

RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL CONSUMO DE CANNABIS Y EL RENDIMIENTO ESCOLAR

*ALTERACIONES COGNITIVAS COMO CAUSA DEL CONSUMO DE
CANNABIS*

AUTOR/ES: Melany Bencomo Fariña y Jorge Pérez Betancor.

TUTOR: D/ Eduardo García Miranda.

DEPARTAMENTO: Psicología Evolutiva y de la Educación.

Trabajo de Fin de Grado de Psicología. Facultad de Ciencias de la Salud.
Sección de Psicología y Logopedia.

Universidad de La Laguna. Curso académico 2017-18

RESUMEN

El presente trabajo es una revisión teórica que aborda las principales repercusiones académicas relacionados con el cannabis en población adolescente. El consumo de esta sustancia representa una de las problemáticas que más preocupa en la salud pública, ya que en los últimos años se ha incrementado su uso y normalizado entre la población joven, sobre los cuales existe un riesgo mayor debido a su inmadurez cerebral. El uso del cannabis provoca alteraciones a nivel cerebral sobre diferentes áreas como son el hipocampo o córtex prefrontal entre otras. Por ende, las funciones ejecutivas, la memoria y/o atención se deteriorarán provocando el pertinente descenso en el rendimiento académico del joven.

En conclusión, el principal objetivo de este trabajo es llevar a cabo una revisión sistemática de los trabajos de los años comprendidos 2002 y 2017 y así poder argumentar que existe una relación directa entre el consumo de cannabis y un bajo rendimiento académico asociado a los deterioros corticales y procesos cognitivos que produce dicha droga en adolescentes escolarizados.

PALABRAS CLAVE

Adolescentes, cannabis, procesos cognitivos, rendimiento académico.

ABSTRACT

The present work is a theoretical review that addresses the main academic repercussions related to cannabis in the adolescent population. The consumption of this substance represents one of the most worrisome issues in public health, since in recent years its use has increased and normalized among the young population, over which there is a greater risk due to brain immaturity. The use of cannabis causes alterations in the brain over different areas such as the hippocampus or prefrontal cortex, among others. Therefore, the executive functions, memory and/or attention will deteriorate causing the relevant decline in the academic performance of the young person.

In conclusion, the main objective of this work is to carry out a systematic review of the works between 2002 and 2017 in order to argue that there is a direct relationship between cannabis use and low academic performance associated with cortical deterioration and cognitive processes which this drug produces in school-aged adolescents.

KEY WORDS

Adolescents, cannabis, cognitive processes, academic performance.

INTRODUCCIÓN

Nadie pone en duda que el uso abusivo de drogas acarrea problemas en los consumidores, que no solo preocupan a nivel de salud, sino que de igual forma constituye un grave problema a nivel académico. Actualmente, la exposición de dicha droga se inicia en edades cada vez más tempranas, por lo que resulta imprescindible establecer los efectos a partir de investigaciones que determinen un mayor conocimiento sobre estas sustancias a fin de delimitar los problemas relacionados con su consumo. Esto resulta imprescindible, ya que la adolescencia es un periodo evolutivo en el cual suceden una serie fundamental de cambios tanto psicológicos como físicos, además de ser la etapa donde los jóvenes se desvinculan de la niñez comenzando así, la formación de una identidad. Es decir, el tránsito entre la niñez y adultez. Muchos de los comportamientos propios de la adolescencia es la aceptación de riesgos o búsqueda de sensaciones entre otras; Spear, (2007).

Una de las problemáticas que nos vamos a encontrar a la hora de realizar este estudio es que resulta muy complicado discernir entre los efectos inducidos por la sustancia en sí del marco contextual donde se dan otras variables psicológicas y sociales, en quienes están implicadas en el consumo de las drogas, tal y como afirman Peugh y Belenko (2001), sin embargo, autores como Guerrero-Martelo Galván, Pinedo-López, Vásquez-De la Hoz, Torres-Hoyos, y Torres-Oviedo (2015), dicen que existe una relación significativa entre el consumo de cannabis y una afectación cognitiva que acarrea en el adolescente provocando con ello un menor rendimiento académico.

