

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: **EDWIN LEONEL POZO HERNÁNDEZ**, con CC. 040177539-0, autor del trabajo de graduación intitulado: "INFLUENCIA DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN LOS PROCESOS DE ATENCIÓN Y MEMORIA COMO BASES DEL APRENDIZAJE". Estudio realizado desde la base teórica de las neurociencias en jóvenes universitarios de 18 a 25 años, de la ciudad de Quito desde septiembre del 2018 hasta enero del 2019, previa a la obtención del título profesional de **PSICÓLOGO CLÍNICO**, en la Facultad de **Psicología**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, febrero 2019



EDWIN LEONEL POZO HERNÁNDEZ
CC. 040177539-0

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

PSICOLOGÍA CLÍNICA



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE PSICÓLOGO
CLÍNICO**

**INFLUENCIA DEL CONSUMO DE MARIHUANA EN LOS PROCESOS DE
ATENCIÓN Y MEMORIA COMO BASES DEL APRENDIZAJE.**

**ESTUDIO REALIZADO DESDE LA BASE TEÓRICA DE LAS NEUROCIENCIAS
EN JÓVENES UNIVERSITARIOS DE 18 A 25 AÑOS, DE LA CIUDAD DE QUITO
DESDE SEPTIEMBRE DEL 2018 HASTA ENERO DEL 2019**

EDWIN LEONEL POZO HERNÁNDEZ

DIRECTOR: DR. CARLOS FRANCISCO MARIÑO TAMAYO

QUITO, 2019

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mis padres por haberme apoyado incondicionalmente todos los días a lo largo de estos años, a mis hermanos especialmente a Joel que me ha inspirado a seguir adelante y nunca rendirme ante alguna dificultad, y a mis amigos que siempre me dieron palabras de aliento para continuar con mis estudios.

Agradecimientos

Agradezco a todos los profesores que me aportaron sus enseñanzas durante todos estos años, aprendí de cada uno de ellos parte de su valioso conocimiento. Gracias por su ayuda, tiempo, recomendaciones e ideas para hacer posible esta investigación especialmente a mi director de tesis el Dr. Carlos Mariño y al Dr. Carlos Ramos. Estoy agradecido por haber tenido a muy buenos amigos y compañeros durante estos cinco años con los que compartí distintas experiencias porque también aprendí un poco de todos ellos.

Tabla de contenidos

1. LAS DROGAS Y LA JUVENTUD: MARIHUANA	1
1.1. Definición de droga	1
1.2. Clases de drogas	2
1.2.1. Clasificación de las drogas según los efectos que producen en el SNC.....	2
1.2.2. Clasificación de las drogas según las consideraciones legales.....	3
1.3. Algunos conceptos asociados al consumo de drogas	4
1.3.1. Tipos de consumidores	4
1.3.2. Niveles de consumo.....	5
1.4. La planta de la marihuana - Cannabis sativa	6
1.4.1 Historia de la Cannabis sativa	6
1.4.2. Descripción taxonómica y botánica.....	7
1.4.3. Cultivo de cannabis en Ecuador	8
1.4.4 Marihuana.....	8
1.4.5. Composición química.....	9
1.4.6. Efectos de la marihuana.....	12
1.4.7. Otros efectos de la marihuana – Desórdenes psiquiátricos	14
1.5. Vulnerabilidad e inicio de consumo de marihuana y otras drogas	15
1.6. Tipos de usuarios de marihuana	17
1.7. Representaciones sociales sobre la marihuana	18
1.8. Problemática actual de la marihuana y la juventud	20
2. LAS NEUROCIENCIAS COMO BASE TEÓRICA.....	23
2.1. Sistema nervioso:.....	23
2.2. Neuropsicología.....	25
2.3. Neurociencia Cognitiva:	26
2.4. Encéfalo	27

2.4.1 Corteza cerebral.....	27
2.4.2 Sistema límbico	28
2.5. Funciones cognitivas superiores	29
2.5.1. Atención	29
2.5.2 Memoria	32
2.5.3 Atención y memoria como bases del aprendizaje	35
3. EFECTOS DE LA MARIHUANA EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA.....	36
3.1 Efectos a corto plazo y largo plazo.....	36
3.2. Neurobiología de los efectos del cannabis sobre las funciones de atención y memoria	39
2.1.1. La comunicación neuronal - neurotransmisión	40
2.1.2. Principales neurotransmisores	41
3.2.1. El Sistema endocannabinoide.....	45
3.2.2. Sistema endocannabinoide y su relación con los compuestos de la marihuana	47
3.2.3. ¿Cómo actúa el sistema endocannabinoide a nivel del Sistema Nervioso Central?	47
3.4.4. Sistema endocannabinoide y su relación con la memoria, aprendizaje y potenciación a largo plazo.	48
3.4.5 Efectos de la marihuana sobre neurotransmisores implicados en la atención y memoria.....	49
3.9. Marco referencial de la investigación.....	52
4. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	53
4.1. Objetivo General.....	53
4.2. Objetivos específicos.....	53
4.3. Hipótesis	53
4.4. Metodología.....	53
4.4.1. Diseño de investigación.....	53

4.4.2. Participantes	54
4.5. Técnicas de recolección de la información.....	55
4.6. Procedimiento.....	56
4.6.1. Ética de la investigación.....	56
4.7. Análisis de datos.....	57
5. RESULTADOS	57
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	1

Resumen

Introducción: El consumo de marihuana puede provocar problemas de salud y se ha convertido en una problemática que afronta la sociedad ecuatoriana. Además, aquellos que presentan un mayor consumo de marihuana son los jóvenes y también por lo general, son quienes minimizan o no reconocen los posibles riesgos que su consumo puede provocar, por esta razón, se considera importante realizar un estudio donde se recopile información y evidencia empírica sobre las posibles alteraciones que produce en los procesos de atención y memoria. **Objetivo:** Analizar la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria como bases del aprendizaje. **Sujetos y métodos:** Participaron 32 jóvenes universitarios, hombres y mujeres de 18 a 25 años de edad ($ME=22.74$, $DE= 1.90$), y se seleccionaron de forma no probabilística. El Grupo de consumidores de marihuana está conformado por 16 (50%) personas ($ME= 23.38$; $DE= 1.78$), de ellas 8 (25%) son mujeres y 8 (25%) son hombres, y el Grupo control que corresponde a las personas que no consumen marihuana, se conforma por 16 (50%) personas ($ME= 22.25$; $DE= 1.92$) que incluye a 8 (25%) mujeres y 8 (25%) hombres. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de 8 preguntas y el instrumento de Evaluación Neuropsicológica “NEUROPSI Atención y Memoria”. **Resultados:** En esta investigación se encontraron alteraciones en las funciones cognitivas estudiadas en el Grupo de consumidores de marihuana, por lo que la información invita a reflexionar sobre dichas alteraciones como efecto del consumo. **Conclusión:** Los resultados obtenidos indican que el consumo de marihuana provoca alteraciones en la atención y memoria aunque no globalmente, en las personas que mantienen un consumo regular-recreativo (cada pocos días, a veces) o un consumo intensivo-habitual (casi a diario o diariamente) de marihuana.

Palabras clave: Marihuana, atención, memoria, NEUROPSI.

Abstract

Introduction: Marijuana consume can cause health problems and has become a problem facing Ecuadorian society. In addition, those who have a greater use of marijuana are young people and also, they usually are who minimize or do not recognize the possible risks that their consumption can cause, for this reason, it is considered important to conduct a study where information and evidence is collected empirical on the possible alterations that marijuana produces in the processes of attention and memory. **Objective:** To analyze the influence of marijuana consume on attention and memory processes as bases of learning. **Subjects and methods:** 32 university students, men and women between 18 and 25 years old participated (ME = 22.74, SD = 1.90). They were selected in a non-probabilistic manner. The group of users of marijuana is made up of 16 (50%) people (ME = 23.38, DE = 1.78), of which 8 (25%) are women and 8 (25%) are men. The Control Group corresponds to people who do not consume marijuana are made up of 16 (50%) people (ME = 22.25, DE = 1.92) which includes 8 (25%) women and 8 (25%) men. For the collection of data it is a questionnaire of 8 questions and the Neuropsychological Evaluation Instrument "NEUROPSI Attention and Memory". **Results:** In this research, alterations were found in the cognitive functions studied in the Group of marijuana users, so the information invites reflection on these alterations as an effect of consume. **Conclusion:** The results indicate that the marijuana causes alterations in attention and memory although not totally, in people who maintain regular- recreational consume (every few days) or an intensive-habitual consume (almost daily or daily) of marijuana

Keywords: Marijuana, attention, memory, NEUROPSI.

Introducción

Actualmente, el consumo de drogas es una problemática que afecta a la sociedad y por lo general quienes resultan más afectados son los jóvenes, pues es en la población joven donde más prevalece el consumo de sustancias psicoactivas. Existen diversas clases de drogas que pueden afectar la salud física y mental, así como desencadenar otros problemas asociados al consumo. Respecto a esto, una de las sustancias psicoactivas más consumidas generalmente por los jóvenes es la marihuana, la cual es capaz de producir distintos efectos en el organismo y ocasionar posibles alteraciones en las funciones cognitivas (Organización Panamericana de la Salud, 2018).

Esta investigación tiene como objetivo central analizar la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria en jóvenes universitarios, y para abordar el tema de este estudio se han propuesto cinco capítulos. En el primer capítulo con el fin de tener una perspectiva general sobre las drogas se describe la definición de estas, y además se expone la clasificación de drogas según los efectos que producen en el Sistema Nervioso Central y según las consideraciones legales. También se explican algunos conceptos y términos relacionados con el consumo de dichas sustancias. Además, se realiza una exposición bibliográfica sobre la marihuana, su historia, efectos, tipos de usuarios de marihuana, representaciones sociales sobre dicha droga y la problemática actual de su consumo en la juventud, especialmente en los jóvenes universitarios del Ecuador. En el segundo capítulo a partir del enfoque de las Neurociencias se definen conceptos básicos del sistema nervioso, y principalmente desde la Neurociencia Cognitiva y la Neuropsicología conceptos teóricos sobre el encéfalo y las funciones de atención y memoria desde varios autores. Respecto a la atención se toma en cuenta específicamente el modelo teórico de la atención de Posner y Petersen. En el tercer capítulo, se abordan los efectos de los compuestos de la marihuana, el THC principalmente, sobre la atención y la memoria, y para profundizar en el tema se describe la importancia de los sistemas de neurotransmisores en las funciones cognitivas a estudiarse, y se explica cómo los compuestos de la marihuana pueden afectar las funciones de estos últimos a nivel del Sistema Nervioso Central y por ende a los procesos de atención y memoria.

Adicionalmente, el cuarto capítulo concierne a la metodología utilizada en la investigación; para este estudio se determinó una muestra de jóvenes universitarios de 18 a 25 años, mediante la aplicación de un cuestionario de ocho preguntas, y para la valoración de las

funciones de atención y memoria se aplicó el reactivo neuropsicológico NEUROPSI Atención y Memoria, en total fueron 32 participantes; 16 personas pertenecientes al Grupo de consumidores de marihuana (8 hombres y 8 mujeres) y 16 personas que no consumen marihuana, pertenecientes al Grupo control (8 hombres y 8 mujeres). Para acceder a los participantes se utilizó la técnica de Muestras en cadena o por redes (bola de nieve) y que consiste según Hernández, Fernández & Baptista (2014) en identificar a participantes clave (consumidores de marihuana), invitarlos a formar parte de la investigación y mediante ellos, acceder a más participantes con el fin de aumentar el tamaño del universo a trabajar. De esta manera, con el fin de cumplir con los objetivos planteados, se efectuó la comparación de los grupos necesaria para la comprobación de las hipótesis propuestas en esta investigación, pues se plantea que los participantes que consumen marihuana presentarían alteraciones en la atención y la memoria a diferencia de aquellos que no consumen dicha sustancia que no evidenciarían problemas. En el quinto capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos tomando en cuenta las hipótesis que sostienen este estudio, y finalmente se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones.

1. LAS DROGAS Y LA JUVENTUD: MARIHUANA

Este capítulo pretende exponer una base teórica general sobre el problema de las drogas, en el sentido de conocer cierta terminología y conceptos de uso frecuente. Asimismo, se hará un estudio de la marihuana y sus efectos, desde el punto de vista descriptivo. Además se expondrá, información sobre estudios referentes al consumo de marihuana en la juventud ecuatoriana en general, y en la población universitaria en particular, que resulta importante para la comprensión de este tema de investigación por parte del lector.

1.1. Definición de droga

Desde tiempos ancestrales el ser humano ha utilizado sustancias capaces de alterar el estado de conciencia, por lo que actualmente, no debería resultar novedoso que las personas continúen usando este tipo de sustancias. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo parece ser que la relación del hombre con las drogas se vuelve más problemática. Por lo general, la definición popular que se le asigna al término “droga” tiene connotaciones negativas, suele asociarse con sustancias prohibidas o nocivas para la salud de quien las utiliza; lo cierto es que su significado es más amplio de lo que generalmente se cree. Por esta razón, es importante definir el término “droga” tomando en cuenta a algunos autores.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) citada en Silva & Pulla (2016) “droga” es toda sustancia (por ejemplo: alcohol, tabaco, marihuana) que una vez administrada en el organismo de un individuo, por vía oral, intravenosa, inhalada, entre otras, provoca alteraciones en el funcionamiento normal del Sistema Nervioso Central, y además, puede crear dependencia física y/o psicológica (pág. 14). En efecto, a las drogas también se les denomina sustancias psicoactivas, y son sustancias capaces de alterar la conciencia, la actitud emocional, o el curso del pensamiento de quien las consume (OMS, 2005, pág. 2).

Un concepto adicional sobre el término droga es:

Los tóxicos o drogas son sustancias naturales sistemáticamente médicas o no médicas, legales o ilegales, que cuando son consumidas producen algún efecto sobre las funciones psíquicas y sociales, determinan tolerancias y dependencias, así como diferentes acciones que pueden dañar la salud en sus aspectos físicos, mentales, sociales, espirituales (Camejo, Peña, & Marzo, 2009, pág. 5).

En resumen las “drogas” son aquellas sustancias que tienen actividad sobre el SNC, de ahí también su nombre de sustancias psicoactivas, y por lo tanto, los procesos mentales de un individuo como: la conciencia, el estado emocional, la atención, la memoria, entre otros, resultan afectados. De igual manera, existen varios tipos de drogas que pueden ser utilizadas con fines médicos, laborales, recreativos, etc. Además, hay que reconocer que debido a los mecanismos de acción de dichas sustancias es posible que ocurra una grave dependencia física y/o psicológica, con todas sus consecuencias a nivel de la salud. Por último, si bien existe una extensa variedad de drogas algunas pueden resultar beneficiosas para la salud o también ser muy perjudiciales, por ejemplo, los fármacos utilizados para combatir alguna dolencia serían de ayuda si se los utiliza de forma adecuada, pero si se les da un uso indiscriminado, sea en la dosis, tiempo y demás, terminarían siendo perjudiciales (OMS, 2005; Camejo, Peña, & Marzo, 2009).

1.2. Clases de drogas

En la actualidad, existe una variedad de sustancias psicoactivas y para hablar de tipos de drogas, es importante tomar en cuenta que existen distintos criterios que permiten clasificarlas. Según Antón & Maciá (2003, pág. 42) y Rossi (2008, pág. 31) la clasificación de las drogas puede ser por el origen, los efectos que producen en el comportamiento, la acción farmacológica, si son drogas duras o blandas, según el tipo de dependencia, las consideraciones legales y sociales.

Para la presente investigación se considera que los criterios de clasificación más prácticos sobre las drogas son: el criterio de legalidad e ilegalidad y el criterio sobre los efectos en el Sistema Nervioso Central planteado por la Organización Mundial de Salud. Los dos criterios mencionados son acogidos por la reciente extinta Secretaría Técnica de Prevención Integral de Drogas (SETED, 2017), del Ecuador:

1.2.1. Clasificación de las drogas según los efectos que producen en el SNC.

Drogas estimulantes: son drogas activadoras del sistema nervioso central, es decir, son capaces de provocar estados de hiperactividad, desinhibición emocional, irritabilidad, disminución del cansancio, entre otros. El individuo puede presentar una aceleración tanto a nivel físico como psíquicamente. Ejemplos de sustancias que pertenecen a este grupo son la cocaína, anfetaminas, café (SETED, 2017, pág. 24).

Drogas depresoras: son aquellas sustancias capaces de disminuir la actividad del sistema nervioso central, alteran las funciones cognitivas, por ejemplo, disminuyen el nivel de concentración, atención, memoria, capacidad de juicio. Producen somnolencia, relajación, lentitud en los movimientos, apatía. A este grupo pertenecen el alcohol, la morfina, los tranquilizantes, entre otras sustancias (SETED, 2017, pág. 24).

Drogas perturbadoras: son sustancias que se caracterizan por provocar distorsiones perceptivas; capaces de generar alucinaciones que se acompañan de alteraciones en el estado de ánimo, alteraciones de pensamiento y personalidad. Como ejemplos de sustancias de este grupo están: la marihuana, LSD (SETED, 2017, pág. 25).

Aunque la clasificación sobre las drogas de la OMS es una de las más completas, dado que parte de esta investigación se centra en la marihuana, resulta importante aclarar que debido a los distintos efectos que la marihuana produce, otros autores consideran agrupar a los cannabinoides en un grupo independiente del resto. Velasco (1997, pág. 59) manifiesta que aparte de los efectos alucinógenos que la marihuana puede producir al consumirse en dosis altas o en sujetos predispuestos, también provoca efectos depresores, estimulantes u otros no asimilables.

1.2.2. Clasificación de las drogas según las consideraciones legales

Esta clasificación se adecua según las regulaciones de legalidad establecidas por cada estado. En el Ecuador dichas consideraciones legales no son diferentes a la mayoría de los demás países.

Drogas lícitas: son aquellas drogas en la que su producción, venta y consumo están permitidos. Ejemplos de este tipo de droga son: el alcohol, el tabaco y los fármacos, estos últimos están bajo prescripción médica (OMS, 1994, pág. 34)

Drogas ilícitas: dentro de esta categoría están todas aquellas sustancias sometidas a diferentes regulaciones legales, es decir están penadas por la ley. Su producción, expendio, venta o consumo no está permitido (OMS, 1994, pág. 34). La cocaína, heroína, LSD, cannabis y anfetaminas son ejemplos de drogas ilegales.

Una vez expuestos los dos criterios de clasificación, se resume entonces que, si bien la marihuana es considerada una droga perturbadora, también produce efectos depresores y

estimulantes, y además es una sustancia penada por la ley o ilegal. Más adelante se detallará todo lo relacionado con dicha sustancia.

1.3. Algunos conceptos asociados al consumo de drogas

1.3.1. Tipos de consumidores

De acuerdo a Roos (2011, pág. 72) la OMS clasifica a los consumidores de sustancias psicoactivas en:

Experimental: persona que ha probado algún tipo de sustancia esporádicamente; surge a partir de la curiosidad, influencia de amigos o atracción por lo prohibido y riesgoso. Generalmente, esta forma de consumo se presenta en la adolescencia en grupos de amigos o situaciones de ocio.

Ocasional: persona que tiene un consumo sin periodicidad, presenta períodos largos de abstinencia.

Recreativo – utilitario: son personas que consumen una o más sustancias psicoactivas pero en momentos de recreación, es posible que también se busque algún beneficio específico, por ejemplo mejorar la concentración o evitar el cansancio. Podría convertirse en problema cuando los momentos recreativos se vuelven más frecuentes.

Habitual: son aquellos consumidores que utilizan sustancias de manera frecuente y reiterada, y muestran riesgos claros de caer en un consumo riesgoso. El consumo se ve motivado por la búsqueda de una satisfacción de placer más intensa, para combatir la soledad, entre otras.

Compulsivo: individuo que presenta un consumo problemático, pues evidencia una necesidad intensa de consumir productos psicoactivos, debido a que su comportamiento o estilo de vida ahora dependen física y/o psicológicamente de estos.

El consumidor compulsivo tendría relación con la clasificación que hace Maciá Antón (2003) sobre los “drogodependientes” o personas que mantienen un uso muy frecuente y prolongado de drogas, lo que puede llevar al síndrome de dependencia. En estos consumidores, la tolerancia y el síndrome de abstinencia se evidencian claramente (pág. 19).

Poli consumidor: aquel individuo que en un mismo tiempo consume diferentes drogas.

1.3.2. Niveles de consumo

El nivel de consumo de cualquier tipo de droga depende de cada persona, pero a medida que aumenta la dosis, la frecuencia, el tiempo de consumo; es decir, un uso inapropiado de sustancias psicoactivas, los efectos en el organismo debido a la toxicidad de dichas sustancias pueden provocar daños en el organismo, afectando así la salud física y mental de quien las consume. Los distintos tipos de consumo son:

Uso: el término uso según Grimson (2007, pág. 16) se refiere al período en el que la persona explora o experimenta el uso de alguna sustancia. No hay un consumo regular y es posible que este se suspenda o postergue. Los efectos que puede generar el consumo no crean una dependencia física o psicológica.

Tolerancia: respuesta disminuida ante la dosis de una sustancia psicoactiva debido al uso continuo de la misma. El organismo se ha habituado a la droga por lo que hay una necesidad de consumir dosis más altas para conseguir los efectos deseados que en un inicio se obtenían con una dosis menor. La tolerancia puede ocasionarse por factores fisiológicos y psicosociales, además, puede ser física, psicológica o conductual (OMS, 1994, pág. 62).

Abuso: el abuso de sustancias hace referencia a que la frecuencia con la que se consume una sustancia se vuelve regular, y por lo general hay un aumento en la cantidad de la sustancia ingerida. Asimismo, es difícil interrumpir o postergar el consumo. Los efectos que se esperan consisten en aliviar temporalmente posibles malestares o experimentar nuevas sensaciones. El pensamiento y las acciones se ven dominados por el abuso. Las consecuencias debido al consumo son negativas tanto para el consumidor como para el entorno que lo rodea (Grimson, 2007, pág. 16).

En el Glosario de términos de alcohol y drogas de la OMS (1994) se considera que el término “abuso” presenta ambigüedad y en ocasiones es utilizado con desaprobación para referirse particularmente al consumo de sustancias catalogadas como ilegales. Además, para la OMS los términos “consumo perjudicial” y

“consumo de riesgo” equivalen al término abuso. En efecto, el abuso de sustancias consiste en un patrón de consumo continuo o esporádico pero inapropiado para la salud y desaprobado por la parte médica y legal (pág. 11-12-27).

Dependencia: “Trastorno crónico y recidivante que se caracteriza por: compulsión en la búsqueda y toma de la droga; pérdida del control en la limitación de la ingesta; aparición de un estado emocional negativo cuando se impide el acceso a la droga” (SETED, 2017, pág. 27).

1.4. La planta de la marihuana - Cannabis sativa

La *Cannabis sativa* o *planta del cáñamo* es una planta originaria de Asia Central (China, India, Afganistán, Pakistán), y que desde épocas muy antiguas ha sido cultivada y utilizada por el hombre debido a sus diversas propiedades como: alimento, fuente de fibra textil, uso espiritual, fines recreativos, así como para uso medicinal (Fuente, et al., 2015, pág. 21). En la actualidad, dicha planta es reconocida a nivel mundial por los efectos psicotrópicos que produce debido a los compuestos químicos que posee. Dos de los productos que se obtienen de la planta y muy controvertidos son la marihuana y el hachís.

1.4.1 Historia de la Cannabis sativa

La historia acerca del cultivo y uso de la planta del cáñamo se encuentra registrada en China aproximadamente desde el año 3000 a.C. En algunos escritos sobre fármacos pertenecientes a la época del emperador chino Shen Nung del año 2737 a.C. ya se receta la resina de la *Cannabis sativa* para los dolores reumáticos, la malaria, el resfriado, la debilidad femenina, los desmayos y la gota (Salvat, 1996, pág. 9). De igual manera, en algunos textos de Medio Oriente, África, Grecia Clásica y el imperio romano se describe la importancia del cannabis debido al uso medicinal que tenía en dichas culturas ancestrales (Clark, 2011, pág. 3).

Otros datos históricos acerca del uso del cannabis, según Salvat (1996) corresponden a descripciones de Herodoto un antiguo historiador griego, sobre testimonios de ebriedad provocados por el cáñamo en la población nómada de los escitas entre los siglos V y III a.C. Los escitas utilizaban el cáñamo en los rituales religiosos y llevaban consigo las semillas, las flores y hojas de la planta a los lugares donde se movilizaban (pág. 9). Al parecer las tribus de los escitas fueron quienes esparcieron la planta del cáñamo por Asia, Europa y África.

En definitiva, la historia de la planta del cáñamo señala que su cultivo y uso comenzó en Asia, luego se extendió a África, más tarde a Europa y luego llegó a América. Pues bien, a pesar de que existen algunas hipótesis sobre la introducción de la *Cannabis sativa* en el continente americano, de acuerdo a Tenorio (2014) el arribo del cannabis fue en el siglo XV con los conquistadores españoles. El cáñamo era de utilidad para la elaboración de textiles; se confeccionaba vestimenta, cuerdas, velas para embarcaciones, también servía de alimento y se fumaba. “En 1545 habría ingresado por primera vez a Chile y, diez años después, 1554, al Perú.” (Tenorio, 2014, pág. 69)

Los acontecimientos descritos anteriormente sugieren que la *Cannabis sativa*, una vez en territorio Peruano pudo extenderse casi de manera simultánea hasta los pueblos incas de aquel entonces, que hoy forman parte del Ecuador; más tarde el cultivo y uso de la planta se extendería por todo el continente.

