
EFECTOS NEUROPSICOLÓGICOS POR EL CONSUMO DE MARIHUANA EN ADULTOS JÓVENES

Neuropsychological effects of marijuana use in young adults

Efeitos neuropsicológicos pelo consumo de maconha em jovens adultos.

RECIBIDO: 05 de Septiembre 2019

ACEPTADO: 22 de Diciembre 2019

Edwin Pozo-Hernández^a

Carlos Mariño-Tamayo^b

Carlos Ramos-Galarza^c

a. Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0586-2980>

b. Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-5619>

c. Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos. Carlos Ramos-Galarza. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5614-1994>

RESUMEN

Palabras clave: Marihuana; atención; memoria; funciones ejecutivas; alteraciones neuropsicológicas; NEUROPSI.

Key words: Marijuana, attention, memory, executive functions, neuropsychological alterations; NEUROPSI.

Palavras-Chave: Maconha; atenção; memória; funções executivas; alterações neuropsicológicas; NEUROPSI.

La marihuana es una de las sustancias psicoactivas más consumidas por la población joven, esta sustancia puede ocasionar distintas afecciones clínicas, incluidas las alteraciones neuropsicológicas. Este artículo presenta una investigación que analizó la influencia del consumo de marihuana en las funciones neuropsicológicas de atención, memoria y funciones ejecutivas, en un grupo de 16 jóvenes (8 hombres y 8 mujeres) que mantienen un consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de dicha sustancia (Medad= 23,38; SD= 1,78), al compararse con un grupo de 16 jóvenes (8 hombres y 8 mujeres) que no consumen marihuana (Medad= 22,25; SD= 1,92). Los resultados indican que el consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de marihuana en jóvenes provoca alteraciones en las funciones de atención selectiva y sostenida, memoria a corto plazo y largo plazo, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio. Se realiza una discusión de los resultados tomando en cuenta investigaciones previas, destacando principalmente los efectos perjudiciales que el consumo de marihuana provocaría en las funciones cognitivas estudiadas, y que por lo general no son reconocidos o son minimizados por los jóvenes que consumen marihuana.

Correspondencia: Psic. Cl. Edwin Pozo-Hernández. Dirección: Calle Nicolás de la Peña OE3-461, Conocoto, Pichincha – Ecuador. Email: leoe2074@hotmail.com

ABSTRACT:

Marijuana is one of the most used psychoactive substances by young people, this substance can cause different clinical conditions including neuropsychological alterations. This article presents an investigation which has analyzed the influence of marijuana use on neuropsychological functions of attention, memory and executive functions, in a group of 16 young people (8 men and 8 women) who maintain regular-recreational and intensive-habitual consume of the above mentioned substance (Mage = 23.38; SD = 1.78), when compared with a group of 16 young people (8 men and 8 women) who do not consume marijuana (Mage = 22.25; SD = 1.92). The results indicate that regular-recreational and intensive-habitual consumption of marijuana in young people causes alterations in the functions of selective and sustained attention, short-term and long-term memory, operative memory, planning, mental flexibility and inhibitory control. A discussion of the results is made based on previous research, emphasizing mainly on the harmful effects that the marijuana could cause in the cognitive functions that were studied, and that generally this effects are not recognized or they are minimized by young people who use marijuana.

RESUMO:

A maconha é uma das substâncias psicoativas mais consumidas pela população jovem, esta substância pode ocasionar distintas afetações clínicas, incluídas alterações neuropsicológicas. Este artigo apresenta uma investigação que analisa a influência do consumo de maconha nas funções neuropsicológicas de atenção, memória e funções executivas, em um grupo de 16 jovens (8 homens e 8 mulheres) que mantém um consumo regular-recreativo e intensivo-habitual dessa substância (Medad= 23,38; SD= 1,78), ao comparar-se com um grupo de 16 jovens (8 homens y 8 mulheres) que não consumem maconha (Medad= 22,25; SD= 1,92). Os resultados indicam que o consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de maconha em jovens provoca alterações nas funções de atenção seletiva e sustentada, memória de curto e longo prazo, memória de trabalho, planificação, flexibilidade mental e controle inibitório. Se realiza uma discussão dos resultados tomando em conta investigações previas, destacando principalmente os efeitos prejudiciais que o consumo de maconha provocaria nas funções cognitivas estudadas, e que geralmente não são reconhecidos ou são minimizados pelos jovens que consumidores.