Según Jiménez, 2000; el rendimiento académico se entiende como la relación entre la construcción de conocimiento y la adquisición de logros en los estudiantes, las cuales se reflejan a partir de métodos de evaluación cuantitativos y cualitativos. El consumo de cannabis afecta al rendimiento en la medida que repercute sobre determinadas áreas cerebrales, y por ende en los diferentes procesos implicados asociados a esas alteraciones. Igualmente, Strauch (2003), señala que existe una relación entre rendimiento escolar y diversas áreas cerebrales, y en especial, indica una alta vulnerabilidad de los jóvenes debido a su inmadurez cerebral especialmente en los lóbulos prefrontales, encargados de las funciones ejecutivas. Éstas dan lugar a posibles incapacidades cerebrales y aumentan la posibilidad de sufrir déficits cognitivos. En la misma línea, se ha encontrado una pérdida de memoria, y la falta de concentración y atención entre otras, como bien indica Mena, Dörr, Viani, Neubauer, Gorostegui, Dörr y Ulloa (2013).

En el mismo sentido, estos autores dicen que el consumo abusivo del cannabis provoca graves deterioros sobre estructura cerebral como puede ser la pérdida de volumen cerebral, reducciones del porcentaje de materia gris, reducción del volumen de fluidos cerebroespinales ventricular, ensanchamiento del espacio peri-cortical y de ambos ventrículos laterales, decremento del tamaño de las neuronas y muerte neuronal. Coullaut-Valera, Arbaiza-Díaz, De Arrúe-Ruiloba, Coullaut-Valera y Bajo-Bretón, (2011).

En función de lo visto anteriormente, el uso del cannabis al tener repercusión sobre dichas áreas, provoca un deterioro de las funciones ejecutivas, memoria y atención entre otras, ya que el funcionamiento de éstas se asocia a dichas áreas según informan Volkow, Gillespie, Mullani, Tancredi et al. Brain y Wilson, Mathew, Turkington, Hawk et al. Brain, (2013). Las cuales juegan un papel clave sobre el rendimiento académico, tal y como dice Jacobus & Tapert, (2014).

Una buena forma de definir las funciones ejecutivas según Pineda, (2001) es que son aquellas que permiten predecir, añadir, plantear objetivos, seleccionar conductas, tener una mayor flexibilidad cognitiva, comenzar tareas mentales y su capacidad de distribución temporal. A partir de esta definición resulta evidente que dichas funciones ejecutivas están estrechamente relacionadas con el desempeño académico.

Además de las funciones ejecutivas, como dijimos anteriormente, la memoria y la atención también se ven afectadas por el consumo de cannabis. Con esto, podemos definir la memoria como una propiedad de la mente humana que nos permite adquirir experiencias, conocimientos y habilidades, conservarlos a lo largo del tiempo, y recuperarlos cuando es necesario, como afirma Baddeley, Eysenck y Anderson, (2009). Una de las estructuras más relevantes en la memoria es el hipocampo, ya que juega un papel fundamental en la consolidación y almacenamiento de la información.

En cuanto a la atención es una característica de la percepción que actúa como filtro de los estímulos ambientales, clasificando los más relevantes para el individuo a los que dota prioridad. Otra forma de entender la atención es mecanismo que controla y regula los procesos cognitivos actuando en ocasiones de forma inconsciente; Migallón, (2017).

De manera análoga, las funciones ejecutivas son reguladas por los lóbulos frontales, especialmente las regiones prefrontales. Estas monitorizan el control, organización, planificación y coordinación de actividades cognitivas; Tirapu-Ustároz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, Pelegrín-Valero, (2008), donde además se observa que existe un consenso claro de que las funciones ejecutivas presentan un estrecho lazo con el desempeño académico, ya que dichas funciones organizan la actividad cognitiva; (Arán y Richaud, 2012).

El objetivo principal del presente trabajo es llevar a cabo una revisión sistemática donde se pretende estudiar a partir de la literatura presente, los efectos del cannabis en el marco juvenil-escolar, haciendo especialmente hincapié en la relación déficit neuropsicológico vs rendimiento escolar. Partiendo de la hipótesis de que la afectación orgánica y neuropsicológica que acarrea el consumo de estas sustancias durante la etapa escolar está totalmente relacionada con el rendimiento escolar de los jóvenes consumidores.

