedad, desde muy bajos hasta severos; estos hallazgos coindicen en alguna medida con lo reportado en otras investigaciones. En esta vía, frente a la presencia clínica de los signos de alteración, Trochez y cols. (2020) describieron que la SPA más frecuentada es el cannabis y que los consumidores presentan altos índices de ansiedad (intensificándose cuando correlacionado con la frecuencia de consumo -diario); estos autores reportaron que frente a los no consumidores los consumidores de cannabis mantienen altos niveles de ansiedad, sin embargo, en otro estudio que empleó los mismos instrumentos de medición (BAI y BDI) Valdiviezo y cols. (2020) hallaron que tanto los consumidores de cannabis como los no consumidores presentan síntomas de ansiedad y pese a esto no eran significativamente diferentes entre sí; aunque la presencia de síntomas depresivos sí fue destacable.

En este punto, para la valoración clínica de los síntomas característicos de depresión en

consumidores de cannabis, Valdiviezo y cols. (2020) refirieron que esta población presentaba cuadros de depresión mínima y leve, esto concuerda con los hallazgos del estudio aquí planteado y ejecutado, pues se encontró que aunque los participantes se autoperciben en mayor medida con niveles moderados y severos de depresión ellos presentan, de forma general, clínicamente signos de depresión mínima y que, aunque se hallaron signos de depresión moderada y severa en algunos participantes no es éste el común denominador. Adicional, se halló que cuando mayor es la identificación certera de la intensidad de los síntomas por autopercepción de alteración en el estado de ánimo, mayor es la cercanía con la presencia clínica de niveles altos de alteración clínica (moderada y/o severa). Asociado a esto, los resultados del metaanálisis elaborado por Onaemo y cols. (2020) permiten evidenciar que el uso de cannabis aumenta la probabilidad de desarrollar el trastorno depresivo mayor e incluso a la presencia de ansiedad generalizada. De igual forma, Feingold y cols. (2017) encontraron que en consumidores de cannabis los síntomas de depresión tienden a agudizarse en el camino al trastorno depresivo mayor, incluyendo el desarrollo paulatino de alteraciones psicológicas vinculantes a anhedonia, insomnio o hipersomnia, agitación motora o deterioro psicomotor y cambios en la imagen corporal.

Los datos anteriores permitieron establecer la relación entre los reportes de la literatura respecto a la gravedad de los síntomas y el desarrollo de trastornos del ánimo y su vínculo con el consumo de cannabis. Si bien esos datos se asocian a objetivos mayores de dichos estudios (Feingold, et al., 2017; Onaemo et al., 2020), la identificación oportuna de los síntomas y signos de alteración del estado de ánimo es clave para recurrir a la consulta psicológica e iniciar el tratamiento psicoterapéutico y, de ser necesario, farmacológico, a fin de reconocer y disminuir la intensidad manifiesta. Se halló que, los participantes que reciben atención psicológica se autoperciben con mayor presencia de síntomas de alteración para estos estados de ánimo y que tal percepción guarda relación con la intensidad clínica de los signos clínicos de ansiedad y de depresión, cuando comparados con los sujetos que no reciben atención psicológica.

Al considerar variables como el género, Trochez y cols. (2020) concluyeron en su estudio (con consumidores de cannabis) que, las mujeres se encuentran más vulnerables que los hombres a alteraciones en el estado de ánimo, y Vilugrón y cols. (2017) destacan que son las mujeres las que presentan una menor percepción de bienestar psicológico. Contrario a estos datos, el estudio aquí desarrollado encontró que los hombres de autoperciben con mayores alteraciones del estado de ánimo, relacionados a ansiedad y depresión. Los hombres identificaron presencia de síntomas que los situaron en intensidades moderadas y severas para ansiedad y depresión y esto guarda una relación cercana con la valoración clínica de los signos clínicos para estos dos estados de ánimo, mientras que las mujeres se autopercibieron con menores síntomas característicos de estos estados y, clínicamente, los signos clínicos las ubicaron con intensidades de alteración mínimas y leves, con relación a los hombres. Si bien identificar correctamente la intensidad real de los estados alterados fue menor en la población general participante, los análisis por género revelaron una mayor proximidad entre la medición subjetiva y clínica, principalmente entre los hombres; estos

datos distan de lo reportado por los estudios anteriores.