En la actualidad el consumo de marihuana es una problemática que afecta a la sociedad, y principalmente los adultos jóvenes resultan afectados. La marihuana es una de las sustancias psicoactivas más consumidas a nivel mundial, y de acuerdo con la información obtenida en varias investigaciones, el consumo de marihuana genera repercusiones sociales y sobre la salud contraproducentes (Organización Panamericana de Salud [OPS], 2018). Entre los problemas de salud y psicosociales que puede ocasionar el uso de marihuana, como los posibles accidentes de tránsito, la depresión, la psicosis y problemas en el rendimiento académico, también están las alteraciones neuropsicológicas que representan una parte considerable de dichos problemas (Torres & Fiestas, 2012).

Ahora bien, la variedad de compuestos químicos que posee la marihuana entre ellos el Delta-9-Tetrahidrocannabinol (THC), uno de los compuestos principales de la droga, son capaces de alterar diversos aparatos y sistemas, en especial el Sistema Nervioso Central (Fuente et al., 2015). En consecuencia, el consumo de marihuana produce efectos a corto plazo en las funciones cognitivas que son los que se evidencian minutos después de haber consumido la sustancia, y también efectos a largo plazo que pueden presentarse con el paso del tiempo debido al consumo habitual de marihuana, que podría ser por meses, años o decenios (Lastra & Quevedo, 2014; OPS, 2018).

El efecto a corto plazo que provoca la marihuana es la intoxicación y el CIE10 denomina a este efecto como: Intoxicación aguda debida al consumo de cannabinoides (F12.0), la intoxicación puede provocar alteraciones a nivel del pensamiento, la conciencia, la percepción, la atención, el estado afectivo, el comportamiento, entre otras (Organización Mundial de la Salud, 2000).

Con respecto a los efectos agudos sobre la función atencional, en algunos estudios experimentales a partir de la administración de THC, los déficits encontrados involucran la atención sostenida, selectiva y dividida. De igual manera, la memoria presenta alteraciones una vez administrada la sustancia; las evidencias sugieren que la memoria a corto plazo, la memoria procedural, la memoria operativa, y el aprendizaje verbal y asociativo presentan deficiencias. No obstante, hay que recalcar que los efectos de la intoxicación son más intensos en los consumidores con menos experiencia que en los consumidores crónicos debido a la tolerancia que presentan (Fuente et al., 2015). Aportes de investigaciones de Ranganathan y D'Souza en 2006, Crean, Crane y Mason en 2011 indican que la marihuana afecta de manera aguda las funciones ejecutivas, aunque, resaltan estos autores, las dificultades varían en relación con la dosis administrada (OPS, 2018).

Por otro lado, varios estudios demuestran que a largo plazo el consumo de marihuana también provoca problemas cognitivos, esto como consecuencia de los residuos de la droga que quedan en el cerebro, secuelas debido a la abstinencia o por la neurotoxicidad de los distintos compuestos químicos de la droga, por ejemplo los cannabinoides (Organización Mundial de la Salud, 2005). Así, existe una relación entre el uso crónico de marihuana y déficits en el funcionamiento de la memoria, el aprendizaje, la concentración, la atención, el control atencional, la flexibilidad mental, la fluidez verbal, y deterioro en la velocidad, la exactitud y la latencia al procesar información. Los consumidores severos presentan dificultades en la toma de decisiones, así como para controlar respuestas impulsivas (Lastra & Quevedo, 2014; Rossi, 2008; Vélez-García, Ostrosky-Solís, Borja-Jiménez, 2010).