METODOS Y MATERIALES Y PROCEDIMIENTO

Para la elaboración de esta revisión sistemática se llevó a cabo el siguiente procedimiento de trabajo: 1) se estableció el tema de interés del trabajo. Se eligió dicho tema debido a que no existe un consenso claro en la sociedad sobre las repercusiones del cannabis en el rendimiento académico de los adolescentes. Además de conocer la afectación cognitiva y el impacto que tiene esta sobre los resultados académicos de los jóvenes consumidores; 2) Una vez elegido el tema de la revisión, se procedió a la búsqueda de artículos en varios buscadores y la identificación de artículos junto con el filtrado de los más idóneos para la presente revisión. La búsqueda de artículos, fue identificadas a partir de las bases de datos *Punto Q*, *Web of Science (WOS)*, *Google Académic*, *Scopus* siendo realizada dicha búsqueda desde febrero a mayo de 2018. La exploración se realizó a través de las palabras claves “adolescencia y cannabis”, “cannabis y rendimiento escolar”, “cannabis y afectación cognitiva”. Se identificaron aproximadamente unos 14.500 artículos entre todas las bases de datos; posteriormente se procedió a escoger en función del título, resumen y de la información encontrada para extraer la información relevante y de interés a través del subrayado, palabras claves y borrador a modo de esquema para relacionar la información de dichos artículos unos con otros. Una vez llevado a cabo este proceso seleccionamos un total de 50 artículos; 3) se definieron criterios de exclusión e inclusión para dichos artículos.

El criterio de inclusión para las búsquedas se limitó a los artículos publicados en los años 2002 y 2017, se buscaron resultados que demostraran relación entre el consumo de cannabis y rendimiento escolar en adolescentes poniendo énfasis en la congruencia entre el propósito del estudio, diseño, metodología y resultados, artículos de base científica, población adolescente en escolarización. Los artículos escogidos fueron realizados por profesionales de diferentes disciplinas de la salud, especialmente en los ámbitos de la medicina, psicología y psiquiatría, disciplinas que con mayor frecuencia estudian nuestro tema de revisión; 4) Después de leer los estudios, realizar resúmenes y seleccionar la información relevante se precedió a la elaboración de esta revisión, a través de un análisis crítico.

Como criterios de exclusión, se eliminaron 20 de estos 50 estudios debido a que estaban realizados exclusivamente en individuos con patologías psiquiátricas o retraso mental, ya que no permiten la generalización en la población de interés. Además de eliminar otros artículos que no contenían información pertinente para nuestra revisión sistemática. También, se excluyeron tesis doctorales, libros, actas de congresos, reseñas bibliográficas, artículos sobre las variables moduladoras sobre el consumo del cannabis, y los factores que intervienen en el consumo del cannabis entre otros.

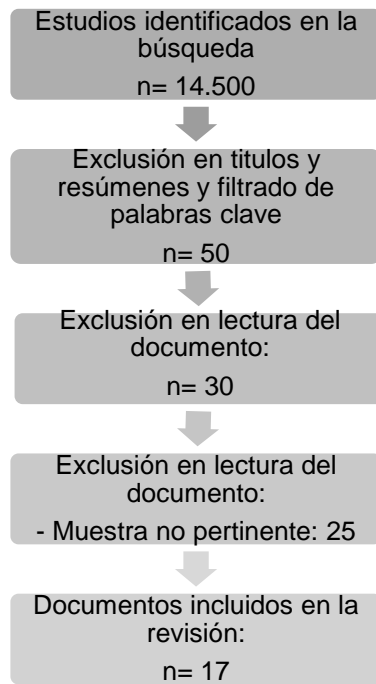


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de los artículos.

RESULTADOS

Rendimiento:

El consumo de cannabis, que es un comportamiento de riesgo, favorece un bajo rendimiento escolar según indica Guerrero-Martelo Galván, Pinedo-López, Vásquez-De la Hoz, Torres-Hoyos, y Torres-Oviedo (2015) junto con otros autores como Mena, Dörr, Viani, Neubauer, Gorostegui, Dörr, y Ulloa (2013) que indican a su vez que dicho consumo constituye un importante factor vinculado a sus problemas de rendimiento y fracaso escolar. Además, indica que, tras pasar pruebas psicométricas, en todas ellas, es mejor el rendimiento del grupo control (no consumidor) en comparación al grupo con consumo de marihuana.

En la misma línea, Dörr et al; (2009) muestra que el rendimiento es significativamente inferior a los obtenidos por los grupos controles no consumidores y menor nivel escolar alcanzado en comparación con no consumidores. Con los mismos resultados, Hernández, Roldán, Jiménez, Mora, Escarpa y Pérez (2009) sobre cannabis concluye que el inicio precoz de consumo de esta sustancia y su uso regular en la adolescencia se asocian con consumo problemático de cannabis y de otras drogas, con menor rendimiento escolar, deterioro de la salud mental entre otros.