1.4.2. Descripción taxonómica y botánica

El nombre científico de la planta del cáñamo es *Cannabis sativa* L., la última letra hace referencia al botánico y taxónomo Carlos Lineo quien la describió y clasificó por primera vez. La planta pertenece a la familia Cannabaceae, al género *Cannabis* y a la especie *sativa* (Fuente et al., 2015, pág. 22). Este tipo de plantas se caracterizan dependiendo de su sexo, el tipo de hojas y semillas, el tamaño, la región donde se cultivan y crecen, entre otros. Aunque actualmente existe una variedad de especies de cannabis, la especie *sativa* es la más conocida.

De acuerdo al Missouri Botanical Garden (2018) hay 11 especies/variedades de *Cannabis sativa*: gigantea, indica, kif, macrosperma, kafiristanica, monoica, praecox, sativa, ruderalis, spontanea, vulgaris. Además, existen otras subespecies debido a la hibridación.

La *Cannabis sativa* se caracteriza por ser una planta herbácea, anual, dioica, de color verde oscuro, de tallo erecto, usualmente puede llegar a medir de dos a cuatro metros de altura, tiene un aspecto áspero, las ramas son cortas y frágiles, las hojas tienen bordes aserrados, las inferiores son opuestas y las superiores alternadas, el color de las flores es amarillo verdoso, las flores masculinas son más pequeñas y se agrupan en racimos. Es importante resaltar que la planta femenina es más frondosa que la masculina. Además, dicha planta es característica de regiones templadas y subtropicales aunque por lo general hoy en día es cultivada en casi todos los lugares del mundo (Roa, 2014, págs. 85-86).

1.4.3. Cultivo de cannabis en Ecuador

En el informe sobre “Indicadores de Cultivos Ilícitos en el Ecuador 2014”, según la UNODC y Gobierno Nacional de la República del Ecuador (2015) “el Ecuador no es considerado productor de cultivos ilícitos, sino más bien, de tránsito de drogas e insumos para su producción” (pág. 5). Los mismos autores señalan que en los últimos años, a diferencia de los países vecinos como el Perú o Colombia, el cultivo de coca, amapola y marihuana en el Ecuador es poco representativo.

Con respecto al cultivo de cannabis, es importante señalar que aunque encontrar sembríos de dichas plantas (producción *outdoors*) en el territorio ecuatoriano es poco frecuente, se sabe también que existe la producción de plantas *indoors*, esto dificulta aún más la detección y la estimación de producción total de la droga en el país. En el año 2014 se encontró cultivos de plantas de cannabis en 14 provincias, y las provincias donde se reportó mayor destrucción de estas plantas fueron Manabí, Morona Santiago y Pichincha (UNODC y Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2015, págs. 16-30). Por lo general, la producción de cannabis se destina para consumo personal, tráfico interno o micro-tráfico. En los últimos años, a pesar de que no se evidencien con facilidad cultivos de la planta en el Ecuador, la mayoría de productos de cannabis que forman parte del micro-tráfico son traídos del exterior.

1.4.4 Marihuana

Los nombres Cannabis sativa y marihuana tienen significados diferentes pero se encuentran muy relacionados. En efecto, se debe aclarar que Cannabis sativa es el nombre de la planta de donde se deriva la marihuana. Según Heras & Giannuzzi (2016) marihuana es el nombre del producto que resulta de las hojas, tallos, brotes y flores secos y triturados de la planta Cannabis sativa. Este elaborado que se obtiene al moler finamente las partes mencionadas tiene un color gris verdoso (pág. 39). Adicionalmente, los derivados del cannabis como la marihuana producen efectos estimulantes y depresores, pero los que predominan son los que deprimen el Sistema Nervioso Central (Redolar-Ripoll, 2008, pág. 438), (SETED, 2017, pág. 79).

Otro de los derivados de la planta del cáñamo se conoce como hachís que se consigue de la resina de esta y, a diferencia de la marihuana tiene mayor concentración psicoactiva (Rossi, 2008, pág. 46).

La marihuana por lo general se consume en forma de cigarrillo hecho a mano, a este tipo de cigarrillos se los conoce comúnmente como porros, pero también puede fumarse en pipas. Se prepara infusiones o también se la ingiere mezclándola en alimentos, por ejemplo, en pastelillos de chocolate conocidos como brownies (Heras & Giannuzzi, 2016, pág. 39).

Los términos con los que se conoce a la marihuana varían dependiendo del país principalmente. Y a sí mismo, el origen de la palabra varía según las distintas culturas. En la antigua Asia y África se le llamaba hashish; en la India se le conoce como bhang, ganja, guasca, charas o churrús; en Rusia anasha; en España y México grifa o mota; en Polonia se le llama kanope; en el Tíbet moma. En Estados Unidos el término que más se utiliza es marihuana; esta denominación posiblemente se deriva de “mariguango” una palabra portuguesa y su significado sería intoxicante. Existe otra versión que indica que el origen del término marihuana tiene relación con los escritos de Cristóbal Colón sobre sus navegaciones, en los que se menciona la palabra “Mariguana” para referirse a una isla (Cruz & Riaño, 2014, pág. 63).

En el contexto ecuatoriano algunas de las denominaciones que se utilizan para referirse a la marihuana entre quienes la consumen son: marihuana, cannabis, hierba, weed, cilantro, grifa, yesca, porro, pasto, maría, maruja, mota, creepy y chola, según EL COMERCIO (2018, párr. 3) estos dos últimos nombres corresponderían a las variedades de marihuana más conocidas en el país. Por otra parte, quienes consumen marihuana también reciben nombres pero en un sentido despectivo como marihuano, fumón o drogadicto.

1.4.5. Composición química

La planta de la marihuana (*cannabis sativa*) tiene una variedad de compuestos psicoactivos, por lo que su composición química es compleja, “contiene más de 400 productos químicos de diversa índole, y más de 60 cannabinoides (fitocannabinoides), siendo el delta-9-tetrahidrocannabinol (Δ 9-THC) el más abundante y biológicamente más poderoso” (Fuente, y otros, 2015).

¿Qué son los cannabinoides? los cannabinoides son compuestos químicos que reaccionan al tener contacto con los receptores cannabinoides propios de las células nerviosas del organismo que liberan neurotransmisores en el encéfalo (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018, pág. 2). Existen tres tipos de cannabinoides:

- Fitocannabinoides: son compuestos que provienen de las plantas de Cannabis.
- Endocannabinoides: son neurotransmisores que se producen en el organismo (encéfalo, tejidos periféricos).
- Cannabinoides sintéticos: compuestos elaborados en laboratorios.

Según Téllez & Riaño (2014) los principales principios activos y más abundantes del cannabis son: el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), el cannabinol (CBN) y el cannabidiol (CBD) (pág. 134). De estos tres compuestos principales, solo el THC presenta propiedades psicoactivas. Además, se debe considerar que los cannabinoides tienen una concentración que varía dependiendo de las especies. Actualmente, debido a los procesos de hibridación las nuevas variedades de plantas presentan una mayor concentración psicoactiva, en comparación a las variedades de años anteriores.

El THC es el principal compuesto psicoactivo presente en los derivados del cannabis y su mayor concentración se encuentra en la resina que segrega la planta, esta se ubica en las hojas y en las flores especialmente. Aunque tanto las plantas masculinas como las plantas femeninas segregan resina, la resina extraída de la planta hembra del cannabis tiene una concentración más alta (Roos, 2011, pág. 56). Como dato adicional, la marihuana y el hachís por lo general son productos que se extraen de la planta hembra (OPS, 2018, pág. 2).

¿Cómo actúa el cannabis en el organismo desde el momento de su administración?

Para comprender la forma de interacción y los fenómenos toxicológicos de la marihuana en el organismo es importante hablar de su toxicocinética, es decir, el conjunto de procesos que ocurren en el organismo desde que es administrada la sustancia hasta su posterior eliminación, y de acuerdo a Téllez & Riaño (2014) se pueden describir las siguientes fases:

Fase de absorción: esta implica la administración del cannabis por cualquier vía; principalmente puede ser por vía respiratoria, vía oral, y en ciertos casos por vía endovenosa. Una vez administrada la sustancia, aproximadamente entre 10 a 30

minutos se alcanzan los máximos niveles de su concentración en la circulación sanguínea. Generalmente, por vía fumada la concentración en el plasma es más rápida y se logra de 7 y 10 minutos, pero se debe considerar que los efectos máximos pueden variar en cada individuo y presentarse en 20 a 30 minutos. Así mismo, sus efectos pueden extenderse hasta 3 o 4 horas.

La absorción del cannabis por vía oral es más lenta, se pueden producir efectos después de 30 o 60 minutos luego de ingerirla, y los efectos máximos ocurren después de 1 a 5 horas, y la duración se puede extender hasta 12 horas.

Fase de distribución: los cannabinoides presentan una liposolubilidad alta, en especial el THC; esto quiere decir que una vez administrados se pueden adherir a las proteínas y distribuirse con facilidad en el organismo hasta llegar al Sistema Nervioso Central (SNC). Sobre esto, es importante mencionar que debido a que el THC es el compuesto psicoactivo más poderoso, según estudios su biodisponibilidad en el plasma al ser inhalado puede ser del 18% al 50% de un cigarrillo fumado (Téllez & Riaño, 2014, pág. 137). ¿Pero qué porcentaje de THC es capaz de llegar hasta el sistema nervioso? Según Fuente et al. (2015) “El Δ^9 -THC se une poco a poco a las proteínas plasmáticas, se distribuye ampliamente en el organismo y sólo 5 a 24% alcanza el sistema nervioso central” (pág. 10).

Anteriormente, un cigarrillo de marihuana contenía de 2.5 a 10 mg de concentración de THC. En la actualidad, el cigarrillo de marihuana tiene alrededor de 20 mg de THC dependiendo de la calidad de la planta (Fuente et al., 2015, pág. 25). Esto permite concluir que actualmente quienes consumen marihuana tienen un riesgo más alto de intoxicación que los consumidores de antes, así mismo, los efectos adversos pueden ser más graves.

Fase de metabolismo: principalmente la marihuana y sus compuestos se metabolizan en el hígado. En este proceso de biotransformación se han identificado más de 80 metabolitos del THC.

Fase de excreción: la eliminación de los metabolitos puede ser rápida, por vía enterohepática (materia fecal) y por vía renal (orina), el 60% en la primera y el 40% en la segunda. Luego de las primeras 24 horas de administración, en promedio puede

ser excretada la mitad de su concentración, pero la eliminación total del cannabis del organismo puede llevar hasta un mes o más. En consumidores crónicos los productos metabólicos de la marihuana pueden detectarse en la orina y el plasma hasta 8 semanas después de su administración.

1.4.6. Efectos de la marihuana

La marihuana produce distintos efectos que pueden variar según la persona, la dosis, el estado de ánimo, experiencia previa de consumo y demás. En esta investigación se ha considerado de forma arbitraria separar y llamar a ciertos efectos producidos por la marihuana como “positivos” y a otros “negativos”, tomando en cuenta los efectos descritos por varios autores.

“Efectos positivos”:

Se considera llamar “efectos positivos” a aquellos que comúnmente son esperados por los consumidores y que se producen a corto plazo, es decir, minutos después de que la sustancia ingresa al organismo. Los siguientes efectos pueden entrar en esta categoría: los efectos comunes del cannabis consisten en un estado de euforia, sensación de bienestar y placer, locuacidad, mejor sociabilización, relajamiento, disminución de la ansiedad y de la irritabilidad, desinhibición en el comportamiento y pensamiento, mejor asociación de las ideas, alteración en la percepción del tiempo y el espacio, se experimenta una mejor percepción visual, auditiva y táctil (Fuente et al, 2015, pág. 32), y también produce efectos analgésicos (Redolar Ripoll, 2008, pág. 439). Frecuentemente quienes consumen marihuana (u otras drogas) buscan experimentar efectos que les permitan liberarse del estrés, del aburrimiento, de la soledad, evitar el dolor, compartir con amigos y conocer nuevas personas, perder el miedo, inclusive para agilizar el pensamiento, mejorar la creatividad, la capacidad perceptiva, entre otros; pues como señala Fuente et al., (2015) la experimentación del efecto euforizante, conocido como “viaje o high” es la principal razón que lleva al consumo de marihuana (pág.32).

Adicionalmente, a diferencia de otras drogas con efectos sedantes, cuando se consume dosis altas de THC, no hay disminución de la respiración y es casi improbable que provoque la muerte (Redolar Ripoll, 2008, pág. 438).

“Efectos negativos:”

Se llamará “efectos negativos” a los posibles efectos que pueden producir malestar en quien consume marihuana; efectos que generalmente no son esperados a corto plazo o también a largo plazo. Según Callado (2006) los efectos más comunes calificados como indeseables son los ataques de ansiedad y pánico por un consumo ocasional, que por lo general, los experimentan quienes se inician en el consumo de cannabis (pág. 85). “Una minoría de las personas que consumen cannabis por primera vez presentan una gran ansiedad, crisis de angustia, alucinaciones y vómitos; estos síntomas pueden ser suficientemente molestos para hacer que busquen atención médica (Smith, 1968; Thomas, 1993; Weil, 1970)” (OPS, 2018, pág. 20). De igual manera, la OPS refiere que en consumidores crónicos pueden presentarse experiencias negativas en el caso de usar productos de cannabis con concentraciones más fuertes o en el caso de consumir por otra vía a la habitual. En personas con vulnerabilidad a la psicosis o con antecedentes psiquiátricos, el consumo de cannabis puede ocasionar alucinaciones (OPS, 2018, pág. 20).

En el caso de que la droga sea fumada, el humo que se inhala y retiene en los pulmones los afecta gravemente. Hay malestar en la garganta y resfriados, y al igual que el tabaco, el humo de marihuana por los químicos que posee puede producir cáncer (Silva & Pulla, 2016, pág. 27). Otros efectos que se presentan a nivel fisiológico son los ojos rojos, la boca seca, constipación, dificultad para orinar, aumento del apetito, ritmo cardíaco acelerado, deterioro en la coordinación (Kuhar, Corvalán, Fuentealba, & Gysling, 2016, págs. 180-181).

Por otra parte, Jouanjus en el 2014 citado en la OPS (2018) refiere que los consumidores de cannabis pueden presentar complicaciones graves en el sistema cardiovascular, síndromes coronarios agudos y accidentes cerebrovasculares. Además, la OPS señala que según informes, el conducir bajo efectos del cannabis provoca accidentes de tránsito, lo que puede llevar a la muerte. Otros efectos negativos se relacionan con el rendimiento académico y trabajo, dado que estudios revelan que la droga altera las funciones ejecutivas que implican la atención, la memoria operativa, la concentración, la planificación, el lenguaje, el control inhibitorio, entre otras (OPS, 2018, págs. 20-38).

La Asociación Americana de Psiquiatría (2014) también señala que la intoxicación periódica por consumo de cannabis provoca alteraciones a nivel cognitivo y conductual, y

de esta manera influir negativamente en el desempeño laboral y escolar, al igual que inducir a actividades que resulten físicamente riesgosas (pág. 511).

1.4.7. Otros efectos de la marihuana – Desórdenes psiquiátricos

El consumo de marihuana está asociado con algunos desórdenes clínicos. Según la APA (2014) es posible que el consumo crónico de cannabis exacerbe o facilite la presencia de distintos trastornos mentales (pág. 514).

Pues bien, el cannabis tiene relación etiológica en diversos desórdenes psiquiátricos entre los que figuran: la depresión, la ansiedad, la psicosis, la bipolaridad, la dependencia a la droga y el síndrome amotivacional. En consumidores pesados de cannabis puede evidenciarse desde episodios psicóticos a cuadros esquizofrénicos prolongados, incluso después de que la persona ya no consuma la droga. De igual manera, las personas con antecedentes de esquizofrenia tienen más probabilidad de padecer estados psicóticos (Lastra & Quevedo, 2014, págs. 258-259).

Como se ha mencionado, entre los desórdenes vinculados con la marihuana está el síndrome amotivacional o de desmotivación. En efecto, el síndrome de desmotivación está relacionado con las consecuencias funcionales debidas al trastorno por consumo de cannabis, ya que los efectos de la droga provocan que los consumidores muestren un desinterés en actividades prosociales que involucran una participación activa encaminada a un fin, y que se evidencia en los problemas académicos y laborales (APA, 2014, pág. 514). Por su parte, Gutiérrez-Rojas, Irala & Martínez-Gonzales (2006) refieren que el síndrome amotivacional ocurre por el consumo crónico de cannabis y que se mantiene aunque el consumo haya cesado. La pasividad e indiferencia son parte del síndrome, acompañadas de un déficit cognitivo, dificultades sociales e interpersonales. La persona muestra apatía, falta de energía e interés y demasiada pereza para realizar tareas que requieran una larga atención y perseverancia, así como un posible aumento de peso. Por esta razón, la mayoría de personas que lo padecen muestran un desempeño deficiente en la escuela y el trabajo, debido a que tienen problemas de aprendizaje. Además, según los autores citados, algunos señalan que los síntomas son propios de una depresión o debido a la capacidad cognitiva deteriorada (pág. 2).

Por otro lado, según la APA (2014) la demanda de atención hospitalaria y tratamientos de salud mental para tratar el consumo de cannabis ha aumentado, ya que su

consumo se asocia con una posible insatisfacción por la vida, y con un mayor número de personas con trastornos depresivos, de ansiedad y de conducta e intentos de suicidio (pág. 515). Adicionalmente, entre las conclusiones propuestas por la OPS (2018, pág. 45) sobre el consumo diario de marihuana en adolescentes y adultos jóvenes, se señala que el consumo tiene relación con efectos psicológicos adversos y sobre la salud, algunos de estos pueden ser:

- aumento del riesgo del consumo de otras drogas ilegales,
- aumento del riesgo de síntomas depresivos,
- aumento de las tasas de ideación suicida y conducta suicida.

1.5. Vulnerabilidad e inicio de consumo de marihuana y otras drogas

Los adolescentes presentan un alto nivel de vulnerabilidad frente a una variedad de problemáticas, entre las que destaca el consumo de drogas. La suma de características propias de la adolescencia, factores de riesgo que pueden ser personales, familiares y del entorno social pueden predisponer al consumo de drogas y que este persista en edades posteriores.

Estévez (2014) señala que el consumo de drogas tiene inicio en la adolescencia, pues es probable que ciertas características o variables psicológicas que surgen en los adolescentes se relacionen con el inicio del consumo de sustancias psicoactivas. Las variables psicológicas del período adolescente serían: necesidad de autoafirmación, expectativas positivas hacia las drogas, interés por lo novedoso, baja prioridad a la propia salud y percepción de invulnerabilidad. Así mismo, factores de riesgo como el inadecuado papel familiar, pues la familia es de gran importancia en la educación, la comunicación, el afecto y apoyo, el ejemplo, la interiorización de valores, normas y demás; y factores del entorno social dada su influencia desde el significado social que ciertos grupos le pueden asignar a las drogas, la disponibilidad en el entorno, la facilidad de adquisición y el consumo, pueden predisponer el uso de sustancias psicoactivas en esta etapa de vida (págs. 177-184).

En cuanto a la vulnerabilidad del cerebro adolescente frente a las sustancias psicoactivas, cabe destacar que en la adolescencia el cerebro aún es inmaduro, en este período principalmente la corteza frontal está en proceso de desarrollo, región encargada del razonamiento y la toma de decisiones. Cuando hay un consumo de drogas en la adolescencia y debido a que en esta etapa la corteza frontal no ha terminado de desarrollarse, su correcto

funcionamiento se altera, lo que facilita que las conductas de consumo sean progresivas. Esta razón permite considerar que el consumo de drogas a edades tempranas es un factor que predispone a la adicción en la vida adulta. Otros factores de riesgo que aumentan la vulnerabilidad al consumo de drogas son la predisposición genética, personalidad, anomalías en el nacimiento o posibles trastornos de conducta (Kuhar et al., 2016, págs. 201-204).

Adicionalmente, según Montenegro (2015) “el consumo de drogas legales antecede al uso de marihuana, y esta es la conductora de un alto porcentaje de consumidores de cocaína o heroína.” (pág. 17). El cannabis es considerado una droga “puerta de entrada”, ya que hay mayor probabilidad de que los consumidores frecuentes de esta sustancia, luego consuman otras sustancias peligrosas (por ejemplo cocaína), a diferencia de quienes no consumen (APA, 2014, pág. 515). Lo descrito quiere decir que por lo general, el alcohol y tabaco son las primeras drogas que los jóvenes empiezan a consumir, y luego de estas sigue el consumo de las drogas ilegales como la marihuana, que sería la puerta de entrada para las demás sustancias psicoactivas.

Sobre la edad de inicio de consumo de marihuana Ehrenreich, y otros en 1999; Pistis, y otros en 2004 refieren que el consumo temprano de la misma es un posible factor que predispone al uso de otras sustancias así como a la intensidad de su consumo. En consumidores de 16 años o menos los problemas psicológicos que ocasiona pueden tener mayor intensidad, pues se conoce que el cannabis puede provocar alteraciones neurobiológicas sobre todo en períodos donde el cerebro aún está en desarrollo (Montenegro, 2015, pág. 17).

Por su parte, Fergusson, Horwood y Beautris en el año 2003 citados por la OPS (2018) señalan que en los consumidores tempranos de marihuana (entre 14 y 16 años de edad) que asocian los efectos de la droga como positivos, hay un riesgo de dependencia elevado de la sustancia en edades posteriores (pág. 5). El consumo de cannabis en adolescentes con menos de 15 años, es un factor de riesgo para el desarrollo de trastornos relacionados por el uso de la misma, así como de otras sustancias y también de otros desórdenes psiquiátricos en la adultez (APA, 2014, pág. 513).

Para concluir, quienes presentan mayor vulnerabilidad al consumo de drogas son los adolescentes, pues los acontecimientos propios de esta etapa de desarrollo, factores como el papel inadecuado de la familia y la influencia social pueden confluir para que ocurra el

consumo. En este período de desarrollo consumir alcohol, tabaco, marihuana u otras drogas posiblemente surge por ejemplo como una forma de experimentar dichas sustancias, por pura curiosidad, para integrarse a un grupo de amigos o debido a problemas familiares, hasta que sin predecirlo, puede convertirse a corto o a largo plazo en un grave problema de salud con todas sus consecuencias. Estudios indican que el consumo temprano de marihuana u otras drogas es un factor clave para el desarrollo de diferentes trastornos en los posteriores años.

1.6. Tipos de usuarios de marihuana

Existen distintas maneras para clasificar a los usuarios de marihuana: de acuerdo a la presencia de abuso o dependencia, la frecuencia e intensidad del consumo, o el contexto para consumir marihuana (Fuente, et al., 2015, pág. 80).

Al hablar de las categorías de abuso o dependencia de la marihuana, es importante tomar en cuenta a la Clasificación Internacional de la Enfermedades Mentales (CIE-10) de la OMS (1994) y al Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM V) de la APA (2014), pues estas entidades clínicas clasifican la presencia de trastornos relacionados con el consumo de marihuana y asignan criterios clínicos similares. En el CIE-10 se denominan “Trastornos mentales y del comportamiento debidos al consumo de cannabinoides (F12.0)”, y en el DSM V se conocen como “Trastornos relacionados con el cannabis”, y de estas clasificaciones se derivan aquellas donde se asigna criterios diagnósticos relacionados con el abuso y dependencia del consumo de marihuana.

Ahora bien, tomando como referencia al DSM V, en la subcategoría “Trastorno por consumo de cannabis”, el criterio A señala la presencia de un patrón problemático de consumo durante 12 meses, donde se evidencia un malestar o deterioro significativo mínimo en dos de los siguientes aspectos: consumo frecuente en grandes cantidades; esfuerzo fracasado por controlar el consumo, deseo intenso por consumir, tolerancia a la sustancia, el consumo interfiere en la actividades cotidianas, el consumo continúa a pesar de los problemas que provoque, hay un consumo en situaciones de riesgo, abstinencia (APA, 2014, pág. 509).

Por otro lado, según Fuente et al. (2015, pág. 82) la clasificación sobre la intensidad y la frecuencia del consumo de cannabis puede dar distintas posibilidades y es posible que los criterios varíen de un estudio a otro. Por ejemplo, puede establecerse categorías como:

usuarios experimentales, usuarios de cannabis en el último mes o año, consumidores con un consumo de 100 ocasiones o más, entre otras. Por esta razón, al tomar en cuenta los estudios sobre consumidores se considera que el uso de marihuana implica patrones extensos que impiden una sola categorización, y que el uso, el abuso y la dependencia, la frecuencia e intensidad no son las únicas formas para clasificar a los usuarios de cannabis.

En definitiva, en relación a la frecuencia, la cantidad consumida y el contexto de empleo de la marihuana Fuente et al. (2015) propone la clasificación de los siguientes usuarios:

Usuarios de consumo ligero: personas que tienen un consumo espaciado por días, semanas o meses, por lo general en situaciones sociales o festivas. El consumo se realiza en cantidades pequeñas.

