Campus San Pedro
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Psicología

Informe final de Tesis para optar por el grado de
Licenciatura en Psicología con Énfasis en Clínica

La Neuropsicología como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de marihuana y su importancia en el diseño de programas de intervención: Una propuesta de revisión bibliográfica a partir de estudios realizados en América Latina y Estados Unidos

Autora
Geanina Agüero Castro

Tutora
Ana Yancy Benavides Díaz

Diciembre, 2021

TRIBUNAL EXAMINADOR

Esta tesis fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de **Psicología con énfasis en Clínica,** requisito para optar por el grado de **Licenciatura.**

(Lcda. Ana Yancy Benavides Díaz)
Tutor

(Lcda. Adriana Orellana Orellana)
Lector

(MSc.Susy Mora Morales)
Lector quien preside

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Geanina Agüero Castro, cédula de identidad 107130983, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autora Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

La Neuropsicología como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de marihuana y su importancia en el diseño de programas de intervención: Una propuesta de revisión bibliográfica a partir de estudios realizados en América Latina y Estados Unidos

Por lo que librero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en San José, Costa Rica, a los cinco días del mes de enero del año dos mil veintidós.-

Geanina Agüero Castro
Cédula 107130983

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros): Geanina Agüero Castro

De la Carrera / Programa: Licenciatura en Psicología con Énfasis en Clínica

Modalidad de TFG: Tesis

Titulado: La Neuropsicología como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de marihuana y su importancia en el diseño de programas de intervención: Una propuesta de revisión bibliográfica a partir de estudios realizados en América Latina y Estados Unidos

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "**AUTOR**"), declara lo siguiente: **PRIMERO**: Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "**OBRA**"). **SEGUNDO**: El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "**UNIVERSIDAD**"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO**: El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO**: El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO**: El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD SEXTO**: La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO**: El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO**: El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.,** el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO**: El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO**: El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO. La presente autorización se extiende el día** 5 **de** enero **de** 2022 **a las** 15:00 hs

Firma del estudiante(s):

EPÍGRAFE

¡Nada de malo puede haber en la obra del gran Creador,

la naturaleza ha sido puesta a disposición del ser humano…todo

depende del uso que le dé

DEDICATORIA

A mi Dios, en quien confío plenamente, en cuyas manos he tejido cada sueño de mi vida…porque amo la realidad que construyo, nada ha detenido mi vuelo… ¡Gracias Padre amado!

DEDICATORIA

A mi esposo Frank, quien me ha apoyado incondicionalmente en cada uno de los hermosos viajes que he realizado entre libros y café…
¡Gracias por estar aquí y compartir conmigo cada sueño realizado!

A mis cuatro príncipes azules Esteban, Randall, Andrés y Sebastián con quienes conocí el amor a primera vista…
¡son mi mayor motivación… mi razón de vivir!

A la estrella que ilumina mis días…mi angelita Nichole,
quien, con su paso fugaz por mi vida, me enseñó a ser fuerte y nunca rendirme...
y que si encuentro un muro en el camino
debo construir una escalera para continuar
¡Te amo de aquí hasta el cielo mi pequeñita!

A mi nietita Adelaine…quien ha llenado nuestro hogar de mucha felicidad y ternura… y quien con sus libritos se sentó muchas veces junto a mí mientras hacía mis tareas.

AGRADECIMIENTO

A mi profesora Ana Yancy Benavides Díaz, más que mi tutora mi compañera en la construcción de este proyecto…Gracias profesora, por orientar cada paso y por haber estado mano a mano conmigo durante estos meses. Mi gratitud es poca para el gran soporte que recibí.

A mis profesores Sussy Mora Morales y Diego Ugalde Eitzenberger por haber aceptado leer mi trabajo. Gracias por contribuir con mi formación.

A mis compañeros Fred Solano y Carla Umaña, quienes sembraron conmigo la semillita para que este árbol creciera ¡Gracias, amigos!

A todos aquellos que, de alguna manera formaron parte de esta hermosa aventura...el viaje continúa…hay mucho por descubrir, mucho por aprender y mucho que dar.