Al igual que otros autores; García, López-Torrecillas, Orozco Giménez, y Pérez García (2002), han identificado deterioros en el rendimiento de los

consumidores en Test del WAIS, el cual es un test de inteligencia que requiere diferentes aptitudes relacionadas con el rendimiento académico.

Alteraciones estructurales y deterioro cognitivo en general:

En un estudio realizado por Meier, Caspi, Ambler, Harrington, Houts, Keefe, Moffitt, (2012), se encontró una relación entre consumo persistente de marihuana en jóvenes asociado a un deterioro cognitivo de ellos. También encontraron que aquellos jóvenes que comenzaron el consumo en edades tempranas presentaban un mayor deterioro neuroanatómico. Del mismo modo, según Gruber, Sagar, Dahlgren, Racine, & Lukas, (2012), observaron que el uso abundante de marihuana en la adolescencia (antes de los 15 años) tienen una tendencia a experimentar alteraciones estructurales en los lóbulos frontales junto con una afectación importante de las funciones ejecutivas. También demostraron que la edad de inicio, la frecuencia y la cantidad del uso afectan en el rendimiento cognitivo.

En relación a lo expuesto, las áreas que se han mostrado más consistentemente afectadas son las frontales, especialmente las regiones prefrontales, sobre todo el *córtex orbitofrontal* (toma de decisiones). Entre otras áreas afectadas y relevantes para nuestra revisión podemos encontrar el *núcleo mediodorsal del tálamo* (el cual juega un papel importante en los mecanismos generales de la memoria), *giro cingulado anterior* (funciones cognitivas racionales) y las temporales (especialmente, el *hipocampo*, uno de los principales encargados de las funciones de la memoria), según indica García, López-Torrecillas, Orozco Giménez, Pérez (2002).

De igual forma, *“La afectación del cannabis repercute principalmente en los lóbulos frontales del área 9 (memoria a corto plazo, atención sostenida y razonamiento entre otros) y 46 de Brodmann (atención y memoria entre otras) en la corteza ejecutiva, bilateralmente. También se observa aumento de perfusión en el cingulado posterior (encargado en el aprendizaje y memoria). Tal y como indica Mena et al; (2013). Además, dichos autores evidencian que la marihuana repercute sobre la corteza cerebral, en particular; se observa una hipoperfusión (disminución del flujo de sangre) en las proyecciones del hipocampo (área 36 de Brodman), y anomalías frontales en área 10 y 11 de Brodman bilaterales afectando a procesos cognitivos muy complejos como la planeación, la introspección, la memoria retrospectiva y prospectiva, la disociación de la atención y resolución de problemas que implican tareas simultáneas.*

Funciones ejecutivas, memoria y atención:

Los consumidores de cannabis pueden experimentar alteraciones estructurales en los lóbulos frontales con una afectación importante de las funciones ejecutivas, según confirma Gruber et, al; (2012). En este estudio se observó que fumadores de marihuana que iniciaron su uso antes de los 15 años se desempeñaron significativamente peor en una batería de test

neuropsicológicos que requerían funciones ejecutivas y atención sostenida con respecto a un grupo control de no usuarios de marihuana o que iniciaron el uso después de los 16 años de edad. También, Tziraki (2012) muestra que los resultados finales indican afectación de las funciones cognitivas estudiadas; el aprendizaje de nuevas informaciones y la memoria son las más afectadas.

En lo pertinente a la memoria, Dörr et, al; (2009) se observaron diferencias estadísticamente significativas en memoria visual en cuanto a los resultados obtenidos por ambos grupos de consumidores y no consumidores ($p < 0.01$), siendo ésta inferior en el grupo consumidor de cannabis. Estos autores comprobaron que el número de errores en las pruebas que implicaban memoria era mayor en los adolescentes consumidores.

Además de ello, Jacobus & Tapert, (2014), hallaron que el desempeño de la memoria verbal y no verbal, así como la memoria de trabajo era menos eficiente, en relación a los adolescentes no consumidores. Además, evidenciaron que los consumidores, tuvieron un desempeño más bajo en la evaluación de la memoria inmediata y demorada, comparados con un grupo no consumidor.