El consumo prolongado y frecuente de marihuana provoca alteraciones neuropsicológicas que pueden ser muy significativas, sobre todo si el consumo inicia a edades muy tempranas. Estudios realizados con adolescentes indican que el uso de marihuana impacta en el funcionamiento neuropsicológico, pues al ser un período crítico de desarrollo los compuestos de la marihuana alteran el desarrollo cerebral, su morfología, los circuitos de conectividad sináptica implicados en los procesos cognitivos, entre otros; y la región prefrontal particularmente resulta afectada debido a que su maduración todavía está en proceso durante esta etapa, otras regiones afectadas son la corteza fronto medial, corteza temporal y el cerebelo (Martínez-Carrillo & Rincón Meléndez, 2014).

Los efectos adversos de la marihuana impiden el desarrollo normal del cerebro en la adolescencia y los déficits debido al consumo habitual de marihuana durante este período de desarrollo en las funciones de atención, memoria, aprendizaje, flexibilidad mental, el control inhibitorio, y fluidez verbal pueden ser permanentes en comparación a personas que iniciaron el consumo de marihuana en la adultez puesto que el deterioro puede ser reversible (Dougherty et al., 2013; Meier et al., 2012; OPS, 2018).

Según estudios de neuroimagen funcional, el tejido cerebral en sujetos con un consumo crónico de marihuana presenta un volumen de menor tamaño en estructuras como el hipocampo, amígdala y corteza prefrontal, que son estructuras que participan en las funciones de memoria, atención y funciones ejecutivas. La sustancia blanca del cerebro es la más afectada por el consumo regular, puesto que, los compuestos de la marihuana influyen negativamente en la poda sináptica y provocan deficiencia en las conexiones neuronales. Además, las consecuencias son severas si el consumo de marihuana inicia a una edad previa a los 16 años (Batalla et al., 2013, Yücel et al., 2008 citados en OPS, 2018; Heras & Giannuzzi, 2016; Martínez-Carrillo & Rincón-Meléndez, 2014; Montenegro, 2015).

El consumo de marihuana habitual en adolescentes y jóvenes tiene una estrecha relación con logros educativos deficientes, el rendimiento académico pobre y un aumento en la deserción escolar. El nivel intelectual disminuye lo que afecta el desempeño escolar y laboral (Room et al., 2013), esto es posible de explicar, pues las consecuencias en el aprendizaje y el bajo rendimiento académico son el resultado de alteraciones en regiones cerebrales como el hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal debido al consumo de marihuana (Heras & Giannuzzi, 2016; Mena et al., 2013).

Los efectos de los compuestos de la marihuana, como el THC, pueden explicarse debido a que actúan sobre el sistema endocannabinoide, al unirse y activar los receptores CB1 y CB2 (Redolar-Ripoll, 2008). Los receptores CB en conjunto con los endocannabinoides cumplen funciones esenciales en el sistema nervioso central ya que regulan la liberación de neurotransmisores y mejoran las conexiones sinápticas (Fuente et al., 2015). Ahora bien, el mecanismo de acción de la marihuana es producir una inhibición de la actividad neuronal, como consecuencia de una disminución de los potenciales de acción y la reducción de la liberación de neurotransmisores de las neuronas en las que actúan los compuestos de la droga (Matsuda y col., 1990; Howlett, 1998 citados en Sallés, 2006).

Por lo tanto, los efectos psicoactivos de los cannabinoides tienen relación con la distribución del receptor CB1 en particular, puesto que se distribuye ampliamente por el sistema nervioso central (Sagredo, 2011), sobre todo en la corteza prefrontal, el hipocampo, la amígdala, el caudado y putamen, el cerebelo y los ganglios basales (OMS, 2005; OPS, 2018;

Purves et al., 2016; Verdejo-García, 2011); es así que los efectos de la marihuana afectan las funciones de las regiones cerebrales descritas, pues estas juegan un papel importante en la cognición, la atención, la memoria, el aprendizaje, las funciones ejecutivas, la motivación, la motricidad, entre otras (González, Jodar, Muñoz, 2013; Portellano, 2005; Redolar-Ripoll, 2014).