Ahora bien, si sumado al género se considera la edad del consumidor de cannabis, en un estudio longitudinal realizado con mujeres de tres cohortes, Rabiee y cols. (2020) encontraron que las mujeres de menor edad presentaron altos índices de ansiedad y de depresión, por su vez las de edad intermedia tenían mayor nivel de depresión y las de mayor edad de ansiedad. En los análisis por edad de la investigación realizada y aquí descrita se encontró que, de los tres grupos etarios en que se distribuyó la muestra para análisis, los participantes más jóvenes (18-25) presentaron los mayores niveles de ansiedad clínica y de depresión clínica en comparación con el grupo de edad intermedio (26-40) y los menores niveles fueron presentados por el grupo de mayor edad (41-55); coincidiendo parcialmente con lo reportado por Rabiee y cols. (2020). Adicionalmente, se hizo posible reportar que a mayor edad hay una mayor identificación certera en el reconocimiento de los síntomas característicos de alteraciones en el estado de ánimo.

De manera particular, los hallazgos de esta investigación también revelaron que, en los participantes, existe una relación bidireccional en la presencia de alteraciones del estado de ánimo cuando considerada la comorbilidad de los síntomas característicos de ansiedad y de depresión. Acorde a esto, Trochez y cols. (2020) destacaron la correlación que existe ansiedad y depresión. Estos hallazgos se suman a lo planteado por Beneton y cols. (2021), cuando describieron la relación positiva que existe entre los síntomas de ansiedad, depresión y manifestaciones de estrés, cuando relacionados al consumo de cannabis. Asimismo, Cruz-Ramírez y cols. (2018) plantearon que el consumo de SPA se intensifica con el desarrollo de trastornos afectivos y, particularmente, la presencia de cuadros de ansiedad. Al respecto, algunos estudios (Dias et al., 2020; Groenman et al., 2017) refirieron que presentar antecedentes negativos como los vinculados a ansiedad, estrés y agotamiento aumentan la probabilidad de consumo y adicción a las SPA (como el cannabis).

Es pertinente destacar los tropiezos con que se encuentra la clínica a nivel de intervención psicológica y la búsqueda oportuna de atención; los profesionales de la salud mental deben propender por establecer una causalidad a los estados psicológicos alterados a fin de favorecer su comprensión y abordaje y, sin embargo, el campo investigativo, como se discute y destaca en los párrafos anteriores, establece de entrada la existencia de dificultades e “imposibilidades” para identificar la dirección de una causa-consecuencia (particularmente referente a las temáticas de interés aquí). A nivel del paciente y su entorno, esto dificulta aún más el reconocimiento de los síntomas y el valorar correctamente su intensidad, a fin de promover una concordancia entre los estados subjetivos y clínicos de la alteración mental e identificar la necesidad de consulta profesional; además suscita la necesidad del clínico de comprender las bases neurofisiológicas de los estados mentales y de los procesos neurofarmacológicos de las sustancias de consumo (SPA) y tratamiento (medicación) con el objetivo de comprender su relación e impacto sobre la química cerebral y sus productos de actividad funcional (cognitivo-comportamentales y efectos secundarios).

Conclusiones

Esta investigación describió la concordancia entre la identificación de los estados de ánimo valorada por consumidores de cannabis y su intensidad real medida a través de escalas psicométricas, al caracterizar la autopercepción del estado de ánimo y su relación con la presencia clínica de sintomatología característica de ansiedad y depresión en consumidores de cannabis, describiendo, a su vez, la relación existente cuando considerado el género y la edad de los participantes, y las variaciones que pueden existir frente al consumo o no de medicamentos para el control del estado de ánimo y la asistencia a consulta psicológica.