Con los mismos resultados, otros autores como Moralesa, Arizaa, Nebota, Péreza y Sánch (2008), confirmaron que los efectos más frecuentemente por los adolescentes que habían consumido cannabis fueron con un 22.5 % la pérdida de memoria. Incluso, otros autores confirman que el cannabis afecta negativamente el rendimiento de la memoria (general, de trabajo, verbal y visual), Guerrero-Martelo Galván, Pinedo-López, Vásquez-De la Hoz, Torres-Hoyos, y Torres-Oviedo (2015). A su vez, García, López-Torrecillas, Orozco Giménez, y Pérez García (2002), encontraron déficits en resolución de problemas, abstracción, atención, lenguaje expresivo, receptivo y memoria.

En relación a la atención, se observa en estudios como el de Moralesa et, al (2008), como el consumo puede conducir dificultades en la memoria, en la atención, la capacidad psicomotora y la velocidad de procesamiento de la información. Además, otros estudios confirman que el sujeto, fumador de cannabis, presenta dificultad para conseguir una atención selectiva; Tziraki (2012). Esta alteración no mejoró incluso seis semanas después de la retirada de la sustancia.

De la misma manera, Fontes et al., (2011) han mostrado que iniciar el uso de marihuana antes de los 15 años puede conducir a un déficit permanente de la atención. Estos hallazgos sugieren que usar marihuana en periodos críticos del desarrollo del cerebro, incluida la adolescencia temprana, podría tener mayores efectos neurotóxicos.

Igualmente, Mena et al; (2013), muestra puntuaciones significativamente superiores para los alumnos no consumidores comparándola con los consumidores en tareas que necesitan atención, concentración confirmando una alteración de ellas en los consumidores. Junto a ello, Araos, Calado, Vergara-Moragues, Pedraz, Pavón y Rodríguez de Fonseca (2014) muestra que dicho consumo acarrea alteraciones en los procesos cognitivos, entre ellos la atención.

Guerrero-Martelo et, al; (2015) también, especifican que el *cannabis* afecta negativamente en el aprendizaje, especialmente en la atención. También, indica Gruber et, al; (2012) que el uso de abundante de marihuana deteriora la atención. Dichos efectos se prolongan a posteriori de la intoxicación aguda de dicha droga.

Tabla 1.

ESTUDIO	N	TÓPICOS	RESULTADOS
Moralesa, Arizaa, Nebota, Péreza y Sánch (2008).	2.043	Memoria, atención, capacidad psicomotora y la velocidad de procesamiento de la información	Se observó una relación inversa entre el consumo de cannabis y el nivel académico autodeclarado. A mayor consumo de cannabis, peor rendimiento. Deterioro en la memoria y atención entre otras en estudiantes consumidores.
Tziraki (2012)	*	Tiempo reacción, atención, lenguaje, abstracción funciones ejecutivas, habilidades motoras y perceptivas, aprendizaje y memoria.	de Muy baja afectación de las funciones cognitivas estudiadas. El aprendizaje de nuevas informaciones y la memoria son las más afectadas.
García, López-Torrecillas,	*	Atención, recuperación	Rendimiento significativamente

Orozco Giménez, y Pérez García (2002)		memorística coordinación viso-motora.	y deteriorado en tareas de atención, procesamiento de información y memoria, además de un funcionamiento social más pobre.
Mena, Dörr, Viani, Neubauer, Gorostegui, Dörr, y Ulloa (2013).	565	Proceso de aprendizaje, atención, concentración, jerarquización, integración visoespacial, retención inmediata y memoria visual. Áreas afectadas por el cannabis	En todas es mejor el rendimiento del grupo control (no consumidor) en comparación al grupo con consumo de marihuana. ** existe un deterioro cognitivo en diversas áreas cerebrales tras dicho consumo.
Araos, Calado, Vergara-Moragues, Pedraz, Pavón y Rodríguez de Fonseca (2014)	*	Memoria, atención, toma de decisiones, aprendizaje.	Los cambios en las funciones ejecutivas corresponden sobre todo a los ámbitos de aprendizaje verbal, memoria de trabajo verbal y atención, que se ven claramente deterioradas.
Oliva, Parra, Sánchez-Quejía (2007)	101	Rendimiento académico	Relación entre el consumo de cannabis y fracaso escolar, menor rendimiento.
Lupiañez, y Patkan (2016)	*	Adolescencia Cannabis	Deterioro de la memoria reciente, y existe