La información descrita da una noción sobre las consecuencias que el consumo de marihuana produce a nivel del sistema nervioso central, afectando el normal funcionamiento de las funciones cognitivas a corto plazo y también cuando el consumo es prolongado y frecuente. En tal sentido, y del contexto planteado previamente, este estudio tiene como objetivo, analizar y demostrar de forma más específica, los efectos que la marihuana produce en las funciones neuropsicológicas: atención, memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, memoria de trabajo, planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental, las cuales son esenciales para el diario vivir del ser humano, pues intervienen por ejemplo, en la interacción social, la comunicación, el aprendizaje, la escritura, el trabajo y demás actividades. Además, el estudio se enfoca principalmente en adultos jóvenes a partir de un estudio comparado entre jóvenes que consumen marihuana y jóvenes que no consumen dicha sustancia.

La hipótesis formulada en esta investigación es: la presencia de alteraciones en la atención, memoria, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio como consecuencia del consumo de marihuana cuando los estímulos son auditivo-verbales y/o visoespaciales. Lo que se pretende demostrar es que la marihuana produce alteraciones neuropsicológicas en adultos jóvenes que mantienen un consumo regular o intensivo de dicha sustancia.

Escenario e interés de la investigación

Este estudio fue realizado en Ecuador, país ubicado en Sudamérica con una población de más de dieciséis millones y que posee similares características a otros países de la región en la economía, la educación, la cultura y lo social. De acuerdo a diversos estudios sobre el consumo de drogas en países de la región andina incluido el “III Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas en población universitaria de Ecuador, 2016”; los índices más altos de uso de drogas están en la población joven entre edades de 18 a 25 años, y una proporción de ella está conformada por jóvenes universitarios. Y respecto a la marihuana, al igual que en los demás países, en el Ecuador, la marihuana es una de las sustancias psicoactivas que evidencia un uso y abuso alarmante, los datos indican que en cuatro años su consumo aumentó significativamente en un 2,5% en el país (9,1% en 2012 y 11,6% en 2016) (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito; Secretaría Técnica de Drogas del Ecuador, 2017).

El interés de esta investigación surge en relación a los datos descritos previamente, pues son los jóvenes en particular los que presentan mayor prevalencia de consumo de marihuana y además, no reconocen o minimizan los efectos adversos que el consumo de esta sustancia psicoactiva puede provocar, por esta razón, se considera importante aportar con información que permita comprender el impacto negativo que el consumo de marihuana provoca en el funcionamiento cerebral de los jóvenes. Además, como premisa final, no hay las suficientes investigaciones en el Ecuador que enfoquen directamente los efectos de la marihuana a nivel del funcionamiento neuropsicológico en jóvenes.

A continuación, se presentan los resultados de esta investigación que sin duda abren nuevas perspectivas en este campo y que pueden ser tratadas con más profundidad en el futuro. Asimismo, la información obtenida permite comprender las posibles alteraciones neuropsicológicas en la atención, memoria y funciones ejecutivas producto del consumo de marihuana en jóvenes universitarios.

Method

Participantes

En la investigación participaron 32 jóvenes universitarios de 18 a 25 años ($M_{edad} = 22,74$; $SD = 1,90$), divididos en dos grupos de 16 jóvenes (8 mujeres y 8 hombres), cada uno de ellos. Las variables controladas para la homogeneidad de ambos grupos fueron: género, edad, nivel académico y localidad. El grupo de jóvenes universitarios que consumen marihuana (G1) se conformó con 16 participantes que incluye a 8 hombres y 8 mujeres con una edad promedio de 23,38 años ($SD = 1,78$). El grupo de jóvenes universitarios controles (G2) se conformó con 16 participantes que incluye a 8 hombres y 8 mujeres con una edad promedio de 22,25 años ($SD = 1,92$). La variable edad no presentó diferencias $t_{(30)} = -0,97$, $p = 0,56$. Respecto al género 16 (50%) son mujeres y 16 (50%) son hombres, sin presentar asociación de los resultados con el género de los