Así mismo, fue posible identificar una relación bidireccional entre las escalas subjetivas y clínicas, empleadas en este estudio, guardando relación en la valoración de un mismo estado y entre estados del ánimo (ansiedad y depresión); llegando a existir comorbilidad en la presencia de síntomas para estos estados en los consumidores de cannabis (participantes de este estudio).

Se halló que los consumidores de cannabis suelen atribuirse por autopercepción mayores niveles de alteración del estado ánimo con relación a la presencia real de los síntomas clínicos. Pese a esto, a mayor sensación de estados característicos de ansiedad y depresión, mayor presencia de criterios clínicos en la medición de estos estados de ánimo.

También, la valoración subjetiva y clínica de los niveles de depresión y ansiedad guardan relación negativa con la edad, es decir, a mayor edad suelen atribuirse menores niveles por autopercepción y se obtienen menores puntajes en la valoración clínica. Lo anterior, varía al considerar el género de los consumidores de cannabis. Los hombres se perciben con mayores síntomas de ansiedad y depresión que las mujeres, y en efecto cumplen clínicamente mayores criterios en la valoración clínica de estos estados de ánimo.

Por su vez, los consumidores de cannabis que consumen medicamentos para el control del estado de ánimo reconocen en mayor medida la intensidad de sus síntomas y se atribuyen desde niveles leves a severos de ansiedad y depresión, y clínicamente los presentan, aun cuando en menor cantidad. Quienes no consumen medicamentos presentan errores en el reconocimiento de la intensidad de sus estados de ánimo, atribuyéndose mayores niveles de los realmente presentados. De igual forma sucede entre quienes reciben o no acompañamiento psicológico; lo cual permite deducir que quienes asisten a psicoterapia y reciben tratamiento farmacológico son aquellos consumidores de cannabis que presentan mayores alteraciones del estado de ánimo y reconocen la necesidad de acompañamiento.

En síntesis, frente al consumo de cannabis, al considerar la edad, se encontró que los participantes son menos certeros en el reconcomiendo de sus estados de ánimo, y que, si se considera el género, el consumo de medicamentos para el control de los estados de ánimo, y la asistencia o no a consulta psicológica, el reconocimiento de los estados de ánimo guarda mayor relación entre la valoración subjetiva y clínica; aun cuando suele atribuirse una mayor intensidad de los síntomas característicos de ansiedad y depresión a los realmente presentados.

Los datos de este estudio destacan la importancia y la necesidad de brindar acompañamiento a las alteraciones del estado de ánimo en la población de estudio, y dotar de herramientas y habilidades psicológicas a las personas consumidoras a fin de tener la capacidad de reconocer sus propios estados emocionales, valorarlos y buscar el tratamiento oportuno, a fin de mejorar las condiciones de su calidad de vida; e invita al abordaje interdisciplinar de la psicopatología, el estudio de su etiología, abordaje y tratamiento.

Limitaciones

Esta investigación buscó describir la concordancia entre la intensidad del estado de ánimo percibida por consumidores de cannabis y su valoración objetiva medida con escalas psicométricas, partiendo de los reportes en literatura científica sobre las afectaciones del consumo de SPA sobre los estados emocionales, por lo que no se interesó por un grupo control para establecer comparaciones de los resultados; metodológicamente no se propuso esto como objetivo. Si bien se incluyó a consumidores frecuentes de cannabis, algunos participantes (<3%) presentaban consumo esporádico (como máximo una vez por mes) de otras sustancias psicoactivas, sin ser éste el común denominador de la muestra. La extrapolación de los resultados y análisis presentados se restringe únicamente a personas usuarias de cannabis, por lo que, en este caso, se desconoce si el comportamiento de los estados de ánimo y su concordancia con la autopercepción difiere del de la población no consumidora.