Tabla de contenido

Epígrafe i

Dedicatoria ii

Dedicatoria iii

Agradecimiento iv

Introducción 1

Planteamiento del problema 1

Antecedentes 3

Justificación 5

Objetivos de estudio 7

Objetivo general 7

Objetivos específicos 7

Alcances y limitaciones 7

Alcances 7

Limitaciones 8

Marco Teórico 9

Generalidades del cannabis 9

Anales históricos acerca del uso de cannabis 9

Anales históricos del cannabis en Costa Rica 19

Tipos de cannabis 23

Componentes del cannabis 27

Usos del cannabis 28

Estado legal del uso de marihuana en países de América 29

Datos estadísticos relacionadas con el consumo de cannabis 31
Consecuencias del consumo de cannabis 34
Afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis 36
Impacto que produce la marihuana en los adolescentes 40
Síndrome amotivacional de la marihuana 48
Patología dual asociada al consumo de cannabis 49
Dependencia a la marihuana 54
Impacto en las familias que tienen un miembro con dependencia de la marihuana u otras drogas 57
Afectación que produce la marihuana por género 58
Neuropsicología 60
Definición y características de la Neuropsicología 66
Campos de estudio y aplicación. 68
Diagnóstico y valoración neuropsicológico 69
Rehabilitación neuropsicológica 71
Intervención neuropsicológica de personas dependientes de cannabis 72
Marco Metodológico 79
Enfoque de investigación 79
Diseño de la investigación 79
Participantes y fuentes de información 80
Población 80
Muestra 80
Fuentes de información 81
Criterios de inclusión 83

Instrumentos 83
Definición de categorías de análisis 84
Procedimiento de recolección y análisis de datos 86
Proceso de selección de los artículos a analizar 86
Procedimiento para el análisis de la información 90
Análisis de datos 93
A.1 Áreas cerebrales que sufren afectación por el consumo de cannabis 93
A.1-1 Áreas cerebrales y funciones ejecutivas que son afectadas por el consumo y/o exposición a cannabis 93
A.1-2 Cambios morfológicos y daño cerebral producido por consumo y/o exposición a cannabis 97
A.2 La neuropsicología en el diagnóstico de afectaciones cerebrales ocasionadas por consumo de cannabis 100
A.3 Hallazgos relevantes 105
A.3.1 Afectaciones cerebrales por exposición prenatal y/o posnatal 105
A.3-2 Afectaciones cerebrales por inicio de consumo en la adolescencia 108
A.3-3 Patología dual 112
A.3-4 Otros hallazgos relevantes 116
A.4 Técnicas neuropsicológicas que podrían utilizarse en la rehabilitación de personas con compromiso cerebral por consumo de marihuana 122
Conclusiones 135
Referencias 141

Índice de tablas

Tabla 1 Alteraciones cerebrales que produce el cannabis 38

Tabla 2 Metas Smart basada en intereses del paciente 72

Tabla 3 Pruebas empleadas en el diagnóstico neuropsicológico 73

Tabla 4 Otros instrumentos de apoyo a la valoración neuropsicológica 74

Tabla 5 Conceptualización de categorías e identificación de subcategorías 85

Tabla 6 Fases de la investigación 86

Tabla 7 Áreas cerebrales y funciones ejecutivas afectadas por consumo y/o exposición a cannabis 94

Tabla 8 Cambios morfológicos y daños cerebrales asociados al uso de cannabis 98

Tabla 9 Descripción de pruebas neuropsicológicas utilizadas en la identificación de afectaciones cerebrales provocadas por cannabis 102

Tabla 10 Procesos utilizados en Rehabilitación Neuropsicológica 126

Tabla 11 Cambios observados en caso tratado con modificaciones neuropsicodinámicas a la técnica psicoanalítica 127

Tabla 12 Modelos Neuropsicológicos acerca de la adicción 130

Tabla 13 *Apéndice 1. Instrumento. Hoja de cotejo para la lectura crítica de artículos de investigación* 156

Tabla 14 Apéndice 2. Matriz de artículos identificados según criterios de inclusión 160

Tabla 15 Apéndice 3. Cronograma de actividades 164

Índice de figuras

Figura 1 Propagación del cultivo y consumo de cannabis a través del tiempo 10

Figura 2 Braseros de madera arqueológicos del cementerio de Jirzankal 11

Figura 3 William Brooke O'Shaughnessy (1808-1889)..... 14

Figura 4 Propaganda de cigarrillos indios de cannabis índica..... 15

Figura 5 Cannabis (American Hemp), Alcohol 74 percent, siglo XIX 16

Figura 6 Hojas de Cannabis Indica, Sativa y Ruderalis 25

Figura 7 Plantas de cannabis: hembra, macho y hermafrodita 26

Figura 8 Legislación sobre el uso del cannabis en la región..... 30

Figura 9 Prevalencia del consumo de cannabis y cocaína, % de la población, 2017 33