Usuarios de consumo regular: son quienes consumen marihuana en ciertas ocasiones o cada pocos días, con el fin de recrearse colectiva o solitariamente. El consumo solitario es mayor que en las situaciones sociales. Consumir marihuana tiene fines específicos por ejemplo relajarse.

Usuarios de consumo intensivo: el consumo es una práctica cotidiana, diaria o casi a diaria. Se hace más común el consumo solitario en situaciones específicas personales, el consumo se da en distintos contextos. Es posible que haya tenido algún tipo de problema debido al consumo.

Por último, tomando en cuenta esta clasificación propuesta por Fuente et al., sobre los tipos de usuarios de marihuana y al compararla con la clasificación de la OMS sobre los tipos de consumidores de sustancias psicoactivas expuesta al inicio de esta investigación, puede concluirse lo siguiente: las consideraciones de los usuarios de consumo ligero corresponden a los consumidores ocasionales, los usuarios de consumo regular tienen relación con los consumidores recreacionales, y los usuarios de consumo intenso o pesado corresponderían a la categoría de consumidores habituales.

1.7. Representaciones sociales sobre la marihuana

El consumo de drogas a lo largo de la historia ha tenido diferentes consideraciones por parte de la sociedad, pero en la época actual, hablar de “consumo de drogas” resulta muy polémico, posiblemente por las problemáticas a nivel social, de salud, educativo, económico, entre

otros, que estas han ocasionado en los últimos tiempos. Las connotaciones que reciben “las drogas” son más negativas que positivas, pues el discurso que la sociedad mantiene se centra en que son “malas o tóxicas.” Por otro lado, quienes hacen uso de algún tipo de sustancia psicoactiva frecuentemente mantienen una actitud, valor o creencia opuestos de quienes no consumen ninguna droga o a la sociedad que las “sanciona”.

En el caso exclusivo de la marihuana la idea, el valor o la actitud de quien la consume suelen ser positivos a diferencia de los que se abstienen de este tipo de droga; y en esta sección dado que parte de esta investigación trata el tema del consumo de marihuana en jóvenes, se considera relevante exponer una síntesis del trabajo de disertación de Ruth Roos (2011) “Estudio sobre las representaciones sociales sobre drogas ilícitas en la ciudad de Quito. Caso de estudio: Jóvenes consumidores de marihuana de estratos medios”, para poner en contexto ciertas ideas, representaciones o creencias que los jóvenes tienen referente a la marihuana. Se debe aclarar también que la muestra se relaciona en parte con la de la investigación a realizarse, ya que también son jóvenes universitarios y de la ciudad de Quito.

Algunas de las representaciones más comunes de los consumidores de marihuana sobre la misma, según Roos (2011) son las siguientes:

- *Una “droga-no droga”*: hace referencia a la “actitud de consumir” y que es considerada como una práctica positiva; el consumo de marihuana se asocia con actividades de recreación y como una forma de salir de la rutina mas no problemático, por lo que los efectos del THC son valorados positivamente por los consumidores que señalan no tener ningún problema, a diferencia de los no consumidores o los consumidores problemáticos que la catalogan como una práctica negativa.
- *Una droga inofensiva*: al ser una droga de origen natural, la connotación que se le asigna es de no peligrosidad en comparación a las sustancias de origen químico que son rechazadas por los consumidores.
- *Una “droga controlable”*: existe la idea de que el consumo de marihuana no lleva al consumo problemático o adicción, a diferencia las demás drogas y lo que se menciona en los discursos oficiales.
- *Una “droga recreativa”*: su consumo se limita al tiempo de ocio, luego de cumplir con lo que la sociedad demanda; “(...) los efectos esperados de la marihuana, y por los cuales consumen esta droga, son: “relajación”, “distensión”, “tranquilidad”,

“profundidad”, “agudización de los sentidos”, “intensidad de sensaciones”, “mayor sensibilidad”, “risa” (...)” (Roos, 2011, pág. 100).

- *La marihuana no interfiere en la vida académica*: las representaciones que aportan los consumidores indican que la sustancia no interfiere en la labor académica o responsabilidades cotidianas, puesto que son actividades que se realizan de manera separada.

Finalmente, el trabajo de disertación expuesto sirve como guía para tener una noción de las posibles representaciones que tienen los jóvenes sobre la marihuana. Se concluye entonces, que quienes consumen marihuana por lo general mantienen una representación positiva hacia la misma. Igualmente, hay que recalcar que el tipo de consumo, la utilidad que se le preste, la actitud, las creencias, los efectos esperados, entre otros factores, dependerán exclusivamente de cada consumidor de marihuana, de su organismo, personalidad, circunstancias, estatus socioeconómico, etc.

1.8. Problemática actual de la marihuana y la juventud

El uso de marihuana es un hecho que ha ocurrido desde tiempos ancestrales, ya sea para fines medicinales, espirituales o recreacionales y que aún se mantiene en las diferentes sociedades, pero hay que señalar que en la actualidad a nivel mundial el consumo de marihuana se ha vuelto preocupante, debido a su incremento y constante esparcimiento, pues diferentes estudios evidencian que su consumo se inicia desde edades cada vez más tempranas.

Después del alcohol y el tabaco (drogas legales), el cannabis es la droga ilegal más consumida en el mundo y según el Informe Mundial sobre las Drogas 2018:

El cannabis fue la droga que más se consumió en 2016: 192 millones de personas la consumieron al menos una vez en el último año. El número de consumidores de cannabis en todo el mundo sigue aumentando y parecería haberse incrementado en aproximadamente el 16% en el decenio que terminó en 2016, lo cual está en consonancia con el aumento de la población mundial (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2018, pág. 9).

La preocupación es mayor cuando datos señalan que el consumo del cannabis continúa extendiéndose a las generaciones más tempranas. Según la UNODC (2018) los

estudios del 2017 reflejan que alrededor de 13,8 millones de jóvenes en el mundo de 15 y 16 años de edad consumieron cannabis, con una equivalencia proporcional del 5,6% (pág. 1).

Por supuesto, el Ecuador no está exento de la presencia del cannabis, el uso de dicha sustancia psicoactiva está presente en los distintos contextos socioculturales y socioeconómicos del país. Al igual que en otras sociedades, en el Ecuador la mayor preocupación debido al consumo de marihuana recae principalmente en la población joven, pues hay que mencionar que la edad de consumo de marihuana es un factor que predispone a una variedad de dificultades en la vida de los jóvenes, entre las que se incluyen la salud, educación, entre otros. “Hace unas décadas, en Ecuador, las edades del primer contacto con la marihuana estaban alrededor de los 15 años. Ahora hay chicos y muchachas que la prueban hacia los 10 años e incluso un poco antes” (Tenorio, 2014, pág. 5). Respecto a lo citado, podría decirse que el consumo de marihuana y de otras sustancias desde edades muy tempranas, se ha convertido en una problemática que implica no solo el ámbito de salud sino también el ámbito social, político, educativo, entre otros.

Tomando en cuenta el ámbito educativo, cabe señalar que las drogas como la marihuana se han introducido sigilosamente en los distintos centros educativos desde la primaria hasta las Instituciones de educación superior. Una vez que la droga llega a manos de los jóvenes, particularmente algunos la usan ya sea para experimentar o como una forma de recrearse en grupo o solitariamente. De esto se evidencia que en las Universidades hay una prevalencia significativa del consumo de marihuana. Pues bien, en los resultados de varios estudios, entre ellos, el III Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas en población universitaria de Ecuador, 2016; en el que participaron estudiantes tanto de universidades públicas como privadas, se indica que en la población joven entre 18 y 25 años de edad se encuentra las tasas con los índices más altos de uso de drogas y una proporción de ella se compone por estudiantes universitarios. Además, una de las sustancias que presenta un uso y abuso preocupante es la marihuana, pues según los datos su consumo se incrementó en un 2,5%, en los últimos cuatro años (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, pág. 18).

En el estudio realizado por la UNODC y SETED (2017), los resultados refieren que la edad promedio de inicio de uso de marihuana es alrededor de los 19 años, en los

estudiantes universitarios, tanto para mujeres como en hombres, pero hay que señalar que, si bien 19 es la edad promedio de uso, algunos universitarios reportan que su consumo inicio antes de los 17 años. En cuanto al género, el género masculino presenta un mayor consumo. Asimismo, los datos sobre la percepción de riesgo por uso experimental y por uso frecuente que los estudiantes le asignan a la droga son relevantes, puesto que, el 61% de ellos no percibe como un riesgo alto el uso experimental de dicha sustancia, de igual manera, el 67% conformado en gran parte por estudiantes de 18 años o menos, califica con un riesgo menor el uso frecuente de la misma. Por otra parte, acerca de la oferta y facilidad de acceso a la marihuana, el 42,9% asegura que conseguirla resulta fácil. Como dato final; de cada diez universitarios, dos reportan que se les ha ofrecido marihuana para que la prueben o compren (págs. 52-54).

Consecuentemente, noticias acerca del transporte, tenencia y venta de marihuana refieren que no se detienen en las provincias del Ecuador (Rea, 2018); y en cuanto al consumo de marihuana en el último año (2018), se señala que el consumo de esta ha aumentado en el país. Según el Director Nacional Antinarcóticos de Pichincha, alrededor de 60 toneladas de droga se consumen al año, pero solo son incautadas 15 toneladas por Antinarcóticos, y de esta cantidad el 80% es marihuana. Además, ocho de cada diez dosis de marihuana destinadas para el consumo corresponderían a la variedad conocida como “creepy”, es la más preferida debido a que posee mayor concentración psicoactiva, a diferencia de la otra variedad denominada “chola”. De esto, se destaca que la mayoría de consumidores de marihuana son menores de edad (EL COMERCIO, 2018, párr. 1-3).

A pesar de que se realizan incautaciones cada año de miles de kilos de diferentes drogas entre estas la marihuana y debido a que el Ecuador es un país de tránsito para las drogas, pues se encuentra en el centro de los países productores; la erradicación de las mismas es imposible y esto hace más complejo el trabajo para prevenir el consumo; por el contrario, estos mismos hechos permiten con más facilidad que el consumo se extienda y llegue hasta los más jóvenes, las principales víctimas de este gran problema principalmente de salud que enfrenta la sociedad.

2. LAS NEUROCIENCIAS COMO BASE TEÓRICA

El enfoque teórico a utilizarse en la presente investigación es el de las neurociencias, ya que en primer lugar permite explicar la relación existente entre el sistema nervioso y los procesos cognitivos a estudiarse como son la atención y la memoria, que a su vez son necesarios para el aprendizaje. Además, una vez expuestas las distintas definiciones y planteamientos teóricos abordados por las neurociencias, es posible explicar el mecanismo de acción y los distintos efectos del consumo de marihuana sobre los procesos cognitivos mencionados.

La neurociencia busca comprender la organización, el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso, y cómo este a partir de las funciones elementales que cumplen las principales células nerviosas, es capaz de generar la conducta humana y también de otros animales. Para ello, el trabajo multidisciplinario es esencial y el aporte de las disciplinas como la Genética, la Biología molecular y celular, la Fisiología, la Anatomía, la Psicología, entre otras disciplinas, permiten analizar y comprender las interrogantes planteadas por la neurociencia acerca del sistema nervioso, y al hablar del ser humano, su relación con las funciones “de orden superior” que lo caracterizan (Purves et al., 2016, pág. 1). Asimismo, Padilla (2016) señala que la Neuropsicología, la Neurología, la Neuroimagen, la Neuroquímica y la Psicobiología son algunas de las disciplinas científicas que conforman el campo de las neurociencias (pág. 67).

Por su parte, Mora y Sanguinetti en el año 1996 citados en Portellano (2005) definen a la Neurociencia como el campo de estudio compuesto por varias disciplinas científicas que se encarga del estudio de la anatomía, el funcionamiento, el desarrollo, la genética, la patología, la farmacología y química del sistema nervioso y así comprender el comportamiento y los procesos cognitivos del ser humano (pág. 3).

En seguida se expone conceptualizaciones teóricas básicas abordadas por la neurociencia sobre el Sistema Nervioso.

2.1. Sistema nervioso

El sistema nervioso comprende un conjunto de tejido nervioso complejo que controla y dirige cualquier actividad del organismo, comunicándose mediante señales que pueden ser eléctricas y químicas (García-Porrero & Hurlé Gonzáles, 2015, pág. 3).

El sistema nervioso es uno de los sistemas más complejos y puede sufrir alteraciones en su desarrollo, organización y funcionamiento por distintas razones, ya sea por cuestiones hereditarias, patologías, traumatismos, consumo de sustancias, entre otros. En esta investigación se tomará en cuenta específicamente el Sistema Nervioso Central, pues se describirán los distintos efectos ocasionados por el consumo de marihuana que, por lo general afectan a la correcta comunicación neuronal de dicho sistema, y por ende a las funciones mentales superiores como la atención y la memoria.

La unidad elemental del sistema nervioso es la neurona y su función consiste en la recepción de información a cargo de sus dendritas, la conducción del impulso nervioso a lo largo de su axón y la transmisión de los impulsos eléctricos a otras células nerviosas, a través del mecanismo denominado Sinapsis (Haines, Raila, & Terrell, 2014, pág. 2).

En cuanto a las sinapsis, la comunicación entre neuronas puede ser por medio de señales eléctricas y químicas (Miranda-García, Santín-Nuñez, Redolar-Ripoll, & Valero Cabré, 2014, pág. 45). Comúnmente el elemento presináptico (efector) es un botón terminal y el elemento postsináptico (receptor) es una dendrita o el soma de otra célula nerviosa (Bear, Connors, & Paradiso, 2016, págs. 42-43). En definitiva, hay sinapsis eléctricas y químicas (Clark, Boutros, & Mendez, 2012, pág. 16).

a) Sinapsis eléctricas: corresponden a una unión electrónica, es decir, transfieren corriente iónica de una célula a otra directamente. Los espacios conocidos como *uniones comunicantes* donde ocurren las sinapsis eléctricas tienen una separación de 3 nm por lo que son muy estrechos. En este tipo de sinapsis, la corriente iónica es bidireccional entre las células presinápticas y postsinápticas y se caracterizan por ser muy rápidas (Bear et al., 2016, págs. 111-112).

b) Sinapsis químicas: en el sistema nervioso la mayoría de sinapsis son químicas, en este tipo de sinapsis la separación entre la membrana presináptica y la postsináptica se conoce como *hendidura sináptica*, la cual es más amplia (20-50 nm) que los espacios de las sinapsis eléctricas. Además, la transmisión de las señales en estas sinapsis es unidireccional (Bear et al., 2016, págs. 113-114). En el lado presináptico, la terminal del axón contiene vesículas llenas de neurotransmisores que son los compuestos químicos necesarios para la comunicación con la célula postsináptica (Clark et al., 2012, pág. 16).

El correcto funcionamiento del cerebro de un individuo depende en su mayoría de reacciones químicas que actúan sistemáticamente, éstas reacciones tienen relación con el proceso de transmisión sináptica (Bear et al., 2014, pág. 144). Adicionalmente, según Enríquez (2014) la conducta y la cognición dependen esencialmente del correcto funcionamiento y comunicación que mantienen las neuronas entre sí y con los demás tejidos del organismo del ser humano (pág. 16).

En vista de que la Neurociencia abarca un amplio campo de disciplinas científicas, en esta investigación se expondrá conceptualizaciones abordadas principalmente por la Neuropsicología y la Neurociencia Cognitiva, las cuales permitirán una mejor comprensión del tema a estudiarse.

2.2. Neuropsicología

La Neuropsicología se encarga del estudio de la actividad cognoscitiva y comportamental, en otras palabras, de las funciones mentales superiores, y para ello, toma en cuenta la organización cerebral como base de su funcionamiento. De esta forma, analiza las posibles patologías cerebrales que pueden dar origen a alteraciones en las funciones mentales, pues estudia tanto a sujetos sanos y a quienes presentan algún daño cerebral (Ardila & Rosselli, 2007, pág. 1).

Las principales características de la Neuropsicología según Portellano (2005, págs. 7-8) son:

- Tiene un carácter neurocientífico, y al ser una neurociencia de orientación conductual, utiliza los procedimientos hipotético-deductivo y analítico-inductivo que forman parte del método científico, con el fin de estudiar la organización cerebral.
- Estudia los procesos mentales superiores: la percepción, la memoria, el lenguaje, el pensamiento, las funciones ejecutivas y la motricidad, así como su influencia en la actividad emocional.
- Respecto al tratamiento, el córtex cerebral asociativo tiene gran relevancia debido a que es el centro de las funciones mentales superiores y además comúnmente es más susceptible de presentar daños que pueden provocar alteración en sus funciones. El cuerpo calloso, el tálamo, los ganglios basales, el hipocampo, la amígdala o el cerebelo son regiones que también reciben principal atención por su participación en las funciones cognitivas.

- Analiza las consecuencias que los procesos mentales complejos pueden presentar debido a una lesión cerebral.
- El sujeto de estudio es específicamente el ser humano, pues los procesos cognitivos que trata difieren a los de otras especies.
- Tiene un carácter interdisciplinar ya que surge de la convergencia y los aportes de otras disciplinas científicas como la Psicología Cognitiva, Neurología, Biología, entre otras. Y además, la actividad de los Neuropsicólogos también está dentro de un campo interdisciplinar.

2.3. Neurociencia Cognitiva:

De acuerdo a Portellano (2005) para Kandel la Neurociencia Cognitiva surge debido a la fusión entre la Neurociencia y Psicología. Además, esta reciente disciplina, pertenece al campo de las neurociencias conductuales y se dedica al estudio de los procesos cognitivos superiores como son el pensamiento, el lenguaje, la memoria, la atención, la percepción y los movimientos complejos, para ello utiliza técnicas como la Neuroimagen Funcional, la cual permite estudiar el funcionamiento cerebral mientras un sujeto sano realiza una actividad cognitiva. Y para comprender el funcionamiento de los procesos mentales recurre a los aportes de algunas disciplinas por ejemplo de la Informática o Psicología Cognitiva (págs. 4-5).

Otra definición sugiere que la Neurociencia Cognitiva resulta de la convergencia de la Neurociencia y la Psicología Cognitiva, su objeto de estudio es el funcionamiento cerebral a partir de varios niveles de análisis: el molecular, el celular, el sistémico, el conductual y el cognitivo (González Álvarez, 2014, pág. 21). A continuación se explican los niveles de análisis que caracterizan a la Neurociencia cognitiva según Gonzales Álvarez (2014, págs. 21-21):

Análisis molecular: para explicar las funciones mentales es necesario conocer la importante participación que tienen una variedad de moléculas sobre el proceso neural y endócrino. Este nivel de análisis busca describir la fisiología y la bioquímica de los neurotransmisores, los cuales son fundamentales en la comunicación neuronal, y por ende, en el establecimiento de nuevas conexiones entre neuronas y en la adquisición de nueva información. Además, se interesa por la comprensión de las sustancias psicoactivas y sus mecanismos de acción.

Análisis celular: corresponde el estudio de las células nerviosas o neuronas, su funcionamiento, los tipos y formas, su desarrollo, la interacción entre ellas, sus cambios y demás.

Análisis de sistemas o redes neuronales: implica el estudio del conjunto de neuronas que conforman redes o circuitos neuronales y que constituyen el sustento para el adecuado procesamiento de información de sistemas como el visual, el motor, entre otros.

Análisis conductual: examina la interacción sistemática de los sistemas neuronales que contribuyen al establecimiento de conductas complejas. Por ejemplo, busca comprender el funcionamiento de los sistemas asociados a conductas motivadas (hambre, sexo, entre otros), o de regiones encargadas de los estados de alerta o el sueño.

Análisis cognitivo: pretende explicar cómo los mecanismos neurales dan lugar al lenguaje, el pensamiento, la atención, la conciencia, etcétera; es decir, a las funciones mentales superiores propias del ser humano.

2.4. Encéfalo

2.4.1 Corteza cerebral

La corteza cerebral se divide en 4 lóbulos que cumplen diversas funciones:

Lóbulo frontal: además de encargarse de la función sensoriomotora, los lóbulos frontales son considerados como la sede de las funciones mentales superiores: “(...) lenguaje, la personalidad, la inteligencia, el pensamiento abstracto, las funciones ejecutivas, la cognición social, el control atencional, etc.” (Redolar-Ripoll, 2014, pág. 95). La consideración neuropsicológica sugiere que los lóbulos frontales cumplen funciones de programación, regulación y verificación consciente y voluntaria de las acciones y pensamientos (Luria, 1989 citado en Flores, 2006, pág. 55).

Lóbulo parietal: está encargado principalmente de captar e interpretar las diferentes sensaciones corporales y también de la orientación espacial, del propio cuerpo y del entorno. Adicionalmente, el lóbulo parietal presenta una asimetría funcional, el lado izquierdo que implica la región asociativa parietotemporal se especializa principalmente en procesar información analítica-simbólica la cual tiene relación con

el lenguaje y la aritmética, y por otro lado, el lóbulo parietal derecho se encarga del procesamiento de información visual y auditiva (Portellano, 2005, pág. 89-91).

Lóbulo temporal: entre sus funciones principales están la percepción consciente del sonido, es decir, de la audición, también del habla y de la comprensión del lenguaje (Clark et al., 2012, pág. 176). Interviene en los procesos de memoria debido a que alberga a estructuras del sistema límbico (hipocampo, amígdala), que cumplen funciones de registro y almacenamiento de información a corto plazo. De igual manera, participa en el procesamiento emocional (Portellano, 2005, pág. 95).

Lóbulo occipital: este lóbulo es el responsable de la recepción, procesamiento e interpretación de la información visual (Crossman & Neary, 2007, pág. 140) (Portellano, 2005, pág. 87).

Los lóbulos que conforman la corteza cerebral trabajan en conjunto, pues existen áreas de asociación entre lóbulos, esto permite que el cerebro sea capaz de dar una respuesta certera a partir de los diferentes estímulos captados. En el caso de que exista alguna alteración en un área del cerebro, esta puede comprometer a otras debido a que todas se complementan. Desde luego este principio se cumple en las funciones cognitivas objeto de esta investigación.

2.4.2 Sistema límbico

Las dos estructuras del sistema límbico relacionadas principalmente con la atención y memoria son:

Hipocampo: se ubica en la parte interna del lóbulo temporal medial y está implicado en la adquisición del aprendizaje y la memoria. Su función es codificar y archivar memorias y hace posible que el material de la memoria a corto plazo se transfiera a la memoria a largo plazo (González, Jodar, & Muñoz, 2013, págs. 70-71). En otras palabras, el hipocampo es responsable del reconocimiento de estímulos específicos del exterior y de la memoria declarativa; memoria que guarda información de acontecimientos, experiencias y conocimientos. Es capaz de guardar la memoria por semanas o meses hasta que se consolide en un lugar diferente, la corteza (Clark et al., 2012, págs. 176-177).

Amígdala: es un conjunto de núcleos ubicados en el centro del telencéfalo, específicamente en el interior del lóbulo temporal y delante del hipocampo, “(...) se ha relacionado con una amplia gama de funciones cognitivas, entre ellas, la emoción, los procesos de aprendizaje y memoria, la atención y mecanismos perceptivos” (Redolar-Ripoll, 2014, pág. 81). Adicionalmente, de acuerdo al autor citado, la lesión de esta estructura impide regular las respuestas frente al estrés dificultando el adecuado funcionamiento cognitivo, y además, puede provocar alteraciones del estado de ánimo (pág. 81).

Por su parte, Gonzáles et al. (2013) señala que la amígdala envía información al hipocampo y participa en la potenciación del aprendizaje, dicha estructura modula el aprendizaje declarativo relacionado con estímulos y situaciones que implican una carga emocional (pág. 72). La amígdala participa en la regulación o modificación de la información almacenada y permite que la persona preste atención solo a los detalles que resultan de interés para la persona o relacionados con recuerdos ya establecidos (Torres & Fiestas, 2012, pág. 6)

2.5. Funciones cognitivas superiores

El encéfalo del ser humano posee funciones mentales complejas y dichas funciones o también conocidas como procesos mentales superiores son varias, pero en esta investigación se estudiarán principalmente la atención y la memoria.

2.5.1. Atención

Mediante el trabajo en conjunto entre la psicología cognitiva y la neurociencia se han planteado conceptos sobre la atención con la finalidad de definir con precisión a esta función mental. A continuación se describen algunos conceptos sobre la atención de diferentes autores.

La atención constituye un proceso cognitivo básico. Es decir, se necesita un estado atencional adecuado para que el resto de los procesos cognitivos funcionen correctamente. La percepción de los estímulos internos y externos que llegan a nuestro cerebro depende de nuestro estado atencional. Del mismo modo, la atención nos permite seleccionar los estímulos más importantes entre el conjunto de señales que reciba nuestro cerebro, de manera que nuestra conducta se oriente correctamente hacia los acontecimientos más relevantes del ambiente que nos rodea (Soriano, Guillazo, Redolar, Torras, & Martínez, 2007, pág. 415).

Según Chica Martínez & Checa Fernández (2014) la atención es el proceso que permite seleccionar información del entorno que resulta relevante para el individuo dependiendo de sus metas, expectativas, impresiones y de posibles peligros provenientes de estímulos. La alerta, orientación atencional y control ejecutivo son los tres sistemas que la conforman (pág. 389).