participantes $\chi^2 =$ entre 4 y 18, $p = > 0,05$ para las 26 variables neuropsicológicas medidas. En cuanto al tipo de usuario de marihuana 11 (68,7%) personas se consideraron consumidores regulares y 5 (31,3%) personas dijeron ser consumidores intensivos. En cuanto a la lateralidad 27 (84,4%) personas son diestros y 5 (15,6%) personas son zurdas, con un $\chi^2 =$ entre 3 y 8, $p = > 0,05$. Para la selección de los participantes que fueron de la ciudad de Quito, Ecuador, se utilizó la técnica “Muestras en cadena o por redes (bola de nieve)” que permite localizar participantes clave para el estudio y mediante la ayuda de ellos aumentar el tamaño de la muestra (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Los criterios de inclusión para la participación en la investigación fueron: a) Ser consumidores regulares o intensivos de marihuana (para el grupo G1). b) Estar dentro del rango etario de 18 a 25 años de edad (G1 y G2). c) Cursar estudios universitarios (G1 y G2). d) Estar sobrios durante la aplicación del test neuropsicológico (G1 y G2). e) No consumir alcohol al menos de forma habitual (G1 y G2). f) No consumir otras drogas (G1 y G2).

Los criterios de exclusión fueron: a) consumir otras sustancias psicoactivas (para el grupo G1). b) Tener un historial de algún trastorno neurológico o psiquiátrico (G1 y G2). c) Estar fuera del rango etario de 18 a 25 años (G1 y G2). d) No poseer un nivel de estudio universitario (G1 y G2). e) No firmar el consentimiento informado de la participación voluntaria en la investigación (G1 y G2).

Instrumentos

Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario de ocho preguntas con el fin de determinar la muestra de jóvenes en base a los criterios propuestos en la investigación, preguntas sobre: 1) datos demográficos; 2) si consume o no marihuana; 3) la edad de inicio de consumo de marihuana; 4) en el caso de consumir la sustancia, el tipo de usuario de marihuana que los participantes se consideran, según la clasificación que propone Fuente et al. (2015) correspondiente a usuarios ligeros, regulares e intensivos, y que tiene relación con la clasificación que la OMS realiza sobre los consumidores de drogas; consumidores ocasionales, recreativos y habituales respectivamente; 5) historial médico sobre trastornos Neurológicos o Psiquiátricos; 6) si recibe o no tratamiento médico Neurológico o Psiquiátrico; 7) si consume o no otras sustancias psicoactivas ilícitas; 8) si consume o no alcohol habitualmente.

Se aplicó el instrumento de evaluación neuropsicológica, “NEUROPSI, Atención y memoria” (Ostrosky et al., 2012) para evaluar las funciones a estudiarse en la investigación, y las áreas cognitivas que evalúa son: 1) orientación; 2) atención y concentración que está conformada por los procesos: atención selectiva, atención sostenida, control atencional, este último evalúa las funciones ejecutivas de planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental; 3) memoria que incluye los tipos: memoria a corto plazo, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. Las subpruebas incluyen tanto material verbal como visoespacial. Tiene una confiabilidad del 0.89 al 0.95 y el rango etario de aplicación es de 6 a 85 años de edad y dirigido a personas hispanohablantes.

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cuantitativo, comparativo de un grupo de jóvenes consumidores de marihuana con un grupo de jóvenes no consumidores. La temporalidad es transversal y la selección de la muestra fue por redes de forma no probabilística.

Procedimiento

El proceso investigativo inició con la entrega del proyecto de estudio a la institución de afiliación a la que pertenecen los autores de este artículo, y después de aprobarse, se invitó a diferentes jóvenes universitarios a participar en la investigación. A partir de la colaboración de los primeros participantes fue posible acceder a los demás participantes con similares características. La aplicación de los instrumentos se realizó en lugares libres de distracción y en condiciones psicológicas adecuadas para evitar que algún tipo de variable exógena interfiera en los resultados de la investigación.

Con respecto a la normativa ética, esta investigación cumplió con todos los estándares éticos concernientes a la investigación con seres humanos según la declaración de Helsinki (Nathanson, 2013). De esta manera se salvaguardó la integridad física y psíquica de todos los participantes, para ello, cada participante firmó un consentimiento informado de participación voluntaria previo a la aplicación de los instrumentos de investigación, el participante tuvo conocimiento sobre los objetivos del estudio, el derecho a retirarse en cualquier momento y la información obtenida se manejó con estricta confidencialidad.