Figura 10 Estructura química de la anandamida y el THC 37

Figura 11 Zonas del cerebro con mayor número de receptores de los cannabinoides..... 38

Figura 12 Imágenes de un cerebro adolescente sano vs. un cerebro adolescente consumidor de marihuana..... 42

Figura 13 Efectos del cannabis por exposición crónica..... 45

Figura 14 Acto de trepanación..... 61

Figura 15 Modelos tridimensionales de cera inyectada en el cerebro (1504-1507) 63

Figura 16 Modelo de organización cerebral de Luria..... 66

Figura 17 Palabras claves 82

Figura 18 Artículos no incluidos en el estudio 87

Figura19 Codificación de artículos que componen la muestra final..... 88

Figura 20 Inclusión de documentos en MAXQDA Plus 2020 89

Figura 21 Esquema de análisis de la información 90

Figura 22 Diagrama de Categorías y Subcategorías de análisis 91

Figura 23 Pruebas neuropsicológicas y de neuroimagen utilizadas para el diagnóstico de afectaciones cerebrales por consumo de cannabis 101

Figura 24 Imágenes de NeuroSPECT de un cerebro adolescente consumidor exclusivo de cannabis..... 110

Figura 25 Resonancia magnética Estructural..... 119

Figura 26 Diferencias cerebrales identificadas por sMRI..... 120

Figura 27 Aportes de la NP en el abordaje de pacientes con afectaciones cerebrales adquiridas 123

Figura 28 Mecanismos para la elaboración de un programa de RN 125

Figura 29 Clasificación de las medidas neuropsicológicas del funcionamiento ejecutivo 133

Figura 30 Apéndice 4. Adquisición de licencia MAXQDA Plus 2020 165

Glosario de abreviaturas y términos

ACC. Corteza cingulada anterior

ACOG. *American College of Obstetricians and Gynecologists*

ANT. *Attention Network Test*

BAM BAM. *Behavior and Mood in Babies and Mothers* fue un estudio prospectivo de los efectos del consumo materno de tabaco durante el embarazo sobre el neurocomportamiento fetal e infantil

BPRS. Escala de calificación psiquiátrica breve

Cannabinoide. Hace referencia a cualquier compuesto, natural o sintético, que puede imitar las acciones de los cannabinoides naturales derivados de la planta o que tiene una estructura similar a éstos

CB1R. Receptores de cannabinoides tipo 1

CIE 10. Décima revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades y Trastornos relacionados con la Salud Mental realizada por la OMS (Organización Mundial de la Salud)

CPZ. Equivalentes de clorpromazina;

CU. Cannabis users. Consumidores de cannabis

CUD. Trastorno por consumo de cannabis (*Cannabis use disorder*)

DSM V. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, Edición 5.

EAOM. Edad temprana de inicio del consumo de marihuana

eCBD. Endocannabinoide. Hace referencia a los cannabinoides propios del cerebro humano

EOS + CUD. Esquizofrenia de inicio temprano con consumo de cannabis comórbido

EOS. Esquizofrenia de inicio temprano. Variante: SAT

FDA. *Food and Drugs Administration*. Agencia del Gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos (tanto para personas como para animales), medicamentos (humanos y veterinarios), cosméticos, aparatos médicos (humanos y animales), productos biológicos y derivados sanguíneos.

Gc. Inteligencia cristalizada

Gf. Inteligencia fluida

HC. Controles sanos

Hipoperfusión. Disminución del flujo de sangre que pasa por un órgano.

Kiddie-SADS-Present-and-Lifetime (K-SADS-PL). Entrevista semiestructurada para el diagnóstico temprano de trastornos afectivos como depresión, trastorno bipolar y trastorno de ansiedad

Marihuana. Cannabis. Refiere al término popular utilizado para identificar la sustancia. Se cree que surgió hacia el siglo XIX y XX, de la conjugación de las Marías y las Juanas; mujeres curanderas que ofrecían remedios para padecimientos comunes.