			<p>dificultad en la concentración, disminución de la atención e incoordinación motora.</p> <p>disminución de la capacidad de juicio, una distorsión sensorial y deterioro de la actividad motora.</p> <p>Disminución del rendimiento escolar</p>
Guerrero-Martelo Galván, Pinedo-López, Vásquez-De la Hoz, Torres-Hoyos, y Torres-Oviedo (2015)	156	<p>Memoria, aprendizaje, atención</p> <p>rendimiento académico en adolescentes</p>	<p>El <i>cannabis</i> afecta negativamente el rendimiento de la memoria, el aprendizaje, la atención y la velocidad psicomotora.</p> <p>Causa bajo rendimiento en la ejecución de tareas, especialmente en los adolescentes.</p>
Buitrago y Iodice (2017).	*	<p>Planificación, atención y memoria</p> <p>Rendimiento escolar</p>	<p>Uso de marihuana antes de los 15 años puede conducir a tener déficits cognitivos en atención, memoria episódica, memoria de trabajo y concentración.</p>

			uso abundante de marihuana puede impactar negativamente en las funciones neurocognitivas.
Dörr, Gorostegui, Viani y Dörr (2009)	304	Efectos del consumo en las funciones cognitivas relacionadas con el rendimiento escolar.	Los consumidores obtienen rendimientos significativamente inferiores a los grupos control en las pruebas examinadas con atención, memoria entre otras.
Jacobus & Tapert, (2014)	*	Memoria inmediata demorada, desempeño de funciones ejecutivas	Peor desempeño en memoria inmediata y demorada, desempeño de funciones ejecutivas en adolescentes consumidores
Fontes et al., (2011)	62	Atención	Déficits permanentes en atención en edades tempranas.
Hernández, Roldán, Jiménez, Mora, Escarpa y Pérez (2009)	6280	Rendimiento académico consumo cannabis	El consumo problemático de cannabis y de otras drogas, se asocia con menor rendimiento escolar.
Arán, V. (2011)	254	Funciones ejecutivas	Relación entre rendimiento académico y FE. A mayor consumo, mayor alteración en ellas.

Tirapu-Ustárrroz, * García-Molina, Luna-Lario, Roig- Rovira, Pelegrín- Valero, (2008).	Modelos de Prefrontal como funciones y encargado de control ejecutivo regular las FE.
Meier, Caspi, 1.037 Ambler, Harrington, Houts, Keefe, Moffitt, (2012).	Deterioro cognitivo Se observan más problemas cognitivos para los usuarios persistentes de cannabis.
Gruber, Sagar, 62 Dahlgren, Racine, & Lukas, (2012)	Inicio temprano y alteraciones estructurales Afectación del rendimiento en edades próximas y alteraciones estructurales en los lóbulos frontales.

DISCUSIÓN

Históricamente, ha sido difícil delimitar si existía una relación directa entre el consumo de cannabis y el rendimiento académico. A pesar de ello, numerosos estudios han constatado la repercusión del cannabis sobre determinadas regiones cerebrales y, por ende, afectación en las funciones ejecutivas tales como memoria, atención, concentración entre otras.

Según vimos en la introducción, entendíamos las funciones ejecutivas como habilidades cognitivas que permiten al individuo distribuir, organizar y conseguir llevar a cabo la consecución de una determinada tarea mental. A nivel anatómico la regulación de las funciones ejecutivas se localiza en los lóbulos frontales, concretamente en las regiones prefrontales.

Con ello, como hemos mencionado a lo largo de la revisión, se tiene en consideración que el consumo de cannabis provoca lesiones en algunas áreas cerebrales, especialmente sobre el *córtex orbitofrontal*, el cual se ocupa de la toma de decisiones, el *núcleo mediodorsal del tálamo*, el cual participa en elementos generales relacionados con la memoria, *giro cingulado anterior*, responsable de las funciones cognitivas racionales, y las temporales, especialmente, el *hipocampo*, encargado principalmente de la memoria, según indica García et al; (2002). Además, provoca una afectación del *área 9*, el cual se encarga de la memoria a corto plazo, atención sostenida y razonamiento entre otros, y *la 46 de Brodmann* que se ocupa principalmente de la atención y memoria entre otras. En la corteza ejecutiva, bilateralmente. Igualmente, se observa *aumento de perfusión en el cingulado posterior* donde se encarga del

aprendizaje y memoria, tal y como indica Mena et al; (2013). A su vez, se observa una hipoperfusión (disminución del flujo de sangre) en las proyecciones del hipocampo (área 36 de Brodman), y anomalías frontales en área 10 y 11 de Brodman bilaterales donde se ven afectados a procesos cognitivos muy complejos como es la planeación, la introspección, la memoria retrospectiva y prospectiva, la disociación de la atención y resolución de problemas que implican tareas paralelas.