De acuerdo a Cohen et al., en 1993 y Posner & Dehaene en 1994 citados por Ostrosky et al. (2012) la atención regula el procesamiento de la variedad de información que llega continuamente al cerebro, sea de señales externas o internas, posibilitando de esta manera la ejecución cognitiva y conductual. A partir de la atención es posible seleccionar la información relevante de acuerdo a las necesidades del individuo y permite que el procesamiento cognitivo para dicha información sea el adecuado (pág. 2).

En resumen: la atención es una función cognitiva que posibilita la orientación, la selección, la regulación y el control de la información proveniente tanto de estímulos externos como internos y que por lo general es importante para el individuo, ya que le permite ejecutar una tarea determinada. Por último, una alteración en la atención influiría significativamente en las demás de funciones cognitivas superiores, puesto que es elemental para el funcionamiento de las mismas.

2.5.1.1. Sistemas atencionales según el modelo de Posner y Petersen (1990)

La atención implica mecanismos neuroanatómicos y neurofisiológicos, a su vez divididos en unidades que participan en funciones de activación, concentración y atención selectiva (Ostrosky, et al., 2012, pág. 2). Posner y Petersen en 1990 proponen un modelo atencional compuesto por tres redes o sistemas neuronales independientes funcional y anatómicamente, pero que pueden interactuar al reaccionar frente a estímulos, es decir, tener una relación funcional. La red de vigilancia y la red ejecutiva estarían distribuidas anatómicamente por regiones de la corteza cerebral anterior y la red de orientación de la atención implica regiones ubicadas en la parte posterior de la corteza (Enríquez, 2014, pág. 182).

Red de alerta o vigilancia:

Este sistema contribuye a mantener un estado de vigilia y recibe el nombre de sistema de alerta tónica. Por otro lado, el sistema de alerta también permite que el organismo esté preparado para recibir señales de aviso y se denomina como alerta fásica. Un estado de

vigilia permite con mayor posibilidad explorar el entorno, adaptarse, prever posibles peligros, procesar mejor una información y lograr un aprendizaje con menos dificultad (Chica-Martínez & Checa-Fernández, 2014, pág. 390) El sistema de vigilancia es el encargado de que el estado de alerta se mantenga y genere. Este sistema sustenta lo que se conoce como atención sostenida. Las tareas que implican vigilancia, al igual que la ejecución continua de una actividad activan la red que involucra el lóbulo frontal y el lóbulo parietal derecho (Enríquez, 2014, pág. 180).

La atención sostenida corresponde a la facultad para mantener un nivel de respuesta durante un tiempo continuo, de segundos o minutos, en un solo estímulo o actividad determinada, y según estudios neuropsicológicos y de neuroimagen las áreas implicadas en este proceso son las de la red talámica fronto-parietal (Jodar, Periañez, & Viejo, 2013, pág. 21).

Red de orientación o atención selectiva:

Es el proceso atencional que contribuye en la selección de la información más importante del resto de estímulos, mantener un comportamiento adecuado en relación a esta y prepararse ante posibles peligros. La atención puede orientarse de dos maneras frente a los estímulos (información sensorial): voluntaria o endógena en función de las metas u objetivos; involuntaria o exógena de acuerdo a los estímulos externos (Chica-Martínez & Checa-Fernández, 2014, pág. 391). La localización de este sistema implica el córtex parietal posterior y los núcleos reticulares del tálamo (Portellano, 2014, pág. 70).

Red o control ejecutivo:

El sistema atencional ejecutivo participa en el control voluntario de la atención (Portellano, 2014, pág. 70). Este sistema interviene en funciones como: la planificación, la organización, la detección de errores, la toma de decisiones, el procesamiento de información de eventos inesperados, conflictivos o peligrosos, la ejecución de respuestas adecuadas, la regulación de pensamientos, conductas y sentimientos, entre otros (Jodar et al., 2013, pág. 27), (Chica-Martínez & Checa-Fernández, 2014, pág. 393).

En efecto, es necesario recalcar que, el control atencional está muy relacionado con las funciones ejecutivas; en estos procesos de alto orden están incluidas la capacidad para planificar, tener un pensamiento flexible que permite resolver problemas, así como la

inhibición de conductas desadaptadas al momento de realizar una actividad (Ostrosky et al., 2012, pág. 3). De acuerdo al autor, el control ejecutivo participaría como centro supervisor de dichas funciones.

Por otra parte, las funciones ejecutivas son definidas por la neuropsicología como aquellos procesos que permiten asociar ideas, movimientos o acciones y dirigirlos a la resolución de problemas. Los componentes esenciales de dichas funciones son la formulación de metas, la planificación, la habilidad para iniciar, mantener o cambiar una acción, y la ejecución de actividades (Tirapu-Ustároz et al., 2003).

Según estudios de neuroimagen las áreas implicadas en la red ejecutiva son la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza orbitofrontal, la corteza prefrontal medial y el área motora suplementaria, porciones de los ganglios basales y el tálamo (Enríquez, 2014, pág. 182).

2.5.2 Memoria

Las personas diariamente viven nuevas experiencias, aprenden, conocen a otras personas, lugares y demás, pero ¿cómo es posible que una información se guarde en el cerebro, para más tarde posiblemente ser recordada en el caso de necesitarse? La memoria es la función que permite que gran parte de la información sea almacenada en el cerebro y pueda recuperarse. Pues bien, “La memoria se refiere a la codificación, el almacenamiento y la recuperación de la información aprendida” (Purves et al., 2016, pág. 695). En seguida se detallan las tres fases implicadas en el proceso de memoria:

- *Codificación:* es un proceso indispensable que consiste en la recepción y procesamiento de la información de forma consciente o inconsciente para que luego su almacenamiento ocurra. Durante este proceso los estímulos sensoriales son transformados en códigos para ser almacenados (González et al., 2013, pág. 53). Según Redolar-Ripoll (2014) también se conoce como “aprendizaje” y lo describe como el proceso encargado de “la adquisición de información por medio de los sentidos” (pág. 88).
- *Almacenamiento o consolidación:* fase en la que la información se registra temporal o permanentemente. En esta etapa, la información también se organiza, lo que posibilita el almacenamiento de más material (González et al., 2013, pág. 53).

- *Recuperación:* Según Gonzáles et al. (2013) es el proceso donde se accede y recuerda la información almacenada, y por consiguiente es posible ejecutar un comportamiento o crear una representación consciente (pág. 53).

2.5.2.1. Categorías cualitativas de la memoria

Esta clasificación se refiere al tipo de información que se recupera consciente o inconscientemente y se divide en:

Memoria declarativa o explícita:

Corresponde al almacenamiento y la recuperación de la información consciente y que por medio del lenguaje puede darse a conocer, de ahí su nombre como declarativa (Purves et al., 2016, pág. 695). Esta a su vez se divide en memoria episódica y memoria semántica. La memoria episódica comprende el almacén de información sobre sucesos o situaciones personales relacionadas con el espacio, el tiempo, o las relaciones interpersonales. La memoria semántica corresponde a la información almacenada sobre eventos, significados y demás conocimientos de carácter general, es independiente del contexto. El lóbulo temporal (hipocampo) y diencéfalo son el centro de estos dos tipos de memoria declarativa (Adrover-Roig, Muñoz Marrón, Sánchez-Cubillo, & Miranda García, 2014, pág. 412). Las experiencias del pasado sería un ejemplo de memoria episódica, mientras que conocer fechas sobre la historia del Ecuador, sería un tipo de memoria semántica.

Memoria no declarativa o implícita:

Conocida también como procedimental; es un tipo de memoria que funciona de manera inconsciente, comprende habilidades y asociaciones que generalmente se aprenden y recuperan inconscientemente (Purves et al., 2016, pág. 695). Algunos ejemplos de esta forma de memoria son: conducir una bicicleta, tocar guitarra o escribir.

Además de lo descrito, existen dos diferencias claves entre estos dos tipos de memoria. La primera es que la memoria explícita (declarativa) es vulnerable ante el envejecimiento normal y a posibles patologías, en comparación a la memoria implícita (no declarativa) que en el caso de estados de enfermedades neurodegenerativas avanzados puede resistir y conservarse. La segunda diferencia se refiere a la recuperación de información con el paso

del tiempo; la capacidad para recuperar información por la memoria explícita se deteriora, mientras que la memoria implícita no presenta dificultad (González et al., 2013, pág. 55).

2.5.2.2. Categorías temporales de la memoria

La memoria puede clasificarse partiendo de la subdivisión de los procesos de la misma en base al tiempo de retención de la información (Soriano et al., 2007, pág. 336). Según Portellano (2005) existen dos tipos de memoria con respecto a la temporalidad. El primer tipo es la memoria a corto plazo y el segundo corresponde a la memoria a largo plazo (pág. 233).

Memoria a corto plazo (MCP):

La retención de información en la memoria a corto plazo tiene una duración de hasta 30 segundos (Portellano, 2005, pág. 233). Esta se divide en:

- *Memoria sensorial*: es un tipo de memoria que retiene información por milisegundos o segundos (Soriano et al., 2007, pág. 336). Esta memoria capta y almacena los registros sensoriales (estímulos visuales, auditivos, etc.). La información sensorial se almacena en sus propios sistemas como son la memoria visual, auditiva, gustativa y demás (Portellano, 2005, pág. 233).
- *Memoria a corto plazo o inmediata*: los registros sensoriales almacenados pasan a la memoria a corto plazo, este tipo de memoria retiene información durante un tiempo limitado o fracciones de segundos. Esta forma de memoria implica tareas como el recuerdo inmediato de 6-8 dígitos, de una frase, etc. (Portellano, 2005, pág. 233).

La MCP involucra circuitos neuronales difusos correspondientes a neuronas corticales o bucles cortico-talámicos. La base de la MCP implica regiones del lóbulo parietal como la circunvolución angular y supramarginal. Además, hay diferencias en los hemisferios respecto al contenido de MCP, el lóbulo parietal izquierdo se encarga de recuerdos verbales (palabras o dígitos) y el derecho de la evocación inmediata de contenido visual (Portellano, 2005, pág. 234).

- *Memoria de trabajo*: es un tipo de memoria a corto plazo y su función consiste en procesar y retener información en la mente mientras es utilizada en la realización de un objetivo. En otras palabras, lo característico de ese tipo de memoria es que mientras se retiene la información se ejecutan operaciones cognitivas de

manipulación, razonamiento, planificación, entre otras (Smith & Kosslyn, 2008, pág. 251). Se considera un tipo de memoria explícita pero no corresponde una forma de memoria a largo plazo. Esta clase de memoria es de gran utilidad para dirigir la conducta y alcanzar un objetivo. El centro de control de las operaciones ejecutadas por la memoria de trabajo es la corteza prefrontal dorsolateral (Adrover-Roig et al., 2014, págs. 433-434).

La memoria de trabajo está compuesta por tres sistemas: a) El retén fonológico que es responsable del almacenamiento de estímulos verbales de forma temporal; implica el almacén fonológico y el control articulatorio de la información (Flores & Ostrosky, 2012, pág. 9). b) La agenda visoespacial permite el almacén de estímulos visuales así como su manipulación. También facilita la recuperación de imágenes de la memoria a largo plazo. c) El ejecutivo central que es el responsable de coordinar la actividad de los dos primeros sistemas mencionados, sin este no sería posible el almacenamiento, la planificación, el control y la toma de decisiones para poder llevar a cabo una tarea (Portellano, 2005, pág. 234).

Memoria a largo plazo:

Se encarga de la retención y almacenamiento de la información durante un tiempo permanente que va de días, semanas o de toda la vida. La estructura física neural de la memoria a largo plazo implica un conjunto de conexiones neuronales y se conoce como engrama; la eficacia de estas conexiones sinápticas dependerá de los cambios que tengan a lo largo del tiempo o debido al reordenamiento y el aumento de dichas conexiones (Purves et al., 2016, pág. 698). Hay que destacar también que las categorías cualitativas de memoria que corresponden a la memoria declarativa y memoria no declarativa corresponde al tipo de memoria de largo plazo (Adrover-Roig et al., 2014, pág. 412).

2.5.3 Atención y memoria como bases del aprendizaje

Como anteriormente se mencionó, el correcto funcionamiento de la atención permite que los demás procesos cognitivos, entre estos, la memoria y aprendizaje, cumplan de forma adecuada las funciones que los caracteriza y que son esenciales para el diario vivir del ser humano, puesto que tiene que interactuar con otros, cumplir con tareas, estudiar, movilizarse, etc. Según Ostrosky et al. (2012) la atención es un prerequisite para que los procesos de

aprendizaje y memoria funcionen adecuadamente (pág. 2). Sin el proceso de atención la información o conocimiento, en primer lugar no se codificaría, y mucho menos se almacenaría o recuperaría, y el aprendizaje sería imposible. Respecto a Smith & Kosslyn (2008) la deficiencia en atender a algún acontecimiento es una de las razones para que la información no se codifique adecuadamente, la atención resulta esencial para la codificación (pág. 210).

Por ende, no puede haber memoria sin que antes se atienda y capte información que resulte relevante a partir de un estímulo, y tampoco puede haber aprendizaje sin el proceso de memoria; pero, ¿Qué es el aprendizaje?, “Los mecanismos principales por los que las experiencias modifican la conducta se hallan íntimamente relacionados con el aprendizaje, ya que este constituye el proceso por el cual se adquiere nueva información o conocimiento” (Adrover-Roig et al., 2014, pág. 412). La memoria por su parte, permite que esta nueva información sea codificada, almacenada y también recuperada. Gracias a la memoria lo aprendido permanece en el tiempo y puede utilizarse en el caso de necesitarlo (Soriano et al., 2007, pág. 335).

Se concluye entonces que los procesos de atención, memoria y aprendizaje se complementan, y en el caso de una posible alteración o patología de la atención o en la memoria dificultaría o impediría el aprendizaje, es decir, la adquisición de nuevos conocimientos.

3. EFECTOS DE LA MARIHUANA EN LA ATENCIÓN Y MEMORIA

En el primer capítulo se describieron algunos efectos provocados por el consumo de marihuana, en esta sección se enfatizará en los efectos especialmente sobre las funciones de atención y memoria.

3.1 Efectos a corto plazo y largo plazo.

Los efectos a corto plazo son aquellos que pueden presentarse minutos después del consumo de cannabis, y los efectos en la salud que surgen debido al consumo habitual de marihuana, por lo común a diario, que puede ser de meses, años o decenios, se denominan efectos a largo plazo (OPS, 2018, págs. 6-7). Además, con respecto a los efectos, es importante mencionar que los efectos agudos que ocasiona la marihuana sobre el sistema nervioso

central pero también en otros aparatos y sistemas, son producto de más de 460 sustancias químicas que interactúan sinérgica y/o antagónicamente (Fuente et al., 2015, pág. 31).

Así bien, debido a la variedad de compuestos químicos que posee la marihuana, cuando se consume esta sustancia, la intoxicación es el efecto que aparece a corto plazo. El CIE10 clasifica a este efecto como: “Intoxicación aguda debida al consumo de cannabinoides (F12.0)”. Cuando ocurre dicha intoxicación, se evidencian alteraciones del pensamiento, de la conciencia, perceptuales, atencionales, afectivas, comportamentales, entre otras (OMS, 2000, pág. 52). Respecto a lo citado, se entiende que de entre las funciones cognitivas que evidencian alteración durante el consumo de marihuana, están la atención y la memoria, en seguida se expone información sobre el tema:

En efecto, Ranganathan y D’Souza en el año 2006 citados en la OPS (2018) exponen que el consumo de cannabis afecta a corto plazo diferentes funciones cognitivas, especialmente “(...) la memoria episódica y operativa a corto plazo, la planificación y la toma de decisiones, la velocidad de respuesta, la exactitud y la latencia” (OPS, 2018, pág. 20). Además, los déficits en la atención y concentración debido a la intoxicación por consumo de marihuana son más intensos en los usuarios con una experiencia menor que en quienes ya desarrollaron tolerancia a la sustancia (OPS, 2018, pág. 20). Lo mismo ocurre en el caso de la memoria; los consumidores crónicos muestran tolerancia a los efectos de la droga y por lo tanto, el rendimiento en esta función no es deficiente (Fuente, 2015, pág. 36).

De igual manera, algunos estudios experimentales luego de administrar THC, sugieren que las alteraciones que se evidencian en la función atencional implican fallas en la atención sostenida, selectiva y dividida. Y con respecto a las alteraciones sobre la memoria, los efectos agudos del cannabis dificultan la ejecución de tareas que implican la memoria a corto plazo, la memoria procedural, la memoria de trabajo, el aprendizaje verbal y asociativo (Fuente et al., 2015, pág. 34-36).

Por otro lado, las posibles afectaciones a largo plazo en la atención y memoria aún no son del todo precisas de acuerdo a algunos autores. Según el estudio de Crean, Crane y Manson en 2011 citados por la OPS (2018) donde examinaron varias “Funciones ejecutivas” entre ellas la atención, concentración y memoria de trabajo, entre otras, se encontró la presencia de afectaciones pero proporcionales a la dosis consumida, no obstante, los efectos variaban en cada consumidor (pág. 20).

Anteriormente se expuso que el consumo de marihuana puede iniciar en la adolescencia, y que además, a temprana edad dicho consumo puede producir alteraciones significativas en el cerebro, puesto que en este período el cerebro es más vulnerable que en la edad adulta (Montenegro, 2015, pág. 17). Sobre esto, la OPS (2018) menciona que el consumo temprano de cannabis altera el cerebro del adolescente debido a que aún no termina de desarrollarse; así, los adolescentes con un consumo habitual de cannabis presentan déficits persistentes en la atención, el aprendizaje, la memoria, la cognición, en otras funciones ejecutivas y en respuestas psicofisiológicas. Los adultos también presentan deterioros pero a diferencia de los adolescentes los déficits son menos persistentes (pág. 18).

Los adolescentes y jóvenes que tienen un consumo habitual de marihuana pueden presentar una disminución en la capacidad de juicio, la memoria y el aprendizaje durante un largo tiempo o permanentemente. Además, según estudios los adolescentes solo con un consumo regular presentan un coeficiente intelectual menor, lo que tendría relación con la afectación del desarrollo de las redes neuronales por el mismo consumo (Heras & Giannuzzi, 2016, pág. 41).

Respecto a los efectos a largo plazo, la OMS (2005) indica que varios estudios sobre el cannabis demuestran que a largo plazo puede ocasionar problemas cognitivos duraderos, debido a los residuos que quedan en el cerebro, la reacción de abstinencia o por la neurotoxicidad de los compuestos químicos de la droga. Los problemas de concentración, de atención y disminución en la velocidad del procesamiento de la información aumentan a medida que el uso de cannabis continúa (pág. 88). Existe una estrecha relación entre los consumidores crónicos de marihuana y alteraciones en regiones del cerebro que son sensibles a los compuestos de la sustancia, la memoria particularmente resulta afectada (Sabogal & Pulido, 2014, págs. 153).

Por otra parte, de acuerdo a Heras & Giannuzzi (2016) las personas que tienen un consumo crónico de marihuana tienen un volumen de tejido crebral de menor tamaño en regiones como el hipocampo y amígdala las cuales se relacionan con la memoria. El consumo afecta especialmente a la sustancia blanca del cerebro más que a la gris, esto provoca la deficiencia en las conexiones neuronales también conocida como poda sináptica y en el caso de que el consumo inicie antes de los 16 años este daño es muy severo (pág. 41). Los estudios de neuroimagen en consumidores crónicos de marihuana demuestran que estructuras como el hipocampo, amígdala y la corteza frontal presentan una reducción en su

volumen, a diferencia de los adultos no consumidores (Batalla et al., 2013; Yücel et al., 2008 citados en OPS, 2018, pág. 17).

Tomando en cuenta lo expuesto, hay que mencionar que los jóvenes que mantienen un consumo de marihuana durante un tiempo prolongado, además de frecuente y con un inicio de consumo temprano, por lo general, tendrán un rendimiento académico menor en comparación a los que no utilizan dicha sustancia, pues debido a los efectos adversos que esta sustancia psicoactiva provocan en estructuras cerebrales que juegan un papel importante en la atención y memoria, que son dos de los procesos cognitivos necesarios para el aprendizaje, la capacidad para aprender nuevos conocimientos será deficiente. Por esta razón, según Room et al. (2013) el consumo de marihuana está asociado con logros educativos deficientes en adolescentes y jóvenes, debido a que hay un rendimiento pobre y la deserción escolar aumenta (pág. 46).

En resumen: el consumo de marihuana produce efectos a corto y largo plazo sobre las funciones de atención y memoria; el efecto a corto plazo que se evidencia luego del consumo es la intoxicación, la cual provoca diversos síntomas entre los que se ven involucradas la atención y la memoria, y como resultado, ambas funciones cognitivas pueden presentar déficits significativos. En el caso de que el consumo de marihuana inicie a temprana edad puede haber alteraciones severas en la atención, memoria y aprendizaje, a diferencia de la edad adulta, esto debido a que el cerebro adolescente aún no ha terminado de desarrollarse. A largo plazo las alteraciones de ambas funciones cognitivas pueden aumentar y ser duraderas en el caso de que el consumo se cronifique.

3.2. Neurobiología de los efectos del cannabis sobre las funciones de atención y memoria

Para esta explicación es importante tomar en cuenta el mecanismo de la sinapsis química y, por ende, la importancia de los neurotransmisores y los receptores, pues su intervención es esencial en la comunicación neuronal. Las sustancias psicoactivas como la marihuana tienen la capacidad de unirse a receptores neuronales y por esta razón pueden afectar las funciones de los neurotransmisores implicados en las funciones de atención y memoria.

2.1.1. La comunicación neuronal - neurotransmisión

Tomando como referencia a Purves et al. (2016, pág. 77) y Miranda-García et al. (2014, pág. 49) los siguientes pasos corresponderían al mecanismo de transmisión sináptica:

- La llegada del potencial de acción al terminal presináptico provoca que los canales de calcio sensibles a voltaje se abran y que el Calcio (Ca^{2+}) ingrese al espacio intracelular.
- La concentración de Calcio (Ca^{2+}) en el interior de la membrana produce que las vesículas sinápticas que almacenan neurotransmisores se fusionen con la membrana presináptica y los neurotransmisores son liberados en la hendidura.
- Liberados los neurotransmisores se unen a sus respectivos receptores ubicados en el elemento postsináptico, esta unión desencadena respuestas eléctricas en la membrana postsináptica por medio del intercambio de iones que ingresan del espacio extracelular al intracelular, por ende, la función de la neurona postsináptica cambia.

Las neuronas son excitables, no obstante, para que ocurra un potencial de acción es necesario un proceso previo a nivel de la membrana neuronal. Cuando la membrana está en reposo hay una polarización, pero puede despolarizarse cuando hay un cambio químico y eléctrico que permite que la membrana aumente su permeabilidad a iones. La despolarización puede permitir la formación de un potencial de acción (OMS, 2005, pág. 29).

La despolarización (valor positivo) permite la activación de la neurona, y posibilita la respuesta y transmisión del mensaje, lo que se conoce como potencial postsináptico excitatorio (PEP). La hiperpolarización (valor negativo) inactiva a la célula y dificulta la respuesta y la liberación del neurotransmisor en la siguiente neurona, a esto se denomina potencial postsináptico inhibitorio (PIP) (Redolar-Ripoll, 2014, pág. 33).

Para Kandel, Schwartz & Jessell (1997, pág. 316) los criterios para definir a una sustancia como neurotransmisor son:

- Sustancias que se sintetizan en la neurona.

- Almacenarse en la neurona presináptica y liberarse en cantidad suficiente e interactuar con receptores específicos para producir un efecto en el elemento postsináptico.
- Al liberarse naturalmente (endógena) o mediante fármacos (exógena) tiene que producir efectos similares.
- Con el fin de controlar la concentración de estos compuestos químicos en la hendidura sináptica, participan mecanismos de degradación, inactivación o recaptación.

2.1.2. Principales neurotransmisores

De acuerdo a Carlson (2014) la comunicación sináptica en el encéfalo es mediada por dos neurotransmisores principales, el GABA que provoca efectos inhibitorios y el glutamato que genera efectos excitatorios. Generalmente, la actividad neuronal depende del equilibrio entre los efectos de estos dos neurotransmisores, que a su vez son los principales responsables de la transmisión de la información en las diferentes regiones del encéfalo. Por su parte, los demás neurotransmisores se caracterizan por sus efectos de modulación más que de transmisión de la información, pues activan o inhiben circuitos neuronales enteros encargados de funciones específicas en el encéfalo (pág. 116). Los neurotransmisores más relevantes son:

GABA o ácido y-aminobutírico:

Es un neurotransmisor utilizado en las sinapsis inhibitoras, es decir, tiene un efecto inhibitorio y está ampliamente distribuido en el sistema nervioso. Permite estabilizar las interconexiones neuronales. Los receptores con los que actúa el GABA se conocen como GABA-A y GABA-B (OMS, 2005, pág. 33). El primer receptor es ionotrópico y el segundo metabotrópico y controlan canales de cloro y potasio respectivamente. Además, varios investigadores consideran que una anomalía (disminución) en la liberación del GABA se relacionaría con la presencia de epilepsia, puesto que, no ejercería su influencia inhibitoria para contrarrestar las sinapsis excitatorias (Carlson, 2014, pág. 128)

Glutamato:

Es un neurotransmisor de efecto excitatorio y está distribuido en todo el cerebro, influye en el aprendizaje y en funciones del hipocampo (OMS, 2005, pág. 33). Según Purves

et al. (2016) las neuronas glutamatérgicas comprenden la mayoría de neuronas que cumplen la función excitadora del sistema nervioso central y en promedio, este neurotransmisor es liberado en más de la mitad de todas las sinapsis que ocurren en el encéfalo. Existen varios tipos de receptores de glutamato; entre ellos, los receptores ionotrópicos NMDA, AMPA y kainato, y cuando son activados, las respuestas postsinápticas que producen siempre son excitadoras (págs. 116-118).