MDE. Episodio de Depresión Mayor

MDE. Episodio depresivo mayor

Meconio. Primer excremento de los recién nacidos, que es de color verdoso y consistencia viscosa y está compuesto de moco, bilis y restos de la capa superficial de la piel.

MHPCD. Estudio de Prácticas de Salud Materna y Desarrollo Infantil (MHPCD) es un estudio de cohorte longitudinal de PME

MJ. Marihuana

MRI. Imágenes de Resonancia Magnética

MTFS. Estudio de familias gemelas de Minnesota

NAcc. Núcleo accumbens

NICU. Network Neurobehavioral Scale (NNNS) es una evaluación de neuro comportamiento infantil diseñada para revelar diferencias sutiles en bebés de alto riesgo y expuestos a sustancias

NC. No consumidores

NP. Neuropsicología

NSDUH. Encuestas Nacionales sobre el Uso de Drogas y la Salud

NSE. Nivel socioeconómico

OFC. Corteza orbitofrontal

OMS. Organización Mundial de la Salud

ONU. Organización de las Naciones Unidas

PFC. Corteza prefrontal

PME. Exposición prenatal a la marihuana

RFAB. Estudio de factores de riesgo para el comportamiento antisocial

RNP. Rehabilitación neuropsicológica

ROI. Regiones [cerebrales] de interés a priori

SANS. Escala de evaluación de síntomas negativos

SNC. Sistema nervioso central

SPA. Consumo de sustancias psicoactivas

sMRI. Resonancia magnética estructural

TBC. *Toddler Behavior Cheklist*. Lista de comportamiento del niño pequeño.

THC. Tetrahidrocannabinol. Componente que produce mayor efecto psicoactivo y de mayor presencia en las plantas de cannabis

TLFB. La *Timeline Followback* es una entrevista clínica para obtener variedad de estimaciones cuantitativas del consumo de marihuana, cigarrillos y otras drogas

TOB. Consumo de tabaco materno

UNODC. Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

WASI. Escala de inteligencia abreviada de Weschler

WRAT. Prueba de logros de amplio rango;

Resumen

Según datos de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2021), la marihuana es la sustancia ilegal más consumida en todo el mundo. Para el año 2019, se estimó que al menos 200 millones de personas, equivalentes al 4 % de la población global, con edades entre los 15 y 64 años, habían utilizado esta sustancia. Sendas investigaciones se han realizado con posiciones encontradas; por una parte, quienes defienden y promocionan sus bondades terapéuticas, recreativas, industriales y económicas; y por otro, quienes científicamente han comprobado el flagelo que produce al utilizarse de forma inadecuada. Propósito de este trabajo es exponer las afectaciones cerebrales adquiridas como consecuencia del consumo de cannabis, que han sido identificadas con el valioso aporte de la Neuropsicología, y a partir de los cuales, es posible construir programas de rehabilitación integrales para pacientes que presenten algún compromiso a nivel de funcionamiento cerebral que influya en su calidad de vida.
Palabras claves:

Adición/Dependencia, afectación cerebral, cannabis, consumo en adolescentes, drogodependencia, exposición prenatal y neonatal, funciones ejecutivas, marihuana, Neuroimagen, Neurología, Neuropsicología, Rehabilitación Neuropsicológica

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

A nivel mundial el consumo de drogas ha calado en las venas de la sociedad con consecuencias visibles en todos sus estratos. En el caso de la marihuana, aunque muchos países están cambiando su concepción respecto a los daños reales que ocasiona, en otros son más conservadores y preservan la tesis de que debe controlarse con el fin de reducir los efectos que durante décadas se han expuesto en diferentes escenarios internacionales.

A pesar de lo anterior, la Organización Mundial de la Salud [OMS] solicitó que se eliminara a la marihuana (así como la resina de *cannabis*) de la Lista IV de la Convención sobre drogas de 1961, en la que se encuentran registradas las sustancias que se consideran particularmente dañinas y con beneficios médicos limitados […] De igual manera, la organización solicitó que el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) y sus isómeros se eliminaran completamente de un tratado de drogas de 1971 por separado y se agreguen a la Lista I de la convención de 1961 (Román, 2019, párr. 1- 2).