Análisis de datos

Las técnicas estadísticas utilizadas fueron de tendencia central y dispersión para los datos descriptivos. Para la comparación de medias de ambos grupos se utilizó la prueba *t* de Student y se calculó el tamaño del efecto *d* de Cohen para las comparaciones realizadas. Todos los análisis se realizaron en el paquete estadístico SPSS versión 24 (IBM, 2018).

Results

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto al rendimiento en la atención, memoria y funciones ejecutivas. Tomando en cuenta el protocolo de calificación del test NEUROPSI, las diferencias encontradas en el área de atención y concentración incluye las funciones: atención selectiva, atención sostenida, y control atencional que tiene relación con la planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio. Las diferencias encontradas en el área de memoria implican a la memoria a corto plazo, memoria de trabajo y memoria a largo plazo.

En la Tabla 1 están los resultados descriptivos de los participantes según el grupo y la comparación de medias obtenidas en cada subprueba. La Tabla 2 contiene el análisis de datos de la prueba *t* de student para la comparación de medias. En las figuras 1 y 2 se presentan las diferencias de medias de las subpruebas que indican afectación en las funciones neuropsicológicas (ver al final del documento).

Discussion

La investigación tuvo como finalidad analizar la influencia del consumo de marihuana en las funciones neuropsicológicas de atención, memoria, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio en jóvenes que consumen marihuana de forma regular-recreativa (cada pocos días o en ciertas situaciones) o intensiva-habitual (casi a diario o diariamente), para lo cual, se realizó una investigación de tipo comparativo entre sujetos con las características mencionadas y sujetos controles saludables.

Los resultados obtenidos indican que los jóvenes del grupo con consumo de marihuana regular-recreativo e intensivo-habitual tienen un rendimiento menor al ser comparados con los participantes controles saludables. En el caso de la atención selectiva, atención sostenida, memoria de trabajo, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo los sujetos consumidores tienen un menor rendimiento en las subpruebas neuropsicológicas que contienen especialmente material auditivo verbal pero no cuando el material es visoespacial. Por otro lado, los datos de las funciones ejecutivas de planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio sugieren que las dificultades en dichas funciones ocurren principalmente cuando las respuestas se asocian a un estímulo visual (la mayoría de las subpruebas neuropsicológicas que evalúan las funciones ejecutivas contienen material visoespacial). En el caso del control inhibitorio, el déficit se asocia a un estímulo visual pero cuando las respuestas implican el uso de motricidad. Los resultados descritos podrían sugerir entonces que el consumo regular-recreativo e intensivo-habitual de marihuana provoca consecuencias adversas en el funcionamiento cognitivo.

La evidencia encontrada tiene cierta relación con investigaciones previas que describen que el consumo de marihuana habitual, sobre todo cuando se vuelve crónico, produce déficits en las funciones cognitivas como: atención y concentración, velocidad de procesamiento de la información, planificación, toma de decisiones, control en respuestas impulsivas, memoria de trabajo, la capacidad para retener información durante un período de tiempo breve y también a largo plazo, el aprendizaje asociativo y verbal (Fuente et al., 2015; Lastra & Quevedo, 2014; OMS, 2005; OPS, 2018; Vélez-García et al., 2010). Si bien, en esta investigación no se abordó el tiempo de consumo de marihuana de los participantes que se consideran usuarios regulares o intensivos, tomando en cuenta los hallazgos encontrados sobre los déficits en la atención y la memoria y en relación a lo descrito sobre los consumidores crónicos anteriormente, es posible sugerir que en el caso de que el consumo continúe o se cronifique en los participantes del grupo G1, los deterioros en las funciones cognitivas pueden aumentar.