Acetilcolina:

Cumple una función esencial en el aprendizaje y la memoria. Se conocen como neuronas colinérgicas a aquellas que sintetizan y liberan acetilcolina. Los receptores de acetilcolina son de dos subtipos: los nicotínicos y los muscarínicos (OMS, 2005, pág. 33). El primer receptor mencionado es ionotrópico y el segundo metabotrópico. La distribución de las neuronas colinérgicas en el encéfalo es amplia; las que se localizan en el prosencéfalo basal activan la corteza cerebral y permiten el aprendizaje, y las localizadas en el séptum modulan las funciones del hipocampo, el encargado de la formación de memorias (Carlson, 2014, pág. 117).

Debido a que la acetilcolina también participa en los movimientos musculares, una alteración en su función puede provocar trastornos del movimiento. Por otro lado, la disminución en los niveles de acetilcolina está relacionada con la enfermedad de Alzheimer, esto debido a que el neurotransmisor cumple un papel importante en el almacenamiento de la memoria (Bustamante Zuleta, 2004, pág. 192).

Dopamina:

Es un neurotransmisor de efecto inhibitorio y excitatorio, participa en varias funciones como el movimiento, la atención, el aprendizaje y se relaciona con la dependencia a las drogas. En el encéfalo hay distintos sistemas de neuronas dopaminérgicas, entre ellos, el sistema mesolímbico: conformado por neuronas dopaminérgicas ubicadas en el área tegmental ventral que tienen axones que llegan hasta la amígdala (emociones), hipocampo (memoria) y núcleo accumbens (efecto reforzante-drogas). El sistema mesocortical: conformado por las neuronas dopaminérgicas ubicadas en el área tegmental ventral pero que proyectan sus axones hasta la corteza prefrontal, producen efectos excitatorios y por esta razón participan en los procesos de memoria a corto plazo y de trabajo, planificación y toma de decisiones. Los receptores más comunes de la dopamina son el D1 y D2, pero también

están los receptores D3 y D4. Todos sus receptores son metabotrópicos y pueden ser estimulados o bloqueados dependiendo de los compuestos que los afecten (Carlson, 2014, págs. 120-122).

Según Schultz y colaboradores (1994-1996) citados en Carlson (2014) las neuronas dopaminérgicas del Área Tegmental Ventral se activan ante la presencia de un estímulo reforzante o cuando una información resulta novedosa, luego proyectan señales a otros circuitos cerebrales sugiriendo que la información sea aprendida. En definitiva, Carlson refiere que la dopamina refuerza la PLP y permite el aprendizaje (489).

La pérdida de neuronas dopaminérgicas se asocia con la enfermedad de Parkinson. Por otro lado, en la esquizofrenia la influencia de dopamina y sus receptores es muy relevante, debido a que se evidencia un aumento de este neurotransmisor en las personas que la padecen (Bustamante Zuleta, 2004, pág. 194), (Carlson, 2014, págs. 121-123).

Norepinefrina:

También conocida como noradrenalina, se ubica en las neuronas que conforman el locus coeruleus, una parte del tronco encefálico y cumple un papel importante en la atención, el ciclo sueño y vigilia, y la conducta alimentaria debido a que mantiene conexiones con diferentes estructuras del encéfalo (Purves et al., 2016, pág. 127). La activación de las neuronas que liberan noradrenalina produce un aumento en la vigilancia-atención. Por otro lado, los receptores de la noradrenalina son metabotrópicos y se conocen como receptores adrenérgicos α_1 , α_2 , β_1 y β_2 . La activación de los receptores α_1 , β_1 y β_2 induce efectos excitatorios, pero la estimulación del receptor α_2 provoca efectos inhibitorios (Carlson, 2014, págs. 123-125). La noradrenalina también participa según Ruiz (2005) en la memoria, permite recordar eventos asociados a estados de ánimo. Es el neurotransmisor de la felicidad, permite tener un estado de ánimo y energía positivos (pág. 35).

La noradrenalina está estrechamente relacionada con la motivación. El exceso de noradrenalina puede provocar hiperreactividad, es decir, una actividad física y sexual desmedida, al igual que posible irritabilidad, lo que puede llevar hasta la manía. Por el contrario, un déficit del neurotransmisor se relaciona con la hiporreactividad, que consiste en un desinterés ante eventos que resultan agradables, y puede provocar melancolía (Prieto, 2016, pág. 14).

Serotonina:

Conocida también como 5-hidroxitriptamina (5-HT), es la responsable de regular el estado de ánimo, la excitación, la impulsividad, la agresión, la ansiedad y media en la conducta alimentaria (OMS, 2004, pág. 34). La serotonina también participa en la regulación del sueño y del dolor. De acuerdo a la distribución de las neuronas serotoninérgicas; los núcleos de rafe del mesencéfalo son el centro de la mayoría de dichas neuronas, además, la circunvolución dentada que es una parte de la formación hipocampal está inervada por las neuronas de rafe. La serotonina tiene nueve tipos de receptores (5-HT), la mayoría son metabotrópicos e inducen efectos postsinápticos excitatorios a excepción del receptor 5-HT₃ que es ionotrópico e induce efectos inhibitorios (Carlson, 2014, págs. 125-126).

Debido a que la serotonina ejerce un papel de equilibrio en los procesos cerebrales, niveles bajos de este neurotransmisor provocarían hiperactividad, cambios en el estado de ánimo, impulsividad, ansiedad, insomnio y depresión (Ruíz, 2005, pág. 35).

Endocannabinoides:

Pertenecen al grupo de neurotransmisores no convencionales, “constituyen una familia de señales endógenas relacionadas que interactúan con los receptores de cannabinoides. Estos receptores son las dianas moleculares del Δ^9 -tetrahidrocannabinol, el componente psicoactivo de la planta de marihuana, Cannabis” (Purves et al., 2016, pág. 135). Los endocannabinoides más conocidos son la anandamina (AEA), el 2-diacilglicerol (2-AG) y la oleamida (OLE). Y sus receptores se denominan receptores de cannabinoides CB1 y CB2 (Fuente et al, 2015, pág. 45-47).

Los endocannabinoides participan como señales endógenas a nivel neuronal. Y al parecer, su función principal en el Sistema Nervioso Central es regular los procesos de plasticidad sináptica (Rodríguez de Fonseca, Calado, & Araos, 2012, pág. 91). Adicionalmente, para Fuente et al. (2015) los endocannabinoides facilitan la comunicación entre neuronas pertenecientes al Sistema Nervioso Central, al Sistema inmunológico y del Sistema reproductor. La liberación de neurotransmisores es regulada por los endocannabinoides debido a que actúan como señales retrógradas sobre los receptores CB1 en las terminales presinápticas (pág. 44-49).

A diferencia de los demás neurotransmisores, los endocannabinoides no están dentro de vesículas, se sintetizan a demanda y con rapidez en la neurona postsináptica y son permeables por lo que pueden atravesar la membrana con facilidad y dispersarse hasta otra célula (Bear et al., 2016, pág. 203). Además, es importante recalcar que los endocannabinoides una vez que cumplen su función durante la sinapsis, pasan por los mecanismos de degradación, inactivación o recaptación como cualquier otro neurotransmisor.

Son varias las funciones que cumplen este tipo de cannabinoides endógenos y para profundizar en el tema es preciso hablar del sistema endocannabinoide.

3.2.1. El Sistema endocannabinoide

El sistema endocannabinoide está conformado por los receptores de cannabinoides, los endocannabinoides (o cannabinoides endógenos) y ciertas enzimas que permiten sus síntesis (Fuente et al., 2015, pág. 19).

En cuanto a los receptores de cannabinoides, el receptor CB1 se distribuye principalmente en el sistema nervioso central mientras que el receptor CB2 en los tejidos periféricos sobre todo en el sistema inmunológico (OMS, 2005, pág. 86). Rodríguez de Fonseca et al. (2012) sugiere que el receptor cannabinoide CB1 está presente mayormente en neuronas, pero también en tejidos periféricos y el sistema neuroendócrino. El receptor CB2 se encuentra también en algunos tejidos, células gliales y en menor cantidad en neuronas, pero tiene mayor presencia en el sistema inmunológico (pág. 91).

La OPS (2018) referente a la ubicación de los receptores CB1 y CB2, menciona que los receptores CB1 se concentran en las siguientes regiones del encéfalo: el hipocampo, la amígdala, la corteza cerebral, el prosencéfalo límbico y el cerebelo; regiones encargadas de la memoria, las respuestas emocionales, la cognición, la motivación, y la coordinación motriz respectivamente. Por otro lado, los receptores CB2 se ubican principalmente fuera del encéfalo y cumplen funciones en el sistema inmunitario, en el tubo digestivo, el corazón, el hígado y otros órganos (pág. 16).

En el Sistema Nervioso Central el receptor CB1 tiene gran relevancia. Pues bien, a nivel neuronal la localización presináptica del CB1 implica neuronas adrenérgicas, colinérgicas, dopaminérgicas, GABAérgicas, glutamatérgicas y serotoninérgicas.

Adicionalmente, el receptor CB1 está distribuido en cantidades altas en regiones del sistema límbico: amígdala, cíngulo, estriado ventral, hipotálamo, pero sobre todo en el hipocampo, especialmente en sus neuronas GABAérgicas (Fuente et al., 2015, pág. 49). De acuerdo a Purves et al. (2016) el CB1 participa en la mayoría de funciones que cumplen los endocannabinoides en el SNC. Además, el receptor CB1 es metabotrópico y tiene relación con receptores para acetilcolina, glutamato, GABA, dopamina, serotonina, adrenalina y otros, que también están acoplados a una proteína G (pág. 135).

Respecto a los endocannabinoides y como en el capítulo anterior se mencionó, los más conocidos son la anandamina (AEA), el 2-diacilglicerol (2-AG) y la oleamida (OLE), los cuales tienen afinidad por los receptores para cannabinoides (Fuente et al., 2015, pág. 46). Por otro lado, según Redolar-Ripoll (2008) los principales endocannabinoides (anandamida y 2-diacilglicerol) se distribuyen en grandes cantidades en el sistema nervioso central en regiones como: la médula espinal, el tronco encefálico, el hipocampo, estriado dorsal y otras regiones del sistema límbico; y en menores cantidades en el diencefalo, el mesencefalo, el cerebelo y la corteza cerebral (pág. 438).

Ahora bien, los endocannabinoides cumplen distintas funciones al interactuar con los receptores CB1, entre ellas: actúan por medio de señalización retrógrada y modulan la actividad de los sistemas de neurotransmisores donde se localiza el receptor CB1, la activación de este receptor, generalmente inhibe la liberación de neurotransmisores desde las terminales presinápticas pero, en algunos casos puede facilitar la liberación de los mismos, por ejemplo en terminales de células noradrenérgicas; asimismo son mediadores de la supervivencia de las conexiones sinápticas; regulan el ciclo de sueño y vigilia; son antinociceptivos. Además, el sistema endocannabinoide tiene un papel importante en la reacción frente al estrés y homeostasis del organismo (Fuente et al., 2015, pág. 45-53). En cuanto a la regulación de la actividad de los sistemas de neurotransmisores Purves et al. (2016) también sugiere que, la regulación sináptica por parte de los endocannabinoides puede ser variada, pero principalmente inhiben la comunicación entre neuronas presinápticas y postsinápticas (pág. 135).

Por último, la síntesis de los endocannabinoides depende de una serie de pasos enzimáticos pero en definitiva, la anandamida y el 2-diacilglicerol se sintetizan a partir

del ácido araquidónico y de la etanolamida o glicerol, mientras que el precursor de la oleamida es el ácido oleico (Fuente et al., 2015, pág. 46).

3.2.2. Sistema endocannabinoide y su relación con los compuestos de la marihuana

Como se ha expuesto, además de los cannabinoides de origen vegetal provenientes de la planta *Cannabis sativa*, existen cannabinoides de origen animal conocidos como endocannabinoides o cannabinoides endógenos. En efecto, de acuerdo a Iversen en el 2012 citado en la OPS (2018) los compuestos de la marihuana son capaces de interactuar con los receptores para cannabinoides propios del Sistema Nervioso Central, que generalmente son activados por los endocannabinoides, por ejemplo la anandamida (pág. 16). Además, según la OPS los efectos psicoactivos que el cannabis produce dependen del papel que cumplen los receptores CB1 en especial (OPS, 2018, pág. 16).

Adicionalmente, Sallés (2006) señala que los receptores CB1 se distribuyen ampliamente por el SNC especialmente en el hipocampo, los ganglios basales y el cerebelo, y en regiones de la médula espinal, y debido a que son afines a los compuestos de marihuana; los efectos de dichos compuestos en el proceso de memoria a corto plazo, la coordinación motriz y en la modulación del dolor son posibles de explicarse (pág. 63)

Lo expuesto sugiere que los efectos de los cannabinoides exógenos sobre el organismo tienen similitud a los inducidos por los cannabinoides endógenos, pero el período de vida de estos últimos en el organismo es menor.

3.2.3. ¿Cómo actúa el sistema endocannabinoide a nivel del Sistema Nervioso Central?

Al igual que en la membrana presináptica, la llegada del potencial de acción a la membrana postsináptica provoca la apertura de los canales de calcio lo que permite que ingresen grandes cantidades de Ca^{2+} y se sumen al Ca^{2+} intracelular. Este aumento de Ca^{2+} estimula la síntesis de endocannabinoides en la célula postsináptica, luego los endocannabinoides actúan como mensajeros retrógrados en las terminales presinápticas, a este tipo de comunicación se denomina *señalización retrógrada* (dirección de post a pre) (Bear, Connors, & Paradiso, 2016, pág. 200).

Todo esto permite que la liberación de los distintos neurotransmisores sea modulada. Los dos tipos de señalización retrograda reciben el nombre de “supresión de la inhibición

inducida por la despolarización” (SID) y “supresión de la excitación inducida por la despolarización” (SED) según se provoque inhibición o estimulación postsináptica respectivamente (Fuente et al., 2015, pág. 49-50). En la SID la liberación presináptica del GABA es suprimida, mientras que en la SED es el glutamato (Torres & Fiestas, 2012, pág. 4). De lo descrito, puede decirse que la despolarización permite la síntesis de endocannabinoides en la célula postsináptica, para que estos luego cumplan con su papel de moduladores de las sinapsis, así, las sinapsis pueden generar señales excitatorias o inhibitorias debido a la inhibición de neurotransmisores dependiendo de la necesidad del organismo.

3.4.4. Sistema endocannabinoide y su relación con la memoria, aprendizaje y potenciación a largo plazo.

El aprendizaje y la memoria se constituyen debido a la plasticidad y flexibilidad neuronal. Esto indica que ocurren cambios en la fuerza de la interacción sináptica, en las neuronas que forman redes neuronales, encargadas del almacenamiento y procesamiento de la información. El aumento en la fuerza de las sinapsis estimuladas de forma breve e intensa por circuitos excitatorios se llama potenciación a largo plazo (PLP); es decir, la PLP es una forma de plasticidad neuronal y corresponde a un aumento de los potenciales postsinápticos excitatorios que persisten durante un tiempo, “a largo plazo”, que puede ser por horas, días o semanas (Soriano et al., 2007, pág. 339). Un aferencia determinada que provoca reacciones recurrentes y de alta frecuencia en las sinapsis, puede generar que la excitabilidad neuronal aumente, y sea a largo plazo, a esto se denomina potenciación a largo plazo (PLP) (Carlson, 2010, pág. 459).

La PLP provoca cambios morfológicos en las células neuronales, ya que incrementa las espinas dendríticas postsinápticas y los botones presinápticos que luego facilitarán el aumento de sinapsis. Adicionalmente, la PLP ocurre en otras estructuras como el neocortex, el hipocampo, la amígdala, el neostriado, el cerebelo y médula espinal (Soriano et al., 2007, pág. 440-444). De lo descrito, se concluye que los cambios en la fuerza sináptica son los responsables para que ocurra el proceso de memoria y aprendizaje, puesto que la información transmitida en estas sinapsis es capaz de perdurar en el tiempo.

¿Qué papel tiene el sistema endocannabinoide en la potenciación a largo plazo? El sistema endocannabinoide por medio del mecanismo SID principalmente permite que las

señales inhibitorias o excitatorias que ingresan a la célula postsináptica puedan modularse y provocar potenciación a largo plazo. Es decir que, el sistema endocannabinoides permite que las conexiones sinápticas perduren a largo plazo. Por esta razón se considera que dicho sistema cumple funciones en el proceso de memoria. Además, el glutamato por su efecto excitatorio es el intermediario de dichos fenómenos de potenciación (Fuente et al., 2015, pág. 50-51).

3.4.5 Efectos de la marihuana sobre neurotransmisores implicados en la atención y memoria.

Los efectos farmacológicos de los cannabinoides (entre ellos el THC principalmente) tienen cierta relación con los efectos de los endocannabinoides sobre el Sistema Nervioso Central, pero su acción no es la misma. A continuación se exponen algunas explicaciones desde diferentes autores.

Los compuestos del cannabis (THC), actúan sobre el sistema endocannabinoides, pues son capaces de unirse y activar los receptores CB1 y CB2 (Redolar-Ripoll, 2008, pág. 440). Por consiguiente, puesto que el receptor CB1 se distribuye por todo el encéfalo, especialmente en la corteza cerebral, el hipocampo, la amígdala, el caudado y putamen, el cerebelo y los ganglios basales (OMS, 2005; OPS, 2018; Purves et al., 2008); los efectos del cannabis prácticamente recaerán en estas regiones, que son la sede de la cognición, la percepción, la atención, la memoria, el aprendizaje, el control emocional, la motivación, la función motora, entre otras funciones. Según Ameri en 1999 citado en la OMS (2005) los efectos de los cannabinoides tienen relación con la distribución del CB1, por eso afectan la memoria, la percepción, el control motor y actúan como anticonvulsivos (pág. 87).

Redolar-Ripoll (2008) también señala que la localización de receptores CB1 en la corteza frontal explicaría los efectos de la marihuana sobre el proceso de atención y la ubicación de dichos receptores en el hipocampo tendría relación con la alteración del mecanismo de memoria; en el deterioro de la consolidación y en la adquisición de nueva información debido a los efectos psicoactivos de la droga (pág. 443).

En cuanto a la atención, de acuerdo a Torres & Fiestas (2012, pág. 131) los efectos de la marihuana especialmente sobre la atención todavía no son del todo claros, debido a su relación con las demás funciones cognitivas, y al parecer, la deficiencia en la atención es

secundaria a las alteraciones en la memoria o del estado de ánimo. Por otra parte, según los mismos autores, puesto que las emociones al igual que la motivación influyen en los procesos cognitivos como la atención y la memoria, es importante destacar a la amígdala quien es la que participan en la regulación de la emociones y la motivación; y debido a la distribución de receptores CB1 en dicha región, los efectos de la marihuana afectan sus funciones (pág. 132)

Ahora bien, al hablar de los efectos la marihuana sobre el hipocampo, que es la principal estructura encargada del proceso de memoria y de la potenciación a largo plazo, y tomando en cuenta que el consumo de marihuana provoca un desequilibrio en el sistema endocannabinoide, respecto a Carlson (2014) el aumento en la estimulación de los receptores CB1 provocado por los cannabinoides en la región CA1 del hipocampo dificulta la potenciación a largo plazo y por ende en la formación de memorias. Aunque una estimulación de los receptores de esta región puede permitir una potenciación a largo plazo, cuando es excesiva la impide (682).

La marihuana altera las funciones del hipocampo al provocar que los endocannabinoides induzcan una plasticidad neuronal (PLP) inestable mediante la SID, lo que afecta la fijación de la memoria a corto plazo en primer lugar. Así, a diferencia de los endocannabinoides que permiten la plasticidad neuronal necesaria para fijar nueva información, los compuestos de la marihuana pueden provocar nuevas conexiones pero la plasticidad formada estará alterada por lo que la memoria y el aprendizaje serán deficientes. Además, respecto a la memoria de trabajo, los cannabinoides al impedir la correcta codificación de información por el hipocampo, es posible evidenciar torpeza e inexactitud al ejecutar una tarea (Torres & Fiestas, 2012, págs. 130-131).

A diferencia de los endocannabinoides que se encuentran en una cantidad regulada y que luego de cumplir su papel dejan de actuar, el THC (exocannabinoide) se muestra en grandes cantidades y más aún al consumirse habitualmente, y además puede permanecer en el organismo por un tiempo, impidiendo la correcta función del cerebro (Alila Medical Media Español, 2016). De esto, es posible deducir que, los cannabinoides exógenos una vez en el interior de las neuronas, específicamente en las hendiduras sinápticas, al sumarse con los cannabinoides endógenos impedirían la correcta función de estos últimos, por lo que provocarían un desequilibrio en la liberación de neurotransmisores.

Por otro lado, es importante mencionar que los endocannabinoides producen efectos parecidos a los compuestos de la marihuana pero eso no significa que sean los mismos. De hecho, los efectos del cannabis pueden ser estimulantes y depresores, pero los depresores son los que predominan (Redolar Ripoll, 2008, pág. 438). Esto se explicaría debido a que, según Sallés (2006) los efectos de los cannabinoides recaen sobre los neurotransmisores que participan en el estado de ánimo, placer y euforia (pág. 65).

La explicación de los efectos farmacológicos a nivel de la neurotransmisión tomando en cuenta la serotonina, dopamina, GABA y glutamato que son algunos de los neurotransmisores implicados en la atención y memoria, sería la siguiente:

Respecto a la serotonina, según Buztamante Zuleta (2004) la marihuana y otras drogas psicodélicas actúan a nivel de los núcleos de neuronas serotoninérgicas estimulándolos, y como consecuencia, el sistema nervioso presenta alteración en sus funciones (pág. 220). Al parecer el cannabis (THC) bloquea los receptores presinápticos para la serotonina, especialmente en el Rafe dorsal del mesencéfalo, dando como resultado los efectos sedantes debido a que la liberación del neurotransmisor no es autorregulada por dichos receptores (Gómez, 2012, pág. 153). Por lo tanto, tomando en cuenta la función de la serotonina y debido a que su liberación se altera, esta sería una de las razones por las que el THC provoca relajación, euforia, sensación de ensoñación, actúa como sedante reduciendo el dolor, además de alterar los procesos de atención y de memoria, entre otros.

Por otro lado, en cuanto a la dopamina, según la OMS (2005) los cannabinoides tienen propiedades de reforzamiento, pues actúan a nivel del sistema de recompensa del cerebro cambiando la actividad opioide y dopaminérgica (pág. 86). Algunos estudios evidencian que los receptores para cannabinoides liberan mayor dopamina al reaccionar con el THC, por tal motivo, es posible experimentar los efectos euforizantes que el cannabis produce (OPS, 2018, pág. 16).

Una explicación adicional señala que, la sobre estimulación en las neuronas dopaminérgicas se relaciona con el efecto del cannabis sobre los receptores CB1 de las neuronas GABAérgicas y glutamatérgicas (Verdejo-García, 2011, pág. 98) . Pues bien, el THC suprime la liberación de GABA lo que impide su acción inhibitoria sobre las neuronas dopaminérgicas pero facilitaría la actividad del glutamato que las estimularía. Por esta razón se considera que el THC provoca indirectamente la liberación de dopamina (Alila Medical

Media Español, 2016). Por consiguiente, el exceso de liberación de dopamina explicaría también el efecto placentero, de felicidad, entre otros que la marihuana induce, y además, la posible dependencia que puede generar.

En el capítulo uno se habló sobre la relación de los efectos de la marihuana y el denominado síndrome amotivacional, ahora bien, según Torres & Fiestas (2012) la desmotivación ocurre debido a que los compuestos de la marihuana al afectar la función de los endocannabinoides, inhiben la liberación de glutamato y de otras hormonas, disminuyendo la actividad de las neuronas de la amígdala (pág. 132). Por otro lado, al parecer los cannabinoides afectan la síntesis y por lo tanto la liberación de dopamina, pues Cote y Jojoa (2014) señalan que la presencia de los síntomas del síndrome amotivacional ocurre debido a una marcada disminución de la síntesis de dopamina, la cual juega un papel importante en la motivación (pág. 274). Tomando en cuenta lo citado, debido a que hay una inhibición de los neurotransmisores glutamato y dopamina respectivamente, habrá una falla en las funciones que les compete. Además, en cuanto a la dopamina cabe recalcar que, si bien los cannabinoides en un inicio estimulan las neuronas que la liberan, a largo plazo pueden afectar su síntesis y de esta manera impedir su liberación.