Referencias

American Psychiatric Association [APA] (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales [DSM-5]*. Editorial Médica Panamericana.

Beck, A. (2002a). *Inventario de ansiedad de BECK*. Pearson Clinical.

Beck, A. (2002b). *Inventario de depresión de BECK-II*. Manual Moderno.

Beneton E.R., Schmitt, M., y Andretta, I. (2021). Sintomas de depressão, ansiedade e estresse e uso de drogas em universitários da área da saúde [Síntomas de depresión, ansiedad y estrés y consumo de drogas en universitarios del área de la salud]. *Revista da Sociedade de Psicoterapias Analíticas Grupais do Estado de São Paulo (SPAGESP), 22*(1), 145-159.

Botelho, S., Martinez, L., Conde, C., Prada, E., y Bezerra, C. (2004). Evaluación de la memoria declarativa asociada a contenido emocional en una muestra colombiana. *Revista Latinoamericana de Psicología, 36*(2), 229-242.

Bulla, A. del P., Vásquez, A. A., Güichá, A. M., Manrique-Abril, F. G., y Ospina, J.M. (2010). Representaciones sociales del consumo de marihuana en estudiantes universitarios. *Psychologia, Avances de la Disciplina, 4*(1), 89-101. https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224086008.pdf

Chung, J.E., Song, G., Kim, K., Yee, J., Kim, J., Lee, K., y Gwak, H. (2019). Association between anxiety and aggression in adolescents: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, *19*(115), 1-9.

https://doi.org/10.1186/s12887-019-1479-6

Colombia. (2006). Ley 1090 de 2006. *Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones*. Congreso de Colombia. Bogotá: Ministerio de protección social.

Cruz-Ramírez, V., Gómez-Restrepo, C., y Rincón, C.J. (2018). Salud mental y consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes colombianos. *Health and Addictions / Salud y Drogas, 18*(1), 97-106. https://doi.org/10.21134/haaj.v18i1.330

del Bosque, J., Fernández, C., Sánchez, R., Diaz, D.B., Gutiérrez, A.D., Fuentes, A., Espínola, M., González, N., Loredo, A., Medina-Mora, M.E., Nanni, R., Natera, G., Real, T., Sansores, R., Próspero-García, O., Zinser, J., Suárez, C., y Beltrán, A. (2013). El problema del consumo de cannabis: El papel del Sector Salud. *Salud Mental, 36*, 149-158. https://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2013/sam132h.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2020). Encuesta Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas (ENCSPA). https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/encspa/bt-encspa-2019.pdf

Dias, C. A., Facco, L., Fecury, A. A., Melo, F., Azevedo, E. J., Rizzi, A. C., De Oliveira, E., Dendasck, C. V., Silva, A. W., Silva, A., Cardoso, R., y Araújo, M. H. (2020). Uso de substâncias psicoativas entre discentes de medicina da universidade federal do amapá em 2018. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, 13*(5), 21-31.

Feingold, D., Rehm, J., y Lev-Ran, S. (2017). Cannabis use and the course and outcome of major depressive disorder: A population based longitudinal study. *Psychiatry Research, 251*, 225–234. http://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.02.027

Florek, S., Dębski, P., Piegza, M., Gorczyca, P., y Pudlo, R. (2021). Relationship between the severity of anxiety symptoms, aggression and alcohol consumption during the COVID-19 pandemic period. *Medicina*, *57*(959), 1-11. https://doi.org/10.3390/medicina57090959

Gobierno Nacional de la República de Colombia. (2009). Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia - 2008. https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/septiembre/Estudio_Nacional_Consumo_2008.pdf

Groenman, A. P., Janssen, T. W. P., y Oosterlaan, J. (2017). Childhood psychiatric disorders as risk factor for subsequent substance abuse: A meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry,* *56*(7), 556–569. http://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.05.004

Herkenham, M., Lynn, A.B., Little, M.D., Johnson, M.R., Melvin, L.S., de Costa, B.R., y Rice, K.C. (1990). Cannabinoid receptor localization in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 87*(5),1932-1936. http://doi.org/10.1073/pnas.87.5.1932.