Como observamos tras dichos datos, resulta evidente el trinomio que constituye el cannabis, funciones ejecutivas y rendimiento escolar, lo que significa que se espera que en aquellos jóvenes consumidores de marihuana presenten dificultades en el rendimiento académico. Teniendo en cuenta, además, que, al tener una inmadurez cerebral, existe un mayor riesgo de déficits cognitivos por el uso de dicha droga, repercutiendo negativamente en la atención y memoria principalmente. Ambos procesos primordiales para un buen rendimiento académico. Por ello, los principales efectos del cannabis sobre la memoria se relacionan principalmente con el THC, el cual afecta al ser un componente psicoactivo, desfavorablemente en la memoria a corto plazo, memoria de trabajo y en la toma de decisiones.

En lo referente a la atención, según Miranda-Casas, Fernández, Robledo y Garcia-Ballester (2010) alumnos con diagnóstico de TDAH presentan dificultades de aprendizaje en la lectoescritura o en las matemáticas que repercuten de forma negativa en el rendimiento académico.

En esta línea, la presente revisión evidencia que las funciones ejecutivas son imprescindibles para responder de manera óptima a la demanda que refleje la situación, y por tanto tener un buen rendimiento académico. Por consiguiente, de no existir una buena capacidad de atención y memoria será imposible focalizar los recursos cognitivos en lo que la actividad exija.

Pueden existir otros aspectos que afectan al rendimiento académico por consecuencia del consumo del cannabis como es el denominado "Síndrome Amotivacional". *"Este se caracteriza por el deterioro en la conducta, pérdida de energía y abulia con importantes limitaciones de actividades habituales, lo que tiene relación con su incapacidad para proyectarse y organizarse de manera eficiente el tiempo en post de un determinado objetivo. Se suma un estado de pasividad e indiferencia caracterizada por disfunción generalizada de las capacidades sociales"*; Quiroga OM, (2002).

En cuanto a las limitaciones que se encontraron a la hora de realizar la revisión, ha sido que la mayoría de los estudios son de tipo cualitativo, ya que como se ha mencionado en la introducción, resulta difícil delimitar si el cannabis es causa directa del bajo rendimiento o se trata de un consecuente derivado de factores externos. Por lo tanto, se recomendaría que para futuros estudios se tratase en la medida de lo posible aislar el mayor número de variables que no repercutan de forma directa sobre el uso del cannabis y el empeoramiento del rendimiento académico de los adolescentes. Con ello, tras la separación de dichas variables podríamos conseguir limitarnos exclusivamente a la repercusión del cannabis a nivel cerebral y, por ende, asegurarnos de que este produce un bajo rendimiento en sí mismo.

En conclusión, partir de los resultados de los diferentes estudios de la presente revisión se puede concluir que existe una relación entre deterioro cognitivo asociado al consumo de cannabis en edades tempranas y una alteración de las funciones ejecutivas especialmente en la memoria, atención y concentración entre otras que conlleva a una disminución del rendimiento académico y por ende al fracaso escolar. A nivel cerebral se observan lesiones anatómicas donde se ven afectados especialmente el hipocampo, cortex prefrontal y sobre determinadas regiones de las áreas de Brodmann.

REFERENCIAS

Araos, P., & Pedraz, M. (2014). Adicción a cannabis: bases neurobiológicas y consecuencias médicas. *Revista española de drogodependencias*, 39(2), 9-29.

Bambico, F. R., Katz, N., Debonnel, G., & Gobbi, G. (2007). Cannabinoids elicit antidepressant-like behavior and activate serotonergic neurons through the medial prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, 27(43), 11700-11711.

Buitrago Herrera, C. A. (2017). Efectos del consumo de marihuana sobre la atención y memoria en la adolescencia: Artículo de revisión.

Capítulos 1, 2 y 3 del libro de Baddeley, A., Eysenck, M., y Anderson, M. (2009): *Memory* [traducción español 2010).

Comisión Clínica de la Delegación de Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Informe sobre Cannabis. España, Ministerio de Sanidad y Consumo. Febrero 2006.