3.9. Marco referencial de la investigación

Algunos trabajos de investigación tratan el tema de consumo de drogas incluida la marihuana en jóvenes, pero la mayoría de información encontrada que aborda el tema del consumo de marihuana aborda los efectos que provoca en las funciones cognitivas superiores sobre todo respecto a consumidores crónicos. Además, aún no hay la suficiente información sobre estudios preferencialmente en jóvenes del contexto universitario que trate a profundidad el tema del consumo de marihuana y su influencia en los procesos de atención y memoria que resultan importantes para el aprendizaje, sobre todo desde el enfoque de las Neurociencias. Por esta razón, sería importante continuar con otros estudios en los que se aborde las demás funciones cognitivas, debido a que los efectos de la marihuana no solo afectarían las funciones estudiadas en esta investigación, sino que involucran a todo el sistema nervioso y su relación con los demás procesos cognitivos de alta complejidad propios del ser humano.

4. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Objetivo General

Analizar la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria como bases del aprendizaje, en jóvenes universitarios de 18 a 25 años.

4.2. Objetivos específicos

1. Comparar el desempeño en las funciones de atención y memoria en jóvenes universitarios que consumen marihuana y en jóvenes no consumidores, a partir de la aplicación de un test neuropsicológico.
2. Identificar las diferencias en los procesos de atención y memoria en los sujetos que mantienen un comportamiento de consumo de marihuana respecto a los sujetos que no consumen dicha sustancia.

4.3. Hipótesis

Tomando en cuenta las variables propuestas para esta investigación: el consumo de marihuana en jóvenes universitarios y la influencia en los procesos de atención y memoria por el consumo de dicha sustancia, se plantean las siguientes hipótesis:

- H1. La atención y concentración tendrán un bajo rendimiento y presentarán diferencias respecto a la preferencia de estímulos en el grupo de participantes consumidores de marihuana en comparación al grupo de no consumidores.
- H2. La memoria a corto plazo estará alterada y evidenciará diferencias respecto al tipo de información almacenada en el grupo de consumidores de marihuana al compararla con el grupo de no consumidores.
- H3. La memoria a largo plazo presentará un deterioro y diferencias en la capacidad para almacenar información en el grupo de consumidores de marihuana respecto al grupo de no consumidores.

4.4. Metodología

4.4.1. Diseño de investigación

La metodología utilizada en esta investigación fue de tipo cuantitativo, comparativo; pues se analizó la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria, a partir de la comparación de un grupo de jóvenes universitarios de la ciudad de Quito

conformado por hombres y mujeres que consumen marihuana, y un grupo de jóvenes universitarios de la ciudad de Quito conformado por hombres y mujeres pertenecientes al grupo control que no consumen marihuana. Además, este estudio en cuanto a la temporalidad es de tipo transversal.

4.4.2. Participantes

La muestra que participó en esta investigación fue de 32 jóvenes universitarios de 18 a 25 años que incluye a hombres y mujeres ($ME= 22.74$; $DE= 1.90$). Se seleccionó a los participantes de forma no probabilística. El Grupo de consumidores de marihuana está conformado por 16 (50%) personas ($ME= 23.38$; $DE= 1.78$), de ellas 8 (25%) son mujeres y 8 (25%) son hombres, y el Grupo control que corresponde a las personas que no consumen marihuana se conforma por 16 (50%) personas ($ME= 22.25$; $DE= 1.92$) que incluye a 8 (25%) mujeres y 8 (25%) hombres. No hubo diferencias en cuanto a la edad ($t(30) = -0,97$, $p= 0, 56$). Respecto al género, se encontraron algunas diferencias significativas, no obstante hay que mencionar que en esta investigación no se analizarán estos resultados, pues el objetivo de la investigación consiste solo en la comparación de los grupos de manera general.

Por otro lado, sobre la lateralidad, 27 (84,4%) personas son diestras y 5 (15,6%) personas son zurdas.

Los participantes son jóvenes universitarios, 7 (21.9%) de ellos ya egresaron, 8 (25%) están en décimo semestre, 4 (12,5%) cursan noveno semestre, 1 (3,1%) está en octavo semestre, 2 (6.7%) cursan séptimo semestre, 3 (9.4%) están en sexto semestre, 3 (9.4%) en quinto semestre, 3 (9.4%) en cuarto semestre y 1 (3.1%) en tercer semestre.

Respecto al tipo de usuario de marihuana correspondiente al Grupo de consumidores de marihuana, 11 (68.7%) dijeron ser consumidores regulares y 5 (31.3%) se consideran consumidores intensivos. Por lo tanto, a estos sujetos se les denominará usuarios Regulares-intensivos. Además, respecto a la edad de inicio de consumo de marihuana del grupo los resultados indican: $ME= 16$; $DE= 1.41$.

Criterios de inclusión para el Grupo de participantes que consumen marihuana

- Ser consumidores de marihuana regulares o intensivos.
- No haber consumido marihuana antes de la aplicación del reactivo neuropsicológico.
- Cursar estudios universitarios.

- Estar dentro del rango de edad de 18 a 25 años.
- No consumir alcohol habitualmente.
- No consumir otras drogas.

Criterios de inclusión para el Grupo control de participantes que no consumen marihuana

- No consumir marihuana.
- No consumir alcohol habitualmente.
- No consumir otras drogas.
- Estar dentro del rango etario de 18 a 25 años.
- Cursar estudios universitarios.

Criterios de exclusión para ambos grupos

- Tener trastornos psiquiátricos y recibir tratamiento médico (depresión, esquizofrenia, entre otros).
- Tener trastornos neurológicos y recibir tratamiento médico (epilepsia, enfermedades cerebrovasculares u otros).

4.5. Técnicas de recolección de la información

En primer lugar, para la recolección de información se utilizó un cuestionario previamente elaborado de ocho preguntas, con el fin de conocer: 1) datos demográficos; 2) si consume o no marihuana; 3) la edad de inicio de consumo de dicha sustancia con opciones que incluyen: la edad de 14 años o menos, 15 años, 16 años, 17 años, 18 años, 19 años y 20 años o más; 4) el tipo de usuario de marihuana, según la clasificación propuesta por Fuente et al. (2015) que corresponde a usuarios de consumo ligero, regular e intensivo, los mismos que tienen relación con la clasificación que la OMS hace sobre los tipos de consumidores de drogas, entre ellos, los consumidores ocasionales, recreativos y habituales respectivamente; 5) si tiene o no antecedentes de algún tratamiento Psiquiátrico o Neurológico; 6) Si recibe o no tratamiento Psiquiátrico o Neurológico en la actualidad; 7) si consume o no alguna otra droga ilícita; y 8) si consume o no alcohol frecuentemente y hasta la embriaguez en cada ocasión.

Adicionalmente, se utilizó el instrumento de evaluación neuropsicológica, “NEUROPSI. Atención y Memoria”, ya que permite evaluar las funciones cognitivas a

estudiarse en esta investigación. Este reactivo evalúa áreas cognitivas como: 1) orientación; 2) atención y concentración en la que se incluye los tipos: atención selectiva, atención sostenida y control atencional; y 3) tipos de memoria: memoria de trabajo, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Tiene una confiabilidad de 0.89 hasta 0.95 y la población a la que está dirigido corresponde a hispanohablantes entre 6 a 85 años de edad. Los rangos de 16 a 85 años se dividen por años de escolaridad: 0 a 3 años, 4 a 9 años y 10 años en adelante. Las puntuaciones obtenidas en el reactivo permiten establecer un diagnóstico temprano o presuntivo de alteraciones en las funciones cognitivas (Ostrosky et al., 2012).

4.6. Procedimiento

Para la selección de los participantes de esta investigación que consistió tanto en sujetos consumidores de marihuana como sujetos que no consumen dicha sustancia, de acuerdo a Hernández et al. (2014, pág. 388) se utilizó “Muestras en cadena o por redes (bola de nieve)” la cual consiste en identificar a participantes clave, invitarlos a formar parte de la muestra y mediante ellos, en el caso de que conozcan a más personas que puedan aportar más datos o información, es posible aumentar la muestra de la investigación.

4.6.1. Ética de la investigación

En esta investigación se utilizó un cuestionario y un reactivo neuropsicológico con los que se recogió información personal y evaluó a los participantes, con el fin de que dichos datos y resultados contribuyan de forma sustancial a la realización de este estudio, el cual se centra en el consumo de marihuana principalmente. Por lo tanto, fue importante tener presente varias consideraciones éticas concernientes a la investigación con seres humanos según lo propuesto por Nüremberg y Helsinki (Picabea, 2013) con el fin de salvaguardar la integridad de cada uno de los participantes. Todos fueron mayores de edad y capaces de decidir por sí mismos, así, en esta investigación los posibles riesgos físicos o psicológicos fueron mínimos, y se proporcionó la información necesaria y concerniente al estudio. Para ello, se entregó un consentimiento informado para que se conozca el objetivo de la investigación, la aclaración de la participación voluntaria, la aplicación del cuestionario y del reactivo neuropsicológico sin costo alguno, el derecho a retirarse en cualquier momento de esta investigación y además, que la información y los resultados obtenidos se manejarán bajo estricta confidencialidad y que no afectarán en lo mínimo su integridad.

4.7. Análisis de datos

Para analizar los datos obtenidos fue de utilidad la estadística descriptiva con medidas de tendencia central y medidas de dispersión, entre ellas, los porcentajes, la media, así como la desviación estándar. También se utilizó la estadística inferencial, ya que se empleó la prueba t de Student para la comparación de los grupos. Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SPSS.

5. RESULTADOS

Los resultados estadísticos descriptivos de los 32 participantes correspondientes a las áreas evaluadas se exponen en la Tabla 1. En dicha tabla se indica de forma general el puntaje mínimo y máximo obtenido en cada subprueba perteneciente a cada área evaluada, al igual que la media y desviación estándar.

Tabla 1

Descripción de datos globales					
Subprueba	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo	32	.40	4.00	3.78	.66
Espacio	32	.00	2.00	1.94	.33
Persona	32	.00	1.00	.97	.17
Retención dígitos progresión	32	.73	8.00	6.16	1.29
Cubos progresión	32	.75	8.00	5.99	1.27
Detección visual	32	1.60	24.00	22.30	3.86
Detección de dígitos total	32	1.14	10.00	8.88	1.77
Series sucesivas	32	.00	3.00	2.15	1.09
Retención dígitos regresión	32	1.29	7.00	4.45	1.46
Cubos regresión	32	1.34	8.00	5.22	1.45
Curva de memoria volumen promedio	32	1.77	11.00	7.21	1.83

Pares asociados volumen promedio	32	2.42	12.00	8.50	2.61
Memoria lógica promedio historias	32	1.96	15.00	11.20	2.76
Proceso visoespacial	32	1.68	36.00	32.40	6.40
Caras	32	.00	4.00	3.89	.67
Memoria verbal espontánea	32	2.03	11.00	8.17	2.44
Memoria verbal claves total	32	1.68	11.00	8.37	2.18
Memoria verbal reconocimiento total	32	2.07	12.00	9.27	2.37
Pares asociados total	32	2.11	12.00	9.95	2.49
Memoria lógica promedio historias	32	1.83	14.00	10.03	2.58
Memoria visoespacial	32	4.98	33.00	24.59	6.15
Reconocimiento de caras	32	.00	2.00	1.38	.77

En la Tabla 2 se indica la descripción estadística de los resultados de cada grupo: Grupo de consumidores de marihuana (GCM) conformado por 16 participantes y el Grupo control (GC) compuesto también por 16 participantes. La tabla contiene la Puntuación media, la Desviación estándar (DE) y la Media de error estándar (MEE).

Tabla 2

Estadísticas de grupo					
Subprueba	Grupo	N	Media	DE	MEE
Tiempo	GCM	16	3.81	.40	.10
	GC	16	4.00	.00	.00
Espacio	GCM	16	2.00	.00	.00
	GC	16	2.00	.00	.00
Persona	GCM	16	1.00	.00	.00
	GC	16	1.00	.00	.00
Retención de dígitos	GCM	16	6.00	.73	.18

	GC	16	6.69	.95	.24
Cubos progresión	GCM	16	5.81	.75	.19
	GC	16	6.50	.97	.24
Detección visual	GCM	16	23.19	1.60	.40
	GC	16	22.75	1.29	.32
Detección de dígitos total	GCM	16	8.69	1.14	.28
	GC	16	9.69	.79	.20
Series Sucesivas	GCM	16	2.25	1.18	.30
	GC	16	2.19	.98	.25
Retención de dígitos regresión	GCM	16	4.06	1.29	.32
	GC	16	5.06	1.12	.28
Cubos en regresión	GCM	16	4.75	1.34	.34
	GC	16	5.94	.68	.17
Curva de memoria volumen promedio	GCM	16	6.75	1.77	.44
	GC	16	7.94	.77	.19
Pares asociados volumen promedio	GCM	16	7.63	2.42	.60
	GC	16	9.94	1.29	.32
Memoria lógica promedio historias	GCM	16	10.38	1.96	.49
	GC	16	12.94	1.24	.31
Proceso visoespacial	GCM	16	33.81	1.68	.42
	GC	16	32.75	5.11	1.28
Caras	GCM	16	4.00	.00	.00
	GC	16	4.00	.00	.00
Memoria Verbal Espontánea	GCM	16	7.13	2.03	.51
	GC	16	9.75	1.29	.32
Memoria Verbal Claves Total	GCM	16	7.81	1.68	.42
	GC	16	9.50	1.37	.34
Memoria verbal reconocimiento total	GCM	16	8.50	2.07	.52
	GC	16	10.63	1.02	.26
Pares asociados total	GCM	16	9.25	2.11	.53
	GC	16	11.38	1.15	.29
Memoria lógica promedio historias	GCM	16	9.19	1.83	.46
	GC	16	11.63	1.50	.38
Memoria visoespacial	GCM	16	24.19	4.98	1.25
	GC	16	26.44	5.02	1.25
Reconocimiento de Caras	GCM	16	1.06	.77	.19
	GC	16	1.81	0.54	.14

Los datos que resultan de la comparación del GCM y el GC correspondientes a las hipótesis planteadas se presentan en las siguientes tablas:

- H1. La atención y concentración tendrán un bajo rendimiento y presentarán diferencias respecto a la preferencia de estímulos en el grupo de participantes consumidores de marihuana en comparación al grupo de no consumidores.

Tabla 3

Atención y concentración							
Prueba t para la igualdad de media							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Retención de dígitos	-2.30	30	.03	-.69	.30	-1.30	-.08
Cubos progresión	-2.25	30	.03	-.69	.31	-1.31	-.06
Detección visual	.85	30	.40	.44	.51	-.61	1.49
Detección de dígitos total	-2.88	30	.01	-1.00	.35	-1.71	-.29
Series sucesivas	.16	30	.87	.06	.38	-.72	.85

Nota: t = puntuación t
gl= grados de libertad

Figura 1. Rendimiento en Atención y concentración

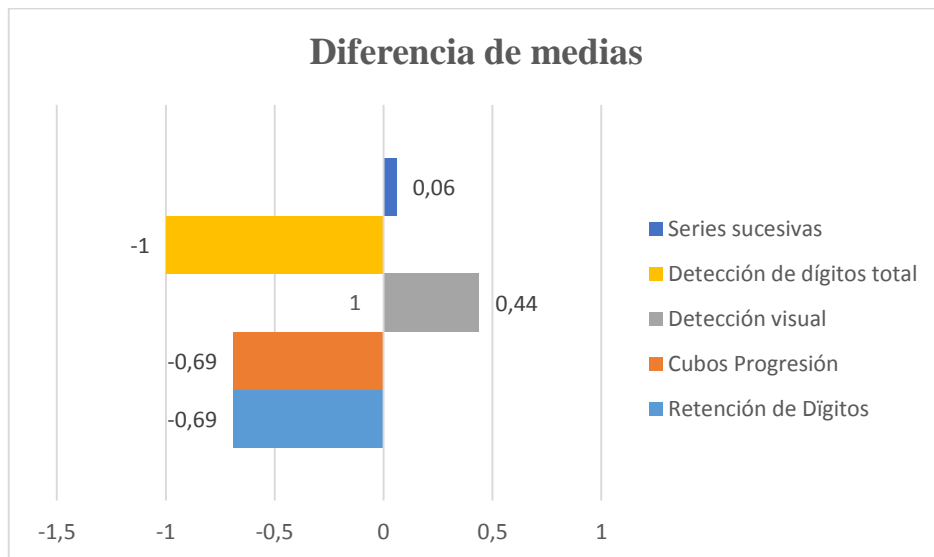


Figura 1. Los datos de la Tabla 3 sugieren que la hipótesis propuesta para la atención y concentración si se cumple; los sujetos no consumidores presentan un rendimiento conservado pero los participantes que consumen marihuana evidencian algunos deterioros que se explican a continuación: Atención selectiva.- los participantes consumidores

presentan dificultad para evadir estímulos distractores y seleccionar un estímulo relevante, al prestar atención sobre todo a estímulos auditivo verbales (Detección de dígitos total y Retención de dígitos). Respecto a los estímulos visuales también muestran indicios de dificultad, pero los datos no son del todo precisos (Cubos en progresión vs. Detección visual). Atención sostenida.- los sujetos consumidores también tendrían un déficit en la habilidad para mantener un nivel de respuesta durante un determinado tiempo principalmente ante un estímulo auditivo verbal (Detección de dígitos y Retención de dígitos), pero cuando la atención sostenida se asocia con una actividad realizada de forma mental (Series sucesivas) no se evidencia problemas. En definitiva, los sujetos consumidores por ejemplo, podrían perder el hilo de una conversación o exposición y distraerse con facilidad.

- H2. La memoria a corto plazo estará alterada y evidenciará diferencias respecto al tipo de información almacenada en el grupo de consumidores de marihuana al compararla con el grupo de no consumidores.

Tabla 4

Memoria a corto plazo

	Prueba t para la igualdad de media						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Retención de dígitos regresión	-2.34	30	.03	-1.00	.43	-1.87	-0.13
Cubos en regresión	-3.16	30	.00	-1.19	.38	-1.96	-0.42
Curva de memoria volumen promedio	-2.46	30	.02	-1.19	.48	-2.17	-.20
Pares asociados volumen promedio	-3.38	30	.00	-2.31	.69	-3.71	-.91
Memoria lógica promedio historias	-4.42	30	.00	-2.56	.58	-3.75	-1.38
Proceso visoespacial	.79	30	.44	1.06	1.34	-1.68	3.80

Nota: t = puntuación t

gl= grados de libertad

Figura 2. Rendimiento en Memoria a corto plazo.

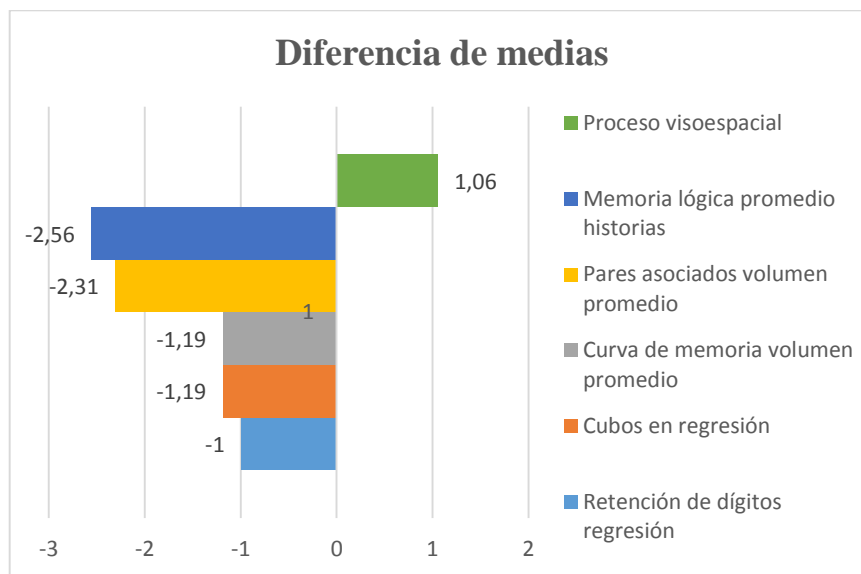


Figura 2. La hipótesis planteada sobre la alteración y diferencias respecto al tipo de información almacenada en la memoria a corto plazo en los sujetos consumidores de marihuana se cumple del siguiente modo: en dichos participantes, la capacidad para retener, asociar y recordar información de un estímulo verbal auditivo después de un tiempo breve presentaría un deterioro, mientras que la información asociada a un estímulo visoespacial puede ser recordada con facilidad. Por otro lado, la memoria de trabajo que es un tipo de memoria a corto plazo también evidencia un deterioro (Retención de dígitos regresión y Cubos en regresión); los datos sugieren que los participantes tendrán dificultades en la retención y manipulación de información mental tanto de estímulos visuales como auditivo verbales al momento de ejecutar una actividad (ver tabla 4). Esto indicaría que, los sujetos podrían olvidar fácilmente indicaciones o una idea en clases por el profesor y terminar una tarea satisfactoriamente.

- H3. La memoria a largo plazo presentará un deterioro y diferencias en la capacidad para almacenar información en el grupo de consumidores de marihuana respecto al grupo de no consumidores.

Tabla 5

Memoria a largo plazo

		Prueba t para la igualdad de media						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Memoria verbal espontánea total		-4.37	30	.000	-2.63	.60	-3.85	-1.40
Memoria verbal claves total		-3.12	30	.004	-1.69	.54	-2.79	-.58
Memoria verbal reconocimiento total		-3.69	30	.001	-2.13	.58	-3.30	-.95
Pares asociados total		-3.54	30	.001	-2.13	.60	-3.35	-.90
Memoria lógica promedio historias		-4.12	30	.000	-2.44	.59	-3.65	-1.23
Memoria visoespacial		-1.27	30	.213	-2.25	1.77	-5.86	1.36
Reconocimiento de Caras		-3.18	30	.003	-.75	.24	-1.23	-.27

Nota: t = puntuación t
gl= grados de libertad

Figura 3. Rendimiento Memoria a largo plazo

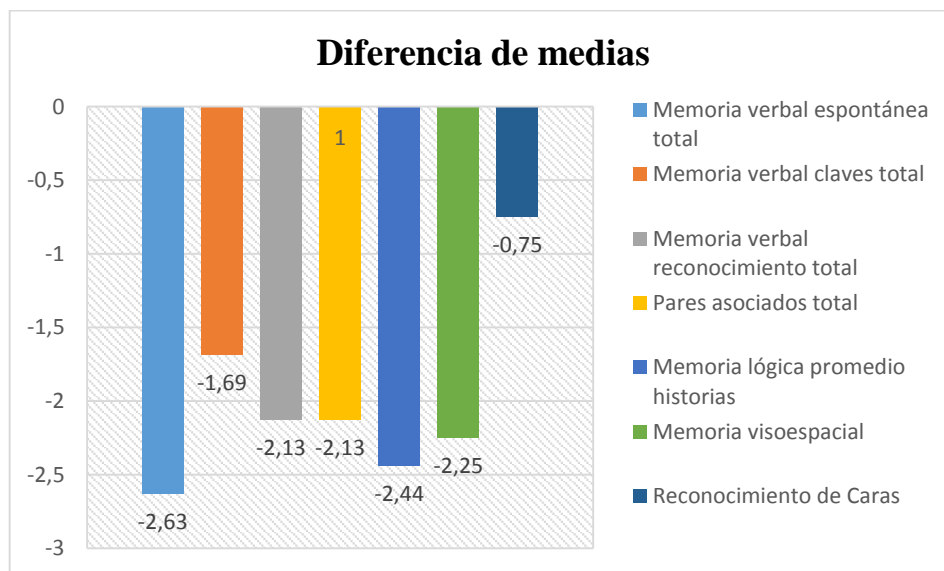


Figura 3. La comprobación de la hipótesis planteada sobre las diferencias en la memoria a largo plazo en los consumidores de marihuana respecto al grupo de no consumidores se analiza en los datos de la Tabla 5 de la siguiente manera: la evocación fonológica de un

estímulo auditivo-verbal presentaría un deterioro en dichas personas, por ejemplo, recordar una lista de palabras o frases les resulta difícil. Por otro lado, en la evocación de un estímulo visoespacial no hay deficiencias.

El análisis de las hipótesis planteadas sugiere que el consumo de marihuana altera las áreas correspondientes a la atención y memoria como lo evidenciaron los datos obtenidos, pero el déficit no se produce a nivel global, en el caso del Grupo de consumidores de marihuana con un consumo regular e intensivo y con una edad promedio de inicio de consumo de 16 años (ver figura 4).

Figura 4. Diferencia de medias de las subpruebas que indican afectación.