Irurtia, M. J., Caballo, V., y Ovejero, A. (2009). Trastorno de ansiedad provocado por sustancias psicoactivas. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual, 17*(1), 155-168.

Maldonado-Avendaño, N., Castro-Ososrio, R., y Cardona-Gómez, P. (2021). Propiedades psicométricas del inventario de depresión de Beck-II (BDI-II) en población universitaria colombiana. *Revista Colombiana de Psiquiatria, 1*; https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.08.007

Ministerio de salud de Colombia. (2003). Resolución No. 8430 de 1993. *Normas Científicas, técnicas y administrativas para la Investigación en Salud*. Actualización 2003. Ministerio de Salud, Colombia.

Netzahualcoyotzi, C., Muñoz, G., Martínez, I., Florán, B., y Limón-Pérez de León, I.D. (2009). La marihuana y el sistema endocanabinoide, de sus efectos recreativos a la terapéutica. *Revista Biomédica, 20*(2), 128-153.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC] (2019). Informe mundial sobre las drogas. https://wdr.unodc.org/wdr2019/prelaunch/WDR2019_B1_S.pdf

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). Depresión y otros trastornos mentales comunes: Estimaciones sanitarias mundiales. https://iris.paho.org/handle/10665.2/34006

Onaemo, V. N., Fawehinmi, T. O., y D'Arcy, C. (2020). Comorbid cannabis use disorder with major depression and generalized anxiety disorder: A systematic review with meta-analysis of nationally representative epidemiological surveys. *Journal of Affective Disorders, 281*, 467-475. https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.12.043

Rabiee, R., Lundin, A., Agardh, E. Hensing, G., Allebeck, P., y Danielsson, A. K. (2020). Cannabis use and the risk of anxiety and depression in women: A comparison of three Swedish cohorts. *Drug and Alcohol Dependence, 216*, 1-8. http://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2020.108332

Restrepo, J. E., Sánchez, O. A., Vallejo, G. C., Quirama, T. C., Sánchez, Y. O., y Cardona, P. D. (2018). Depresión y su relación con el consumo de sustancias psicoactivas, el estrés académico y la ideación suicida en estudiantes universitarios colombianos. *Health and Addictions / Salud y Drogas,8*(2), 227–239. http://doi.org/10.21134/haaj.v18i2.359

Ríos-Flórez, J.A., Escudero, C., López, C., Estrada, C., Montes, J., y Muñoz, A. (2019). Autopercepción del estado de ánimo y presencia de ansiedad y depresión en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia, 11*(1), 61-92. http://doi.org/10.17533/udea.rp.v11n1a03

Ritchie, H., y Roser, M. (2018). Mental health. [website] Our World in Data. https://ourworldindata.org/mental-health

Rodríguez-Cano, R. A., García, M. J., Martínez, I. C., y Muñoz, M. (2011). Efectos del cannabis en una muestra universitaria: atención, memoria, creatividad y ansiedad *International*

Journal of Developmental and Educational Psychology, 5(1)123-132. https://www.redalyc.org/pdf/3498/3498323430 12.pdf

Romero-Acosta, K., Verhelst, S., Lowe, G. A., Lipps, G. E., Restrepo, J., y Fonseca, L. (2021). Association between suicidal behaviour and cannabis and tranquilizer use, depression, aggression and other borderline personality traits among students in Sincelejo, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, *51*. https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.05.009

Sanz, J. (2014). Recomendaciones para la utilización de la adaptación española del Inventario de Ansiedad de Beck (BAI) en la práctica clínica. *Clínica y Salud, 25*, 39-48.

Scoppetta, O., Pérez, A., y Muñoz, V.H. (2013). Sobre la supuesta inocuidad del consumo de marihuana: diferencia entre consumidores y no consumidores en encuestas nacionales en Colombia. *Liberabit, 19*(1), 55-66.