Ahora bien, los resultados del estudio sugieren que el deterioro cognitivo en la atención selectiva, la atención sostenida, la memoria a corto plazo y la memoria a largo como consecuencia del consumo de marihuana ocurren especialmente cuando los estímulos son auditivo verbales pero no cuando se asocian a información visoespacial. En el caso de la memoria de trabajo el deterioro se evidencia tanto ante información auditivo verbal como visual. Por otra parte, los datos sobre el

control atencional que se evalúa con las pruebas de funciones ejecutivas sugieren que la planificación, flexibilidad mental presentan déficits cuando las respuestas se asocian a un estímulo visual, el control inhibitorio también presenta deterioro cuando los estímulos son visuales pero cuando las respuestas implican motricidad.

Las diferencias encontradas entre el grupo G1 y el grupo G2, permiten identificar que la diferencia en el rendimiento neuropsicológico entre ambos grupos es estadísticamente significativa, y además, el tamaño del efecto de las comparaciones realizadas es entre 0.35 a 0.63 que si correspondería a una magnitud media según Cohen (1998), de manera que la diferencia del funcionamiento neuropsicológico de ambos grupos sería moderada, lo que indicaría una afectación en las funciones neuropsicológicas.

Conclusiones

Los resultados indican que sí existiría un deterioro en las funciones de atención selectiva y atención sostenida, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio, en los participantes del grupo G1 que son los que consumen marihuana cada pocos días, en ciertas ocasiones o también diariamente.

Como consecuencia, en lo que respecta a la atención dichos sujetos podrían tener problemas para mantener el hilo de una conversación, se distraerían ante una exposición oral en clases, entre otros. El deterioro del control atencional que implica a funciones ejecutivas sugiere que los participantes presentarían dificultades por ejemplo para resolver problemas, tomar decisiones, crear, imitar o regular movimientos ante una instrucción visual. Las dificultades asociadas a la memoria a corto plazo y memoria de trabajo indican problemas para recordar nombres, resolver fácilmente problemas matemáticos, baja comprensión lectora. Y respecto a la memoria a largo plazo el deterioro implicaría problemas para recordar conversaciones, instrucciones, información sobre lugares o temas dictados en una clase, entre otros. Por su parte, los participantes del grupo G2 no evidenciarían ninguna dificultad, pues al parecer presentan un rendimiento conservado.

Por último, entre las limitaciones de esta investigación hay que destacar la localización de la muestra seleccionada para el estudio, pues es específicamente de la ciudad de Quito-Ecuador, pero que comparte características similares con otras ciudades de países de la región. Por lo tanto, los datos pueden ser tomados como un marco de referencia para comprender las consecuencias en las funciones de atención y memoria que son esenciales para el aprendizaje producto del consumo de marihuana en jóvenes universitarios.

REFERENCES

- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5) (5a ed.). España: Médica Panamericana.
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2da. Ed. Hillsdale USA: Erlbaum.
- Dougherty, D. M., Mathias, C. W., Dawes, M. A., Furr, R. M., Charles, N. E., Liguori, A., . . . Acheson, A. (2013). Impulsivity, attention, memory, and decision-making among adolescent marijuana users. *Psychopharmacology*, 226(2), 307-319. doi:<https://doi.org/10.1007/s00213-012-2908-5>
- Fuente, J. R., Álvarez, D., Rodríguez, R., Ramos, L., Próspero, Ó., Mesa, F., . . . Adalid, M. (2015). *Marihuana y Salud*. México: D.R c2015 Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, B., Jodar, M., & Muñoz, E. (2013). Neuropsicología de la memoria. En M. Jodar, D. Redolar, J. Blázquez, B. González, E. Muñoz, J. Periañez, & R. Viejo, *Neuropsicología*. Editorial UOC.
- Heras, H., & Giannuzzi, L. (2016). *Marihuana y adolescencia*. *Ciencia Hoy*, 26(152), 39-44.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores.
- IBM. (2018). SPSS Software. Retrieved on February 4, 2018 from: <https://www.ibm.com/analytics/ec/es/technology/spss/#spss-featured-products>.
- Lastra, S., & Quevedo, W. (2014). Efectos clínicos agudos y crónicos del consumo de cannabis. En J. Tellez Mosquera, *Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapeuticos* (pp. 247-264). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Meier, M. H., Caspi, A., Ambler, A., Harrington, H., Houts, R., Keefe, R., . . . Moffitt, T. (2012). Persistent cannabis users show neuropsychological decline from childhood to midlife. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(40), E2657-E2664. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1206820109>
- Mena, I., Dörr, A., Viani, S., Neubauer, S., Gorostegui, M., Dörr, M., & Ulloa, D. (2013). Efectos del consumo de marihuana en escolares sobre funciones cerebrales demostrados mediante pruebas neuropsicológicas e imágenes de neuro-SPECT. *Salud Mental*, 36 (5), 367-374. doi:<https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2013.045>
- Montenegro, S. (2015). *El consumo de marihuana y su relación con otras drogas. Caso Ecuador 2013*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Nathanson, V. (2013). Revising the Declaration of Helsinki. *BMJ*, 346, 1-2. doi:[10.1136/bmj.f2837](https://doi.org/10.1136/bmj.f2837).
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito; Secretaría Técnica de Drogas del Ecuador. (Junio de 2017). *III Estudio epidemiológico*