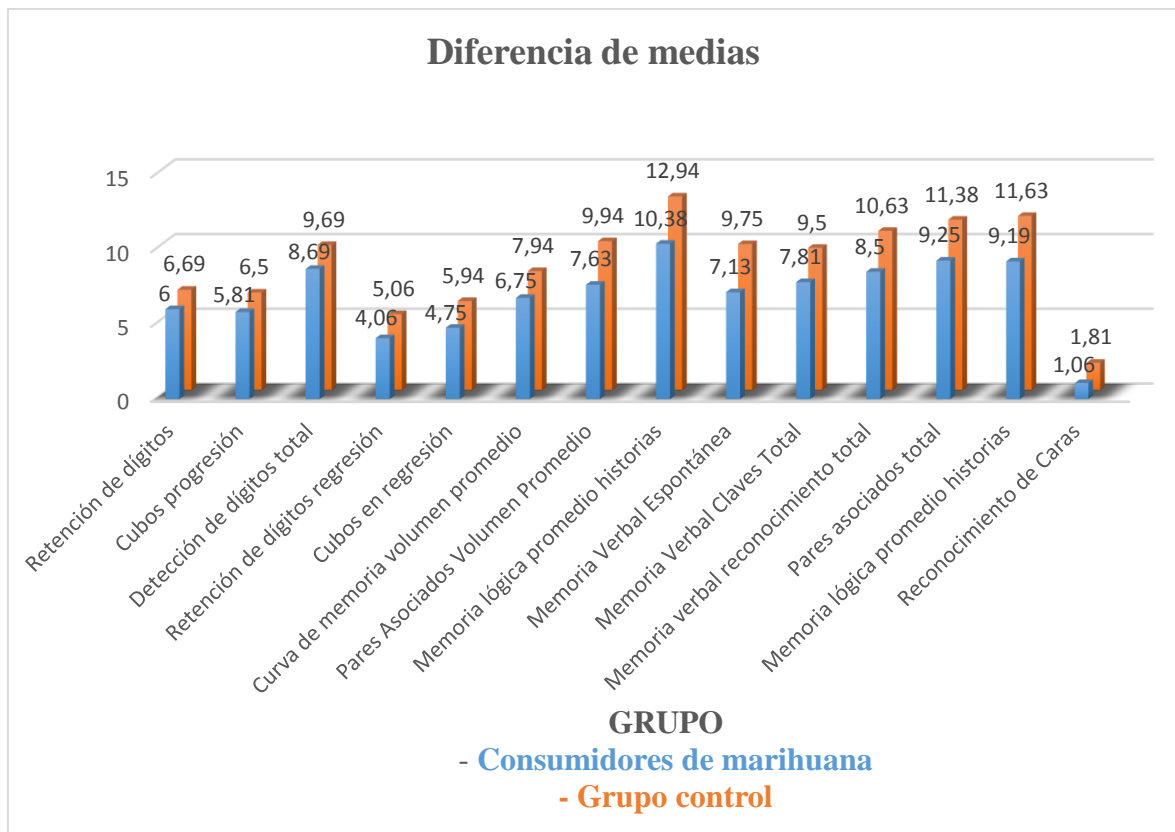


Figura 4. Los datos donde hubo una diferencia significativa permitieron la comprobación de las hipótesis planteadas, pero las alteraciones en las funciones cognitivas estudiadas en el Grupo de consumidores de marihuana no son globales.

CONCLUSIONES

Al analizar los datos correspondientes a las hipótesis propuestas en esta investigación, se puede señalar que, el consumo de marihuana provoca alteraciones en las funciones de atención y memoria aunque no de forma global en las personas que mantienen un consumo regular-recreativo (cada pocos días, en ciertas ocasiones) o un consumo intensivo-habitual (casi a diario o diariamente) de marihuana, especialmente cuando los estímulos son auditivo verbales. Por otro lado, las personas que no consumen marihuana presentan un rendimiento conservado en las funciones estudiadas y no evidencian diferencias cuando los estímulos son visuales o auditivo verbales.

De acuerdo a la evidencia obtenida, el consumo de marihuana afecta el correcto funcionamiento de la atención y concentración pero no en su totalidad. Los sujetos consumidores a diferencia de quienes no consumen marihuana tienen dificultades para evadir estímulos distractores y seleccionar un estímulo relevante (atención selectiva) cuando el estímulo es auditivo verbal. De igual manera, los consumidores presentan un déficit en la habilidad para mantener un nivel de respuesta a un estímulo durante un tiempo determinado (atención sostenida) también cuando el estímulo es auditivo verbal. Esto sugiere por ejemplo que, los sujetos consumidores tendrían dificultades para mantener una conversación o atender a una exposición oral. Por otro lado, dichos sujetos ante estímulos visuales no presentan dificultad. Según la OMS (2005) se señala que los problemas de concentración, de atención y disminución en la velocidad del procesamiento de la información aumentan a medida que el uso de cannabis continúa (pág. 88).

El consumo de marihuana afecta la memoria a corto plazo; la memoria inmediata presenta dificultades especialmente cuando la información se relaciona con estímulos auditivo verbales pero no cuando los estímulos son visuales, y la memoria de trabajo presenta un deterioro cuando la información se asocia tanto a estímulos auditivo-verbales como visuales. Lo descrito indica que los sujetos consumidores evidencian problemas significativos para recordar y manipular mentalmente información después de un corto período de tiempo, como por ejemplo: recordar nombres, datos sobre la exposición oral de un tema de clases, seguir adecuadamente las indicaciones de una dirección, o dificultades al leer. Respecto a lo encontrado la bibliografía sugiere que, el consumo de marihuana altera

la memoria a corto plazo, la memoria operativa, entre otras funciones cognitivas (Fuente et al., 2015, pág. 36).

La memoria a largo plazo presenta un deterioro en los sujetos que consumen marihuana por ocasiones o a veces diariamente, pero no de forma global, pues la evidencia sugiere que dichas personas presentan dificultades en la evocación de información de un estímulo auditivo verbal, mientras que la evocación de información de un estímulo visoespacial no presenta problemas. Esto significa que, los sujetos que consumen marihuana tendrán problemas por ejemplo, para recordar conversaciones, la información dictada en un salón de clases, etc. En el caso de que el consumo de marihuana se mantenga los problemas de memoria pueden continuar y además podrían ser permanentes, pues según Heras & Giannuzzi (2016, pág. 41) los adolescentes y jóvenes que tienen un consumo habitual de marihuana pueden presentar una disminución en la capacidad de juicio, la memoria y el aprendizaje durante un largo tiempo o permanentemente.

Las alteraciones en la atención y la memoria encontradas en los sujetos consumidores de marihuana dificultarían el aprendizaje. Pues bien, el aprendizaje requiere la participación de varios procesos cognitivos entre los que figuran la atención y la memoria, y según Adrover-Roig et al. (2014) el aprendizaje es el proceso de adquisición de nueva información o conocimiento (pág. 412). La atención y la memoria se complementan y son necesarias para la adquisición de nuevos conocimientos; la deficiencia en atender a algún acontecimiento es una de las razones para que la información no se codifique adecuadamente, la atención resulta esencial para el proceso de memoria (Smith & Kosslyn, 2008, pág. 210). Por lo tanto, al haber una alteración en la atención o en la memoria, el aprendizaje también se vería comprometido. Por esta razón, se considera que el consumo de marihuana regular-recreativo o el intensivo-habitual provocan también un deterioro del aprendizaje y además, como consecuencia puede afectarse el rendimiento académico.

RECOMENDACIONES

Para una investigación a futuro sobre la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria, sería importante ampliar el tamaño de la muestra de estudio, con el fin de obtener datos que permitan en lo posible comprobar de manera global alteraciones en todos los aspectos relacionados con las funciones estudiadas. Asimismo, al no haber sido objeto de esta investigación analizar las diferencias tomando en cuenta el género de los participantes, el tipo de usuario de marihuana, el tiempo de consumo y el nivel de escolaridad, se podría iniciar una nueva investigación que aborde estas variables.

Se considera también pertinente para próximos estudios sobre el consumo de marihuana incluir las demás funciones cognitivas superiores, por ejemplo las funciones ejecutivas, y de esta manera, comprobar posibles alteraciones neuropsicológicas como causa del consumo.

Respecto a las limitaciones de este estudio es necesario considerar: 1) La información proporcionada especialmente relacionada con el tipo de usuario de marihuana, es probable que los participantes proporcionen respuestas sesgadas por influencia social. 2) El tamaño de la muestra no es lo suficientemente representativo; a pesar de haber encontrado algunos datos significativos no es posible generalizar los resultados para consumidores de marihuana. Este es un estudio pionero donde se utilizó una muestra pequeña pero que puede aportar ideas para próximos estudios relacionados, como los que se mencionó anteriormente. 3) Además, este estudio implica específicamente a jóvenes universitarios de un rango etario de 18 a 25 años de la ciudad de Quito, Ecuador, por lo que la interpretación de los datos encontrados no debe tomarse como una generalización de la situación de los jóvenes del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5) (5a ed.)*. España: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA.
- Adrover-Roig, Muñoz Marrón, E., Sánchez-Cubillo, I., & Miranda García, R. (2014). Neurobiología de los sistemas de aprendizaje y memoria. En D. Redolar Ripoll, *Neurociencia Cognitiva* (págs. 411-433). Buenos Aires: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.
- Alila Medical Media Español. (13 de Julio de 2016). *Efectos de la Marihuana sobre el Cerebro, Animación* [Youtube]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Bwek_7jLjGU
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno S. A.
- Bear, M., Connors, B., & Paradiso, M. (2016). *Neurociencia la exploración del cerebro (4 ed.)*. Buenos Aires: Wolters Kluwer.
- Bustamante Zuleta, E. (2004). *Cómo salir de la oscuridad. La drogadicción: Prevención, causas, consecuencias y tratamiento*. Bogotá, Colombia: INTERMEDIO EDITORES, una división de CÍRCULO DE LECTORES S.A.
- Callado, L. (2006). Utilización terapéutica del cannabis. En X. Arana, & I. Markez, *Cannabis: salud, legislación y políticas de intervención* (págs. 73-88). Madrid: Editorial DYKINSON, S. L.
- Camejo, R., Peña, E., & Marzo, C. (2009). *Las drogas: el lado oscuro de la humanidad*. El Cid Editor.
- Carlson, N. R. (2014). *Fisiología de la conducta (11a. ed.)*. Madrid: Pearson Educación.
- Caro, P. (1997). *Drogas de abuso. Guía teórico-práctica para su estudio*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones LA ROCCA.
- Chica Martínez, A. B., & Checa Fernández, P. (2014). Atención, procesamiento de la información sensorial y sistemas atencionales. En D. Redolar Ripoll, *Neurociencia*

- Cognitia* (págs. 389 - 403). Buenos Aires: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA.
- Clark, D., Boutros, N., & Mendez, M. (2012). *El cerebro y la conducta. Neuroanatomía para psicólogos*. México: Editorial El Manual Moderno S. A. de C. V.
- Clark, E. (2011). *Cannabis Sativa for Health and Hemp (Public Health in the 21st Century ed.)*. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Cote, M., & Jojoa, A. (2014). Patología psiquiátrica asociada al consumo de cannabis. En J. Telléz, *Marihuana-Cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 265-282). Bogotá.
- Crossman, A., & Neary, D. (2007). *Neuroanatomía. Texto y atlas en color*. Barcelona: Elsevier Doyma, S.L.
- Cruz, U., & Riaño, M. (2014). La marihuana y su léxico en el contexto colombiano. En M. d. Derecho, & J. Téllez (Ed.), *Marihuana-cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 62-82). Colombia.
- EL COMERCIO. (23 de Agosto de 2018). Según Antinarcóticos, el consumo de marihuana aumentó en Ecuador. *EL COMERCIO*. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/antinarcoticos-consumomarihuana-incremento-weed-ecuador.html>
- Enríquez, P. (2014). *Neurociencia cognitiva*. Madrid: Sanz y Torres.
- Estévez, E. (2014). Comportamientos de riesgo. En E. Estévez, *Los problemas en la adolescencia* (págs. 163-186). Madrid: EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de los lóbulos frontales*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno, S.A.
- Fuente, J. R., Álvarez, D., Rodríguez, R., Ramos, L., Próspero, Ó., Mesa, F., . . . Adalid, M. (2015). *Marihuana y salud*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- García-Porrero, J., & Hurlé Gonzáles, J. (2015). *Neuroanatomía Humana*. Argentina: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S. A.
- Gómez, G. (2012). *Bases farmacológicas de la conducta*. Madrid: Síntesis, S. A.
- González Álvarez, J. (2014). La mente y el cerebro: historia y principios de la neurociencia cognitiva. En D. Redolar Ripoll, *Neurociencia Cognitiva* (págs. 3-26). Madrid: EDITORIAL MPEDICA PANAMERICANA, S. A.
- 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.
- Grimson, W. (2007). *Drogas hoy: problemas y prevenciones*. Eudeba. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Haines, D. E., Raila, F., & Terrell, A. C. (2014). Introducción a la estructura e imagen del sistema nervioso central. En D. E. Haines, *Principios de neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas*. (4 ed., págs. 2-80). Barcelona: Elsevier España, S. L.
- Heras, H., & Giannuzzi, L. (2016). Marihuana y adolescencia. En A. C. Hoy, *Ciencia Hoy N° 152* (Vol. 26, págs. 39-44).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: MCGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES, S. A.
- Jodar, M., Periañez, J., & Viejo, R. (2013). Neuropsicología de la atención. En M. Jodar, D. Redolar, J. Blázquez, B. Gonzalez, E. Muñoz, J. Periañez, & R. Viejo, *Neuropsicología* (págs. 15-52). Barcelona: Editorial UOC.
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessell, T. (1997). *Neurociencia y Conducta*. Madrid, España: PRENTICE HALL.
- Kuhar, M., Corvalán, L., Fuentealba, J., & Gysling, K. (2016). *El cerebro adicto : por qué abusamos de las drogas, el alcohol, la nicotina y muchas cosas más*. Santiago, Chile: Ediciones UC.
- 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* (págs. 247-264). Bogotá.

- Maciá Antón, D. (2003). *Drogas, ¿por qué? Educar y prevenir*. Madrid, España: Ediciones Pirámide Grupo Anaya, S. A.
- Miranda-García, R., Santín-Nuñez, L., Redolar-Ripoll, D., & Valero Cabré, A. (2014). Neuronas y comunicación neural. En D. Redolar Ripoll, *Neurociencia Cognitiva* (págs. 27-66). Buenos Aires: EDITORIA MEDICA PANAMERICANA, S. A.
- Missouri Botanical Garden. (2018). *Cannabis sativa* L. Recuperado de: <http://www.tropicos.org/Name/21302042>
- Montenegro, S. (2015). El consumo de marihuana y su relación con otras drogas. *Caso Ecuador 2013*. Quito. Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2018). Informe Mundial sobre las Drogas 2018. Resumen, conclusiones y consecuencias en materia de políticas. Recuperado de https://www.unodc.org/wdr2018/prelaunch/WDR18_ExSum_Spanish.pdf
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito; Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2015). *Indicadores de Cultivos Ilícitos en el Ecuador 2014*. Recuperado de <http://www.unodc.org/peruandecuador/>
- 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. (1994). *Glosario de términos de alcohol y drogas*. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44000/1/9241544686_spa.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2000). *Guía de bolsillo de la clasificación CIE-10. Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S. A.

- Organización Mundial de la Salud. (2005). *Neurociencia del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas*. Washington, D.C.
- Organización Panamericana de la Salud. (Abril de 2018). *Efectos sociales y para la salud del consumo de cannabis sin fines médicos*. Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/hand89/34944>
- Ostrosky, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardilla, A., & Pineda, D. (2012). *Neuropsi. Atención y Memoria*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Picabea, M. (2013). Regulaciones bioéticas en investigaciones con seres humanos. *BAG. Journal of basic and applied genetics*, 24, 1-8. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/bag/v24n1/v24n1a01.pdf>
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Portellano, J. A. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid: Editoria Síntesis, S. A.
- Prieto, A. (2016). *Efectos de la marihuana "Cannabis sativa" sobre los niveles de Noradrenalina y Adrenalina en jóvenes consumidores, con edades de 18-30 años*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Hall, W., Lamantia, A., White, L., . . . Platt, M. (2016). *Neurociencia (5 ed.)*. Buenos Aires: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S. A.
- Rea, M. J. (26 de Agosto de 2018). Se ha decomisado 562,73 kg de droga. *EL NORTE*. Recuperado de <http://www.elnorte.ec/sucesos/se-ha-decomisado-562-73-kg-de-droga-XD151356>
- Redolar Ripoll, D. (2008). *Cerebro y adicción. Neurobiología del refuerzo*. Barcelona: Editorial UOC.
- Redolar Ripoll, D. (2014). Introducción a la organización del sistema nervioso. En D. Redolar Ripoll, *Neurociencia Cognitiva* (págs. 67-110). Buenos Aires: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.

- Roa, J. J. (2014). Botánica, cultivo e indicadores de producción y tráfico de cannabis en Colombia. En J. Téllez, *Marihuana - Cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 83-122). Bogotá.
- Rodríguez de Fonseca, F., Calado, M., & Araos, P. (2012). Repercusiones y consecuencias neurobiológicas del consumo de cannabis. En M. Isorna, & D. Saavedra, *Prevención de drogodependencias y otras conductas adictivas* (págs. 89-102). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Room, R., Fischer, B., Hall, W., Lenton, S., Reuter, P., Rossi, D., & Corda, R. (2013). *Políticas sobre el cannabis*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Roos, R. E. (2011). *Estudio de las representaciones sociales sobre drogas ilícitas en la ciudad de Quito. Caso de Estudio: Jóvenes consumidores de marihuana de estratos medios*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Rossi, P. (2008). Las drogas y los adolescentes. Lo que los padres deben saber sobre las adicciones. Madrid: Editorial Tebar S.I.
- Ruíz, J. (2005). *Drogas inteligentes: plantas, nutrientes y fármacos para potenciar el intelecto*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Sabogal, J. (2014). Composición química de las diferentes variedades de cannabis. En J. Téllez, *Marihuana - Cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 123-133). Bogotá: Oficina De Las Naciones Unidas Contra La Droga Y El Delito Colombia Unodc.
- Sabogal, J., & Pulido, J. (2014). Estudios de toxicidad y efectos adversos del cannabis y sus derivados. En J. Téllez, *Marihuana - Cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 152-161). Bogotá: Oficina De Las Naciones Unidas Contra La Droga Y El Delito Colombia Unodc.
- Sallés, J. (2006). Farmacología de los cannabinoides: mecanismos de tolerancia y dependencia. En X. Arana, & I. Markez, *Cannabis: salud, legislación y políticas de intervención* (págs. 61-70). Madrid: Editorial DYKINSON, S. L. Recuperado el 19 de Agosto de 2018, de <http://www.digitaliapublishing.com.puce.idm.oclc.org/a/6696>

- Salvat, J. (1996). Historia y cultura. En J. Ribas, *Marihuana. Cómo cultivarla, cómo tomarla y todo aquello que debería saber y nadie le informó* (págs. 8-20). Barcelona, España: EDICIONES CULTURALES ODEON S.A.
- Secretaría Técnica de Prevención Integral de Drogas. (2017). *Guía de prevención integral del uso y consumo de drogas para el ámbito laboral*. Quito, Ecuador.
- Silva, J., & Pulla, D. (2016). *Influencia del consumo de sustancias psicotrópicas (Alcohol y drogas) en el desempeño académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato paralelos A, B, C, D, de la Unidad Educativa "Combatientes de Tapi" de la ciudad de Riobamba*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Smith, E., & Kosslyn, S. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- Soriano, C., Guillazo, G., Redolar, D., Torras, M., & Martínez, A. (2007). *Fundamentos de Neurociencia*. Editorial UOC.
- Téllez, J., & Riaño, A. (2014). Toxicocinética y mecanismos de toxicidad relacionados con el consumo de cannabis. En J. Téllez, *Marihuana - Cannabis. Aspectos toxicológicos, clínicos, sociales y potenciales usos terapéuticos* (págs. 134-151). Bogotá.
- Tenorio, R. (2014). *Ecuador y la Marihuana*. Quito: Editorial El Conejo.
- Tirapu Ustárriz, J., García Molina, A., Luna Lario, P., Verdejo García, A., & Ríos Lago, M. (2003) Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. *Revista de Neurología*, 101-117.
- 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, Volumen 29*, 127-134
- Verdejo-García, A. (2011). Efectos neuropsicológicos del consumo del cannabis. *Trastornos adictivos. ELSEVIER DOYMA*, 97-101.

ANEXOS

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Disertación previa a la Obtención del Título de Psicólogo Clínico

SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO

Por medio de la presente tengo el agrado de presentarme, soy Edwin Leonel Pozo Hernández con CI: 0401775390, actualmente me encuentro cursando estudios para la Disertación en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy realizando mi tesis titulada “Influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria como bases del aprendizaje”.

El objetivo de esta investigación es analizar la influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria como bases del aprendizaje.

La finalidad de este documento es invitarlo a participar en este estudio que consiste en la aplicación de un cuestionario y en el caso de que usted sea seleccionado se le aplicará un reactivo neuropsicológico (Neuropsi), el cuestionario dura alrededor de 5 minutos y el Test 50 minutos.

Todos los datos obtenidos tendrán el carácter de confidencialidad.

Si usted accede a participar, este estudio es de forma estrictamente voluntaria.

La aplicación del cuestionario y el test no tiene ningún costo, y al finalizar el estudio se le entregará el informe respectivo de sus resultados.

Posiblemente le resulte incómodo proporcionar información personal sobre el consumo de sustancias psicoactivas pero esto no afectará en lo mínimo a su persona.

Los resultados obtenidos se analizarán y manejarán bajo absoluta confidencialidad.

Usted tiene todo el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento.

En el caso de que tenga preguntas sobre este estudio, usted puede hacerlas en todo momento. Si usted requiere más información puede contactarse con:

- Edwin Leonel Pozo Hernández: celular 0981218156. Correo electrónico: leoe2074@hotmail.com.
- Profesor Guía de Tesis: Dr. Carlos Mariño, móvil 0998136596, correo electrónico: cmarino496@puce.edu.ec, Pontificia universidad Católica del Ecuador.

FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido invitado a participar en la investigación “Influencia del consumo de marihuana en los procesos de atención y memoria como bases del aprendizaje”. Declaro que he leído o me ha sido leída la información del presente documento. He comprendido que mi participación es voluntaria, y consiste en la aplicación de un cuestionario que dura 5 minutos y en el caso de ser seleccionado se me aplicará un reactivo neuropsicológico (Neuropsi) que dura 50 minutos aproximadamente. Comprendo que estas actividades no tendrán ningún costo y además tendrán el carácter de confidencialidad y no afectarán a mí integridad.

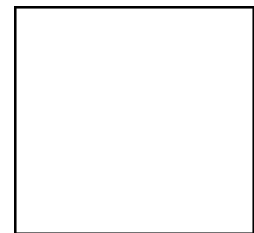
Además, entiendo que tengo el derecho de conocer mis resultados o, por el contrario, comprendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de este estudio. Todas las preguntas que he realizado han sido contestadas con claridad.

Por lo tanto, estoy de acuerdo en participar en este estudio.

Una copia de todo el Consentimiento Informado me será entregada.

Nombre del participante:

Firma o huella del participante



.....

He proporcionado la información de la presente solicitud y he atendido todas las dudas del participante que firma.

Firma del investigador:

CI:

Fecha:

CUESTIONARIO

Este cuestionario tiene como objetivo recolectar información principalmente sobre el consumo de marihuana, pero también de otras sustancias psicoactivas, y posibles antecedentes y tratamientos médicos. La información obtenida tendrá el carácter de confidencialidad. De antemano agradezco su colaboración.

En la siguiente lista de preguntas marque con una X la opción que considere correcta.

1. Datos generales

Nombre del participante:

Edad:

Fecha de aplicación:

Género: Masculino Femenino

Semestre:

2. ¿Usted consume marihuana?

a) SÍ

b) NO

3. Si usted contesto Si en la pregunta anterior ¿A qué edad empezó a consumir marihuana?

a) A los 14 años o menos

e) A los 18 años

b) A los 15 años

f) A los 19 años

c) A los 16 años

g) A los 20 años o más

d) A los 17 años

4. ¿En el caso de que usted consuma marihuana con qué frecuencia, cantidad y en qué contextos lo hace? Tomando en cuenta la clasificación de Fuente et al (2015) sobre los tipos de usuario de marihuana de acuerdo a la frecuencia, cantidad y contexto, se proponen las siguientes opciones:

a) Su consumo es espaciado por días, semanas o meses, por lo general en situaciones sociales o festivas y en cantidades pequeñas.

b) Su consumo se da cada pocos días o en ciertas ocasiones, con el fin de recrearse colectiva o solitariamente. Su consumo en solitario es mayor que en las situaciones sociales, se asocia a actividades específicas, por ejemplo, fumar resulta útil para relajarse.

c) Su consumo es una práctica cotidiana, diaria o casi a diaria y se realiza en diferentes contextos y por diferentes motivos, pero se hace más común el consumo solitario. Es posible que haya tenido algún tipo de problema relacionado con el consumo.

5. ¿Tiene algún antecedente de tratamiento Psiquiátrico o Neurológico?

a) SÍ

b) NO

6. ¿Recibe algún tratamiento Psiquiátrico o Neurológico actualmente?

a) SÍ

b) NO

7. ¿Además de marihuana consume otro tipo de droga considerada ilícita?

a) SÍ

b) NO

8. ¿En el caso de que usted consuma alcohol, el consumo es frecuente y hasta la embriaguez en cada ocasión?

a) SÍ

b) NO

NEUROPSI

ATENCIÓN Y MEMORIA, 2ª ed.