CONACE (Comisión Nacional para el Control de Estupefacientes). Sexto estudio nacional de drogas en población escolar de Chile, 2005, 8º básico a 4º medio. Chile: Informe final; 2006.

Contreras K, Caballero C, Palacio J. Factores asociados al bajo rendimiento académico en estudiantes universitarios de Barranquilla.

Dörr, A., Gorostegui, M. E., Viani, S., & Dörr, M. P. (2009). Adolescentes consumidores de marihuana: implicaciones para la familia y la escuela. *Salud mental*, 32(4), 269-278.

Enríquez C, Segura A, Tovar J. Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá. *Investigaciones andinas* 2013; 15(26): 654-666.

Filippetti, V. A. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en psicología latinoamericana*, 29(1), 98-113.

Fontes, M. A., Bolla, K. I., Cunha, P. J., Almeida, P. P., Jungerman, F., Laranjeira, R. R., ... Lacerda, A. L. T. (2011). Cannabis use before age 15 and subsequent executive functioning. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, 198(6), 442-7.

García, A. V., Torrecillas, F. L., Giménez, C. O., & García, M. P. (2002). Impacto de los deterioros neuropsicológicos asociados al consumo de sustancias sobre la práctica clínica con drogodependientes. *Adicciones*, 14(3), 345-370.

Gruber, S. A., Sagar, K. A., Dahlgren, M. K., Racine, M., & Lukas, S. E. (2012). Age of onset of marijuana use and executive function. *Psychology of Addictive Behaviors*, 26(3), 496.

Guerrero Martelo, M. F., Galván Patrignani, G. D., Pinedo López, J. W., Vásquez De la Hoz, F. J., Torres Hoyos, F. J., & Torres Oviedo, J. M. (2015). Prevalencia de vida de uso de cannabis y rendimiento académico en adolescentes.

Hernández López, T., Roldán Fernández, J., Jiménez Frutos, A., Mora Rodríguez, C., Escarpa Sánchez-Garnica, D., & Pérez Álvarez, M. T. (2009). La edad de inicio en el consumo de drogas, un indicador de consumo problemático. *Psychosocial Intervention*, 18(3), 199-212.

Jacobus, J., & F Tapert, S. (2014). Effects of cannabis on the adolescent brain. *Current pharmaceutical design*, 20(13), 2186-2193.

Mena, I., Dörr, A., Viani, S., Neubauer, S., Gorostegui, M. E., Dörr, M. P., & 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.

Migallón, I (2017), *Psicode. España*. Recuperado de: https://psicocode.com/psicologia/atencion-selectiva/#2_Definicion_y_Concepto. (2018).

Morales, E., Ariza, C., Nebot, M., Pérez, A., & Sánchez, F. (2008). Consumo de cannabis en los estudiantes de secundaria de Barcelona: inicio en el consumo, efectos experimentados y expectativas. *Gaceta Sanitaria*, 22(4), 321-329.

Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (2011). El problema de la Drogodependencia en Europa. Informe Anual 2011. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo.

Oliva Delgado, A., Parra Jiménez, Á., & Sánchez Queija, M. I. (2008). Consumo de sustancias durante la adolescencia: trayectorias evolutivas y consecuencias para el ajuste psicológico. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8 (1), 153-169.

Pardini, D., White, H. R., Xiong, S., Bechtold, J., Chung, T., Loeber, R., & Hipwell, A. (2015). Unfazed or Dazed and Confused: Does Early Adolescent Marijuana Use Cause Sustained Impairments in Attention and Academic Functioning? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 43(7), 1203–1217.

Quiroga GM. Cannabis y psicopatología comórbida. *Revista Adicciones* 2002;14:(2)191–200.

Santander, O. A. E. (2011). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 2(2), 144-173.

Spear, L.P. (2007b). The developing brain and adolescent-typical behavior patterns: An evolutionary approach. En Walker, E., Bossert, J., y Romer, D. (Eds.), *Adolescent Psychopathology and the Developing Brain: Integrating Brain and Prevention Science*. Oxford: Oxford University Press.

Strauch, B. (2007). *The primal teen: What the new discoveries about the teenage brain tell us about our kids*. Anchor

Tziraki, S. (2012). Trastornos mentales y afectación neuropsicológica relacionados con el uso crónico de cannabis. *Rev Neurol*, 54(12), 750-760.

Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227–235.