- andino sobre consumo de drogas en la población universitaria del Ecuador, 2016. Recuperado de http://www.prevenciondrogas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Informe_Universitarios_Ecuador_Junio_21_2017
- Organización Mundial de la Salud. (2000). Guía de bolsillo de la clasificación CIE-10. Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento. Madrid: Médica Panamericana.
- Organización Mundial de la Salud. (2005). Neurociencia del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas. doi:ISBN 92 4 156235 8
- Ostrosky, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardilla, A., & Pineda, D. (2012). Neuropsi. Atención y Memoria. México: Editorial El Manual Moderno.
- Portellano, J. A. (2005). Introducción a la Neuropsicología. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W., Lamantia, A., White, L., . . . Platt, M. (2016). Neuroscience (5 ed.). Buenos aires: Médica Panamericana.
- Redolar Ripoll, D. (2008). Cerebro y adicción. Neurobiología del refuerzo. Barcelona: Editorial UOC. Recuperado de <http://www.digitaliapublishing.com.puce.idm.oclc.org/a/19970/cerebro-y-adiccion>
- Redolar Ripoll, D. (2014). Introducción a la organización del sistema nervioso. En D. Redolar Ripoll, Neurociencia Cognitiva (pp. 67-110). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Room, R., Fischer, B., Hall, W., Lenton, S., Reuter, P., Rossi, D., & Corda, R. (2013). Políticas sobre el cannabis. México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <http://www.digitaliapublishing.com/a/43548/politicas-sobre-el-cannabis>
- Rossi, P. (2008). Las drogas y los adolescentes. Madrid, España: Editorial Tebar.
- Sagredo, O. (2011). Efectos farmacológicos y fisiológicos del consumo de cannabis. *Pharmacological and physiological effects of cannabis use. Trastornos Adictivos*, 13, 94-96. doi:doi.org/10.1016/S1575-0973(11)70020-4
- Sallés, J. (2006). Farmacología de los cannabinoides: mecanismos de tolerancia y dependencia. En X. Arana, & I. Markez, Cannabis: salud, legislación y políticas de intervención (pp. 61-70). Madrid: Editorial Dykinson. Recuperado de <http://www.digitaliapublishing.com.puce.idm.oclc.org/a/6696>
- Smith, E., & Kosslyn, S. (2008). Procesos cognitivos: modelos y bases neurales. Madrid: Pearson Educación.
- Torres, G., & Fiestas, F. (2012). Efectos de la marihuana en la cognición: una revisión desde la perspectiva neurobiológica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29, 127-134.
- Vélez-García, A., Ostrosky-Solís, F., & Borja-Jiménez, K. (2010). Efectos del consumo de marihuana sobre la toma de decisión. *Revista Mexicana de Psicología*, 27 (2), 309-315.
- Verdejo-García, A. (2011). Efectos neuropsicológicos del consumo del cannabis. *Trastornos Adictivos*, 13(3), 97-101. doi:doi.org/10.1016/S1575-0973(11)70021-6