Protocolo de aplicación

Dra. Feggy Ostrosky, Dra. Ma. Esther Gómez,

Dr. Alfredo Ardilla, Dra. Mónica Rosselli, Dr. David Pineda y Dra. Esmeralda Matute

HISTORIA CLÍNICA ADULTOS

DATOS GENERALES

Nombre _____ Grado escolar _____
Fecha de evaluación _____ Lateralidad _____
Fecha de nacimiento _____ Escolaridad madre _____
Edad _____ Escolaridad padre _____
Género _____
Motivo de consulta _____

OBSERVACIONES MÉDICAS Y NEUROLÓGICAS

1. Estado de alerta (conciente, somnoliento, estuporoso, comatoso, etc.):

2. En caso de que la persona esté tomando algún medicamento, especifique cuál, la dosis y la duración del tratamiento:

3. Otros exámenes (angiografía, electroencefalografía):

4. Antecedentes médicos:

Marque con una "X" en caso de que tenga o haya tenido alguna de las enfermedades siguientes:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertensión arterial | <input type="checkbox"/> Traumatismos craneoencefálicos |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades pulmonares | <input type="checkbox"/> Diabetes |
| <input type="checkbox"/> Alcoholismo | <input type="checkbox"/> Tiroidismo |
| <input type="checkbox"/> Farmacodependencia | <input type="checkbox"/> Enfermedad cerebrovascular |
| <input type="checkbox"/> Disminución de agudeza visual o auditiva | <input type="checkbox"/> Otros |

REGISTRO DE APLICACIÓN

1. ORIENTACIÓN

	Respuesta		Puntuación
a) Tiempo	¿En qué día estamos? _____	0	1
	¿En qué mes estamos? _____	0	1
	¿En qué año estamos? _____	0	1
	¿Qué hora es en este momento? _____	0	1
b) Espacio	¿En qué calle vive? _____	0	1
	¿En qué colonia vive? _____	0	1
c) Persona	¿Cuántos años tiene? _____	0	1
TOTAL_____			(7)

2. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. RETENCIÓN DE DÍGITOS EN PROGRESION

“Voy a leerle una serie de números. Cuando termine, usted me los repite en el mismo orden.”

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente.

Si fracasa aplique los dos ensayos.

Suspender después de dos fracasos consecutivos.

4-6-2	3	3-5-9-1	4	5-9-3-2-1	5	3-5-1-2-7-6	6	6-4-1-7-2-4-9	7
6-7-3	3	6-8-2-4	4	4-2-1-5-7	5	6-9-2-5-7-1	6	7-3-6-8-2-1-4	7
		2-8-7-3-5-9-1-6	8	5-6-2-8-3-5-3-1-7	9				
		4-3-7-8-1-2-7-5	8	3-7-1-6-2-4-8-9-5	9				

TOTAL_____ (9)

3. MEMORIA DE TRABAJO. RETENCIÓN DE DÍGITOS EN REGRESIÓN

“Voy a leer una serie de números. Cuando termine, usted me los repite al revés, desde el último hasta el primero. Por ejemplo, si yo le digo: 2, 5; usted me dice: 5, 2”

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente.

Si fracasa aplique los dos ensayos.

Suspender después de dos fracasos consecutivos.

8-3	2	3-1-9	3	6-3-8-2	4	5-8-3-7-4	5	7-5-3-8-2-6	6
2-7	2	4-8-3	3	2-5-1-4	4	6-2-5-9-3	5	4-8-7-3-6-9	6
		1-5-8-2-9-3-9	7	9-3-7-4-1-8-2-6	8				
		4-9-2-7-3-1-5	7	5-9-2-4-8-1-3-6	8				

TOTAL_____ (9)

4. CODIFICACIÓN CURVA DE MEMORIA ESPONTÁNEA

“A continuación voy a leerle una lista de palabras, las cuales debe repetir, sin importar el orden, inmediatamente después de que yo termine. Repetiré la misma lista tres veces y cada

vez usted deberá decirme todas las palabras que recuerde sin importar si las mencionó antes o no. Más adelante voy a pedirle que repita nuevamente todas las palabras que recuerde”

Se proporcionan los tres ensayos. (Evocación 20 minutos después).

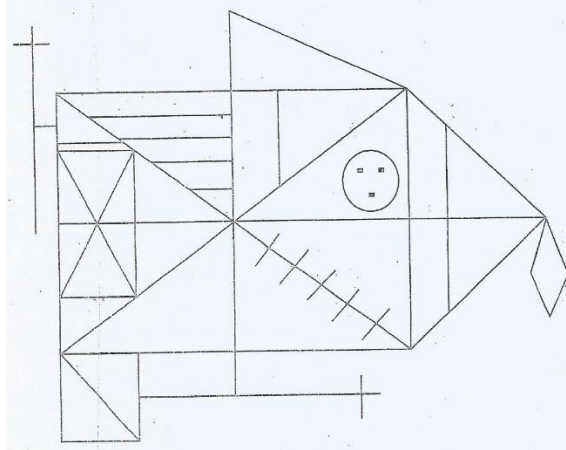
Se anota con números el orden en el que el sujeto responde.

1	2	3
Cara _____	Cara _____	Cara _____
Pera _____	Pera _____	Pera _____
Burro _____	Burro _____	Burro _____
Fresa _____	Fresa _____	Fresa _____
Pato _____	Pato _____	Pato _____
Ceja _____	Ceja _____	Ceja _____
Rana _____	Rana _____	Rana _____
Hombro _____	Hombro _____	Hombro _____
Cabra _____	Cabra _____	Cabra _____
Piña _____	Piña _____	Piña _____
Codo _____	Codo _____	Codo _____
Lima _____	Lima _____	Lima _____
Curva _____	_____	_____
Aprendizaje 12	12	12
		Intrusiones _____
		Perseveraciones _____
		Primacía _____
		Recencia _____
		Categoría 3 _____
		Curva aprendizaje _____
		VOLUMEN TOTAL PROMEDIO _____ (12)

5. CODIFICACIÓN. PROCESO VISOESPACIAL (COPIA DE LA FIGURA SEMICOMPLEJA O DE LA FIGURA DE REY OSTERREITH)

“Observe con atención esta figura y dibújela, tal como la ve, en esta hoja. Más tarde voy a pedirle que ilustre de nuevo todos los detalles que recuerde de la figura.”

Se utilizó las figuras presentadas a continuación para registrar la secuencia de la copia. Suspende a los 5 minutos (Evocación 20 minutos después).



Hora _____ Total _____ (36)

Lámina 2. Figura Rey-Osterreith. Niños de 8 años de edad en adelante y adultos con escolaridad media o alta.

6. CODIFICACIÓN. MEMORIA LÓGICA

“Voy a leerle dos historias. Cuando termine de leer cada una, le pediré que me diga todo lo que pueda recordar. Más adelante le solicitaré que repita de nuevo todo lo que recuerde de cada una de las historias.”

Se lee en voz alta el párrafo 1 que aparece en la lámina 3 y al termina se indica: “Ahora dígame todo lo que pueda recordadr.”

Se debe enfatizar en que habrá que recordar todos los detalles de la lectura.

Luego se lee el párrafo 2, que aparece en la lámina y, al terminar, se indica: “Ahora dígame todo lo que pueda recordar de la segunda historia.”

Párrafo 1:

(Ver los cuadros para la calificación de Memoria Lógica anexos al final del protocolo de aplicación).

Unidad historia _____ (16)

Unidad tema _____ (5)

Párrafo 2:

(Ver los cuadros para la calificación de Memoria Lógica anexos al final del protocolo de aplicación).

Unidad historia _____ (16)

Unidad tema _____ (5)

7. CODIFICACIÓN CARAS

“A continuación le mostraré las fotografías de algunas personas, junto con sus nombres. En cuanto yo termine usted deberá repetir los nombres que recuerde. Más tarde le pediré que repita nuevamente los nombres y le mostraré estas fotografías junto con otras, para que usted reconozca las que le voy a mostrar ahora.

Se le muestra la lámina 5 y se le dice: “Ella es Lourdes Guzmán.”

Se retira la lámina 5, se presenta la lámina 6 y se le dice: “Él es Efraín Ruiz.”

Se retira la lámina 6 y se da la indicación siguiente: “¿Puede repetirme los nombres de las personas que le acabo de mostrar?”

(Evocación 20 minutos después).

Lourdes Guzmán _____ Efraín Ruiz _____

TOTAL _____ (4)

8. FUNCIONES FRONTALES. FORMACIÓN DE CATEGORÍAS

“Voy a mostrarle unos dibujos y usted deberá decirme de qué formas puede agruparlos. Por ejemplo (enseñándoles la lámina 7), todas estas figuras son partes del cuerpo; el ojo y la boca son partes de la cara; la mano y la pierna son extremidades.”

Se presenta la lámina 8 y se indica: “Dígame cómo se pueden agrupar estas figuras. Trate de formar el mayor número de agrupaciones posibles.”

Se continúa con las láminas 9, 10, 11, 12 del mismo modo.

Retirar la tarea después de cinco minutos.

Respuestas.

Lámina 8	Lámina 9	Lámina 10	Lámina 11	Lámina 12
1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.

TOTAL _____ (25)

9. FUNCIONES DE EVOCACIÓN. MEMORIA VERBAL

9.1. Memoria verbal espontánea

“Hace un momento aprendió una lista de palabras, ¿cuáles de esas recuerda?”

Cara _____	Pato _____	Cabra _____
Pera _____	Ceja _____	Piña _____
Burro _____	Rana _____	Codo _____
Fresa _____	Hombro _____	Lima _____

9.2. Memoria verbal por claves

“De la lista de palabras que se aprendió, mencione algunas frutas, ¿Cuáles eran?”

“¿Cuáles eran las partes del cuerpo?”

“¿Cuáles eran animales?”

Frutas _____

Partes del cuerpo _____

Animales _____

9.3. Memoria verbal por reconocimiento

“Voy a leerle una lista de palabras, si alguna de ellas pertenece a las palabras que usted memorizó anteriormente, me dirá “sí”; en caso contrario, “no”.

Diente _____	Uña _____	Cana _____	Nariz _____
Fresa* _____	Pera* _____	Codo* _____	Uva _____
Cama _____	Gato _____	Pato* _____	Rana* _____
Lima* _____	Cabra _____	Mano _____	Limón _____
Perro _____	Hombro* _____	Brazo _____	Burro* _____
Cara* _____	Piña* _____	Ceja* _____	Mango _____

10. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. DETECCIÓN VISUAL

Se coloca la hoja de detección visual adjunta y se pide que marque con una “x” todas las figuras que sean iguales a la estrella de cinco picos.

“Esta tarea consiste en marcar con una cruz todas las figuras que sean iguales a ésta (se marca la estrella). Tiene un minuto para marcar las figuras.” Suspender a los 60 segundos.

Omisiones _____
Intrusiones _____
TOTAL _____ (24)

11. CODIFICACIÓN PARES ASOCIADOS.

“Voy a leerle una lista de pares de palabras. Al terminar, le diré la primera palabra de cada par y usted deberá decirme la segunda. Por ejemplo, si le digo ‘mesa-silla’ y después ‘lápiz-cama’, le pediré que me diga con qué palabra iba ‘mesa’ y usted deberá responder ‘silla’, y con qué palabra iba ‘lápiz’ y usted deberá responder ‘cama’. Más adelante le voy a pedir que nuevamente me diga la segunda palabra de cada par”.

Una vez que la persona haya comprendido las instrucciones proceda a aplicar la prueba. Proporcione los tres ensayos. (Evocación 20 minutos después).

Ensayo 1		Ensayo 2		Ensayo 3			
Listas aprendizaje	Fruta - Uva	Metal - Fierro	Plato - Lobo				
	Camión - Melón	Huevo - Nuevo	Flor - Árbol				
	Accidente - Oscuridad	Pantalón - Blusa	Elefante - Vidrio				
	Metal - Fierro	Plato - Lobo	Foco - Coco				
	Elefante - Vidrio	Cielo - Hielo	Coche - Payaso				
	Coche - Payaso	Accidente - Oscuridad	Huevo - Nuevo				
	Cielo - Hielo	Fruta - Uva	Pantalón - Blusa				
	Pantalón - Blusa	Camión - Melón	Cielo - Hielo				
	Huevo - Nuevo	Elefante - Vidrio	Metal - Fierro				
	Flor - Árbol	Foco - Coco	Accidente - Oscuridad				
	Plato - Lobo	Flor - Árbol	Fruta - Uva				
	Foco - Coco	Coche - Payaso	Camión - Melón				
Listas evocación	Respuesta	Puntuación	Respuesta	Puntuación	Respuesta	Puntuación	
	Cielo (hielo)		Accidente (oscuridad)		Elefante (vidrio)		
	Metal (fierro)		Camión (melón)		Foco (coco)		
	Foco (coco)		Pantalón (blusa)		Flor (árbol)		
	Coche (payaso)		Plato (lobo)		Cielo (hielo)		
	Fruta (uva)		Foco (coco)		Accidente (oscuridad)		
	Accidente (oscuridad)		Flor (árbol)		Fruta (uva)		
	Camión (melón)		Cielo (hielo)		Huevo (nuevo)		
	Elefante (vidrio)		Coche (payaso)		Plato (lobo)		
	Pantalón (blusa)		Huevo (nuevo)		Camión (melón)		
	Huevo (nuevo)		Fruta (uva)		Metal (fierro)		
	Plato (lobo)		Elefante (vidrio)		Coche (payaso)		
Flor (árbol)		Metal (fierro)		Pantalón (blusa)			
		No asociación (4)			No asociación (4)		
		Asoc. Fonológ. (4)			Asoc. Fonológ. (4)		
		Asoc. Semánt. (4)			Asoc. Semánt. (4)		
Curva de aprendizaje		Total 12	Total 12		Total 12		
		6					
					Errores _____		
					Intrusiones _____		
					Perseveraciones _____		
					VOLUMEN TOTAL PROMEDIO _____ (12)		

12. FUNCIONES DE EVOCACIÓN. MEMORIA VISOESPACIAL (EVOCACIÓN DE LA FIGURA SEMICOMPLEJA)

¿Recuerda la figura que copió hace un momento? Trate de dibujarla nuevamente en esta hoja
Registrar la secuencia observada.

Hora _____ Total _____

13. FUNCIONES DE EVOCACIÓN. MEMORIA LÓGICA VERBAL

¿Recuerda las historias que le leí antes? Dígame todo lo que pueda recordar de la primera

Párrafo **1**

Unidad historia _____ (16)

Unidad tema _____ (5)

Párrafo **2**

Unidad historia _____ (16)

Unidad tema _____ (5)

14. FUNCIONES DE EVOCACIÓN. MEMORIA DE CARAS

14.1. Evocación de nombres. “Hace un momento le mostré fotografías de algunas personas puede decirme cuales eran sus nombres”.

Si no los recuerda, añadir: “El primer nombre empezaba con L”, si no recuerda el apellido, dar la primera letra.

Esponáneo	Clave	Esponáneo	Clave
Lourdes _____ (2)	_____ (1)	Efraín _____ (2)	_____
(1)			
Guzmán _____ (2)	_____ (1)	Ruiz _____ (2)	_____
(1)			

14.2. Reconocimiento de caras se le presenta al sujeto desde la lámina 13 hasta la lámina 16 se le pide que identifique a las personas que había visto antes.

“Le voy a mostrar algunas fotografías, si alguna de ellas pertenece a las fotografías que usted vio anteriormente, me dirá “sí”; en caso contrario, “no”.

13. _____

15. _____

14. * _____

16.* _____

15. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. CUBOS EN PROGRESIÓN

Se coloca los cubos sobre el diagrama adjunto.

“Voy a señalar una serie de cubos. Cuando termine, usted deberá señalarlos en el mismo orden”.

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente.

Si fracasa aplique los dos ensayos.

Suspender después de dos fracasos consecutivos.

8-9-1	3	4-6-7-3	4	8-1-6-2-9	5	7-3-5-9-7-4	6	5-2-4-8-5-3-6	7
5-9-2	3	2-5-8-3	4	3-7-9-5-3	5	6-8-3-4-5-1	6	4-1-6-3-7-9-2	7
		3-6-8-1-4-9-1-5	8	4-8-1-5-7-2-3-9-6	9				
		6-9-7-1-8-2-3-4	8	1-8-2-9-7-3-4-6-5	9				

16. MEMORIA DE TRABAJO. CUBOS EN REGRESIÓN

“Ahora voy a señalar una serie de cubos. Cuando termine, usted deberá señalarlos al revés, desde el último hasta el primero. Por ejemplo, si yo señalo 5-4, usted señala 4-5”

Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente.

Si fracasa aplique los dos ensayos.

Suspender después de dos fracasos consecutivos.

4-8	2	5-9-2	3	5-8-3-4	4	7-9-2-5-6	5	6-9-1-2-5-7	6
9-3	2	1-7-2	3	6-3-1-9	4	4-3-6-1-7	5	5-4-8-2-7-3	6
		5-2-8-1-3-7-9	7	3-9-4-6-1-7-2-9	8	7-9-2-6-4-1-5-3-8	9		
		2-7-9-3-6-1-8	7	6-2-7-4-1-3-5-8	8	4-7-2-8-5-1-9-3-6	9		

17. ATENCIÓN Y CONCETRACIÓN. DETECCIÓN DE DÍGITOS

“Vamos a hacer un ejemplo de la tarea siguiente. Voy a leerle una lista de números, cada vez que escuche un 2 e inmediatamente después un 5, usted deberá dar un pequeño golpe en la mesa”

3 9 2 5 1 2 4 7 1 2 5 3 5

Después de leer el ejemplo y aclarar dudas (en caso de que sea necesario), continuar con la prueba e indicar: “Ahora voy a leerle otra lista de números y, al igual que en el ejemplo anterior, cada vez que escuche un 2 e inmediatamente después un 5, deberá dar un pequeño golpe en la mesa”

Leer los números en secuencia horizontal.

	7	8	2	5	1	3	9	4	7	2	6	9	3
1a	8	7	3	8	5	7	6	2	5	8	3	9	6
mitad	7	2	5	1	6	3	8	4	9	1	3	6	9
	4	7	3	9	1	2	5	3	1	8	5	3	5
	1	7	2	6	2	5	4	3	8	2	9	4	1
<hr/>													
2a	6	2	7	1	9	5	4	3	6	1	8	2	5
mitad	4	3	6	9	7	3	1	8	2	5	4	6	3
	8	1	7	2	5	4	6	9	3	4	8	1	3
	6	2	1	3	9	6	2	7	2	5	4	8	3
	7	5	4	3	1	8	5	9	2	5	8	7	9

	Primera mitad		Segunda mitad
Aciertos	_____	Aciertos	_____
Omisiones	_____	Omisiones	_____
Intrusiones	_____	Intrusiones	_____

TOTAL 16 (10)

18. ATENCIÓN Y CONCENRACIÓN. SERIES SUCESIVAS

“Voy a pedirle que cuente de tres en tres, empezando con el 1 y hasta llegar al 40, por ejemplo, 1, 4. Continúe usted”.

En el caso de niños entre 6 y 8 años de edad detenerlos al llegar al 40 a los 120 segundos de estar realizando la tarea.

En el caso de personas de 9 años en adelante detenerlos al llegar al 40 a los 45 segundos de estar realizando la tarea.

(45 o 120 segundos) 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40. Tiempo __ segundos

TOTAL __ (0, 1, 2, 3)

19. FLUIDEZ VERBAL

“Voy a pedirle que me diga todos los nombres de animales que recuerde. Tiene un minuto para realizar la tarea”.

Al acabar la tarea decir: “Ahora le voy a pedir que mencione todas las palabras que recuerde que inicien con la letra P, sin que sean nombres propios o palabras derivadas, por ejemplo, perro, perrito”.

Nombres de animales		Palabras que inician con “p”	
1. _____	15. _____	1. _____	15. _____
2. _____	16. _____	2. _____	16. _____
3. _____	17. _____	3. _____	17. _____
4. _____	18. _____	4. _____	18. _____
5. _____	19. _____	5. _____	19. _____
6. _____	20. _____	6. _____	20. _____
7. _____	21. _____	7. _____	21. _____
8. _____	22. _____	8. _____	22. _____
9. _____	23. _____	9. _____	23. _____
10. _____	24. _____	10. _____	24. _____
11. _____	25. _____	11. _____	25. _____
12. _____	26. _____	12. _____	26. _____
13. _____	27. _____	13. _____	27. _____
14. _____	28. _____	14. _____	28. _____
Intrusiones _____		Intrusiones _____	
Perseveraciones _____		Perseveraciones _____	
Total Semántico _____		Total fonológico _____	

20. FLUIDEZ NO VERBAL

Se muestra a la persona los ejemplos de la lámina 17 y se indica: “La siguiente tarea consiste en formar diferentes figuras trazando únicamente cuatro líneas y uniendo los puntos que aparecen en cada cuadro. En cada uno de estos ejemplos se trazaron cuatro líneas y se formaron estas figuras”.

Señalar con el dedo las rutas que se siguieron en los ejemplos: “Como puede ver en este primer caso, no es necesario que una todos los puntos con las cuatro líneas. Además, si es necesario, puede levantar el lápiz de la hoja”.

Presentar a la persona la hoja adjunta que contiene los cuadros: “En esta hoja usted deberá formar figuras que sean diferentes a estos ejemplos y, a su vez, distintas entre sí. Forme el mayor número posible de figura, lo más rápido que pueda”.

Suspender después de 3 minutos.

Intrusiones _____

Perseveraciones _____

TOTAL _____ (35)

21. FUNCIONES DE EVOCACIÓN. PARES ASOCIADOS

“¿Recuerda los pares de palabras que aprendió hace un momento?”

“Voy a decirle la primera palabra de cada par y usted deberá decirme la segunda”.

1. Elefante (vidrio) _____

7. Fruta (uva) _____

2. Cielo (hielo) _____

8. Camión (melón) _____

3. Metal (fierro) _____

9. Pantalón (blusa) _____

4. Coche (payaso) _____

10. Accidente (oscuridad) _____

5. Huevo (huevo) _____

11. Foco (coco) _____

6. Plato (nuevo) _____

12. Flor (árbol)

Errores _____

Intrusiones _____

Perseveraciones _____

TOTAL _____ (12)

22. FUNCIONES MOTORAS. SEGUIR UN OBJETO

Se coloca un lápiz en posición vertical a unos 20 centímetros de la nariz del sujeto y se indica: “Vea este lápiz y sígalo con sus ojos, sin mover la cabeza.”

Se desplaza lentamente el lápiz hacia la derecha y, luego, hacia la izquierda.

0 = no realiza movimiento de los ojos hacia el lado requerido.

1 = saltatorio, difícil.

2 = normal. Movimientos suaves de seguimiento.

Ejecución derecha 0 1 2

Izquierda 0 1 2

TOTAL _____ (4)

23. FUNCIONES MOTORAS. REACCIONES OPUESTAS

“Cuando yo dé un golpe sobre la mesa, usted deberá dar dos; cuando yo dé dos golpes sobre la mesa, usted deberá dar uno”.

Una vez comprendidas las instrucciones, la tarea se repite cinco veces, dando al azar uno o dos golpes.

0 = no lo hizo

1 = lo hizo con errores.

2 = lo hizo correctamente.

TOTAL _____ (2)

24. FUNCIONES MOTORAS. REACCIÓN DE ELECCIÓN

“Ahora, cuando yo dé un golpe sobre la mesa, usted deberá dar dos golpes; pero cuando yo de dos golpes, usted no deberá dar ninguno”.

Una vez comprendidas las instrucciones, la tarea se repite cinco veces, dando al azar uno o dos golpes.

0 = no lo hizo

1 = lo hizo con errores.

2 = lo hizo correctamente

TOTAL ____ (2)

25. FUNCIONES MOTORAS. CAMBIO DE POSICIÓN DE LA MANO

“A continuación observe con cuidado los movimientos que voy hacer con mi mano y, posteriormente, trate de hacerlos de la misma manera”:

(Para su aplicación, consultar el manual)

0 = no lo hizo

1 = lo hizo entre el segundo y tercer ensayo

2 = lo hizo correctamente al primer ensayo

Ejecución Derecha 0 1 2

Izquierda 0 1 2

TOTAL ____ (4)

26. FUNCIONES MOTORAS, DIBUJOS SECUENCIALES

Se muestra al sujeto la lámina 18 y se lee: “Observe esta figura y cópiela en esta hoja sin levantar el lápiz del papel”:

Fluidez

0 = imposible

1 = lento, pero posible

2 = normal

TOTAL ____ (4)

Continuidad secuencial

0 = interrumpe el trazo más de dos veces

1 = interrumpe el trazo una o dos veces

2 = todos los movimientos son continuos

TOTAL ____ (4)

Perseveración secuencial

0 = repetición continua del mismo elemento

1 = tendencia a la perseveración: repetición al menos una vez del mismo elemento (ángulo o semicuartado).

2 = normal

TOTAL ____ (4)

27. STROOP

Para la aplicación de esta prueba se requiere las láminas 19, 20 y 21 y un cronómetro o un reloj.

Se muestra a la persona la lámina 19 y se indica: “Lea lo más rápido que pueda estas palabras. Empiece con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera.”

Luego se presenta la lámina 20 y se indica: “Ahora la tarea consistirá en mencionar lo más rápido que pueda, en qué color están impresos estos óvalos. Empiece con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera.”

Al terminas se exhibe la lámina 21 y se indica: “Esta vez deberá decirme, lo más rápido que puedan en qué color están impresas estas palabras. Empiece con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera.”

Se marca los errores cometidos en cada lámina
Registrar el tiempo de ejecución en cada subpruebas

Lámina 19

Aciertos _____ (36)

Tiempo _____ (segundos)

Lámina 20

Aciertos _____ (36)

Tiempo _____ (segundos)

Lámina 21

Aciertos _____ (36)

Tiempo _____ (segundos)