Trochez, J., Feria, J. J., y Ledesma, R. (2020). Asociación del Test de Zung para la ansiedad y depresión con el consumo de sustancias psicoactivas en estudiantes universitarios. *Revista Espacios, 41*(28), 48-61.

Valdiviezo, J. J., Ramírez, M. J., y Morales, S. (2020). Cognición social y funcionamiento ejecutivo en hombres jóvenes con consumo de marihuana. *Revista Chilena de Neuropsicología 15*(2), 08–13. http://doi.org/10.5839/rcnp.2020.15.02.02.

Verdejo-García, A. (2011). Efectos neuropsicológicos del consumo de cannabis. *Trastornos Adictivos, 13*(3), 97-101. http://doi.org/10.1016/S1575-0973(11)70021-6.

Vilugrón, F., Hidalgo-Rasmussen, C.A., Molina, T., Gras, M.E., y Font-Mayolas, S. (2017). Uso de sustancias psicoactivas y calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes escolarizados. *Revista Médica de Chile, 145*(12), 1525-1534. http://doi.org/10.4067/s0034-98872017001201525

World Health Organization [WHO] (1948). *Programme on substance abuse. Cannabis: a health perspective and research agenda*. Ginebra: World Health Organization.

World Medical Association [WAM]. (2015). *Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.* Declaración adaptada por el secretario de la WAM, tras emitirla en la 64ª asamblea general [octubre 2013]. Fortaleza, Brasil.

Material Suplementario

Tabla Suplementaria 1

Porcentaje de Participantes por Nivel de Ansiedad Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación al Consumo de Medicamentos

Rango		Ansiedad Subjetiva			Ansiedad objetiva (BAI)		
		M	**DE**	***p*^{u}**	**M**	**DE**	***p*^{u}**
	Sí	7,1	2,3	0,000***	18,9	12,4	0,000***
	No	5,8	2,6		12,9	10,3	
Muy Baja	Sí		11,20%			59,60%	
	No		23,20%			80.50%	
Moderada	Sí		22,30%			26,70%	
	No		31,60%			16.50%	
Severa	Sí		66,50%			13,60%	
	No		45,20%			3,40%	
Criterio		**r1**^{S}	**r2**^{S}	**R3**^{S}	**r4**^{S}	**r5**^{S}	
Ansiedad Subjetiva	Sí	-0,067	-	0,567**	0,579**	0,552**	
	No	-0,156**	-	0,558**	0,525**	0,516**	
BAI	Sí	-0,231**	0,579**	0,553**	-	0,759**	
	No	-0,185**	0.525**	0,511**	-	0,732**	

Nota: *n*: Sí: 381, No: 1632; Sí: Consume medicamente; No: no consume medicamentos; M: Media; DE: Desviación estándar; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Tabla Suplementaria 2

Porcentaje de Participantes por Nivel de Depresión Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación al Consumo de Medicamentos

Rango		Depresión Subjetiva			Depresión objetiva (BDI)		
		M	**DE**	***p*^{u}**	**M**	**DE**	***p*^{u}**
	Sí	5,78	3,02	0,000***	18,35	14,34	0,000***
	No	4,61	2,95		11,88	10,98	
Ausente	Sí		6,20%			14,30%	
	No		10,10%			28,20%	
Mínima	Sí		9,30%			29,80%	
	No		18,30%			36,00%	
Leve	Sí		18,00%			19,50%	
	No		21,70%			18,10%	
Moderada	Sí		28,60%			9,90%	
	No		27,90%			6,70%	
Severa	Sí		37,90%			26,50%	
	No		22,00%			11,00%	
Criterio		**R1**^{S}	**r2**^{S}	**r3**^{S}	**r4**^{S}	**r5**^{S}	
Depresión Subjetiva	Sí	-0,053	0,567**	-	0,553**	0,680**	
	No	-0,133**	0,558**	-	0,511**	0,674**	
BDI	Sí	-0,216**	0,552**	0,680**	0,759**	-	
	No	-0,144**	0,516**	0,674**	0,732**	-	

Nota: *n*: Sí: 381, No: 1632; Sí: Consume medicamente; No: no consume medicamentos; M: Media; DE: Desviación estándar; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Tabla Suplementaria 3

Porcentaje de Participantes por Nivel de Ansiedad Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación a la Consulta Psicológica

Rango		Ansiedad Subjetiva			Ansiedad objetiva (BAI)		
		M	**DE**	p^u	**u**	**DE**	p^u
	Sí	6,2	2,5	0,000***	17,5	13,0	0,000*
	No	5,7	2,7		12,5	10,6	
Muy Baja	Sí		16,30%			69,50%	
	No		25,20%			80,80%	
Moderada	Sí		40,80%			12,30%	
	No		43,00%			15,50%	
Severa	Sí		42,90%			18,20%	
	No		32,00%			3,70%	
Criterio		**r1**	**r2**	**r3**	**r4**	**r5**	
Ansiedad Subjetiva	Sí	-0,053^{e}	-	0,687**^{e}	0,517**^{S}	0,567**^{S}	
	No	-0,126**^{S}	-	0,546**^{S}	0,540**^{S}	0,519**^{S}	
BAI	Sí	-0,102^{e}	0,517**^{S}	0,617**^{S}	-	0,859**^{S}	
	No	-0,167**^{S}	0,540**^{S}	0,471**^{S}	-	0,701**^{S}	

Nota: *n*: Sí: 849, No: 1164; Sí: recibe atención psicológica; No: no recibe atención psicológica; M: Media; DE: Desviación estándar; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.

Tabla Suplementaria 4

Porcentaje de Participantes por Nivel de Depresión Subjetiva (Autopercepción) y Clínica con Relación a la Consulta Psicológica

Rango		Depresión Subjetiva			Depresión objetiva (BDI)		
		M	**DE**	***p*^{u}**	**M**	**DE**	***p*^{u}**
	Sí	5,8	2,9	0,000***	19,2	16,3	0,000***
	No	4,4	2,9		11,1	10,6	
Ausente	Sí		6,10%			14,50%	
	No		11,10%			30,90%	
Mínima	Sí		10,20%			28,60%	
	No		20,20%			37,30%	
Leve	Sí		16,30%			22,40%	
	No		22,10%			15,60%	
Moderada	Sí		28,50%			10,20%	
	No		25,80%			6,50%	
Severa	Sí		38,80%			24,20%	
	No		20,80%			9,70%	
Criterio		**r1**	**r2**	**r3**	**r4**	**r5**	
Depresión Subjetiva	Sí	0,059^{S}	0,687**^{e}	-	0,617**^{S}	0,688**^{S}	
	No	-0,105*^{S}	0,546**^{S}	-	0,471**^{S}	0,644**^{S}	
BDI	Sí	-0,154^{e}	0,567**^{S}	0,668**^{S}	0,859**^{S}	-	
	No	-0,119**^{S}	0,519**^{S}	0,644**^{S}	0,701**^{S}	-	

Nota: *n*: Sí: 849, No: 1164; Sí: recibe atención psicológica; No: no recibe atención psicológica; M: Media; DE: Desviación estándar; r1: Correlación del criterio con la variable Edad; r2: Correlación del criterio con la variable Ansiedad subjetiva; r3: Correlación del criterio con la variable Depresión subjetiva; r4: Correlación del criterio con la prueba BAI; r5: Correlación del criterio con la prueba BDI; s: Coeficiente de correlación Rho de Spearman; e: Coeficiente de correlación de Pearson; *p*: valor de significancia estadística de la comparación; U: Prueba estadística U de Mann-Whitney; *: $p \leq 0.05$; **: $p \leq 0.01$; ***: $p \leq 0.001$.