En contraste, la Organización de las Naciones Unidas [ONU] se pronunció al referir que los tratados internacionales contra las drogas solo contemplan el uso del cannabis para fines médicos y científicos […] y que su legalización con fines recreativos […] representa no solo una dificultad para la aplicación universal de los tratados, sino también un problema importante para la salud y el bienestar, en particular de los jóvenes (Lidón, 2019, párr. 3-4) […].

Lo anterior es importante, por cuanto la legalización de esta sustancia podría facilitar su disponibilidad incluso a poblaciones vulnerables como los adolescentes, quienes de acuerdo con datos de varios países han reducido la percepción del peligro que representa su uso con fines no medicinales ni terapéuticos, asociándola con mitos, tales como, que no produce abstinencia o que es una droga inofensiva.

Esto se desprende, además, del Informe Mundial sobre drogas (2021) que señala que en los últimos 24 años la potencia del cannabis se ha multiplicado por cuatro en algunas partes del mundo y el porcentaje de adolescentes que perciben el consumo de esta droga como perjudicial ha disminuido hasta un 40%, aunque la evidencia sugiere que el consumo de cannabis se asocia a una serie de daños para la salud y de otro tipo, especialmente entre los consumidores habituales de larga duración (párr. 2).

Tras la revisión de las recomendaciones presentadas por la OMS, la Comisión de Estupefacientes de la ONU eliminó el cannabis de la Lista IV de la Convención Única de Estupefacientes de 1961, donde figuraba junto a opioides adictivos y letales como la heroína […] Con 27 votos a favor, 25 en contra y una abstención, la citada Comisión ha abierto la puerta al reconocimiento del potencial medicinal y terapéutico de la droga, aunque su uso con fines no médicos y no científicos seguirá siendo ilegal. Según distintas informaciones, la decisión podría impulsar investigaciones científicas adicionales sobre las propiedades medicinales de la planta (ONU, 2020, párr. 1-2).

Disertar acerca del consumo de marihuana es sumamente complejo y siempre existirán razonamientos a favor y en contra de su uso. Muchas versiones apuntan hacia beneficios médicos en el tratamiento de pacientes que sufren las dolencias de enfermedades como la epilepsia, el Parkinson y la esquizofrenia, aunque la Food and Drug Administration [FDA] […] señala que los únicos medicamentos que ha aprobado son:

1. Epidiolex: contiene una forma purificada del fármaco CBD para el tratamiento de las convulsiones asociadas con el síndrome de Lennox-Gastaut o el síndrome de Dravet en pacientes de 1 año o más y para el tratamiento de las convulsiones asociadas con el complejo de esclerosis tuberosa en pacientes de 1 año o más.
2. Marinol y Syndros: contienen el ingrediente activo dronabinol, un delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) sintético que se considera el componente psicoactivo del cannabis, y se utiliza de forma terapéutica en los Estados Unidos, incluso para el tratamiento de la anorexia asociada con la pérdida de peso en pacientescon SIDA
3. Cesamet: contiene el ingrediente activo nabilona, cuya estructura química es similar al THC y se deriva sintéticamente. (2021, párr. 5 y 6).

En adición, la FDA (2021) señala que “no ha aprobado una solicitud de comercialización de cannabis para el tratamiento de ninguna enfermedad o afección; y, por lo tanto, no ha determinado que el cannabis sea seguro y eficaz para ninguna enfermedad o afección en particular” (párr. 4) […] asimismo, que, “productos que se comercializan sin contar con los estudios que comprueben sus efectos, podrían estar poniendo en peligro la salud de las personas” (FDA, 2021, párr. 8).

Tomando en cuenta lo anterior, esta investigación contempla el análisis de diferentes estudios científicos que revelan distintas afectaciones o daños cerebrales que puede producir el consumo de marihuana en quienes son vulnerables a sus efectos adversos.

En este sentido, la Neuropsicología provee una alternativa para identificar y comprender, a nivel neuropsicofisiológico, los deterioros que pueden provocar sustancias psicoactivas como la marihuana, así como procesos neuropsicológicos que podrían utilizarse en la atención de personas que desarrollan dependencia o sufren sus secuelas, para contribuir con su calidad de vida.

Antecedentes

A continuación, se describen varios estudios científicos que, con el aporte de la Neuropsicología, revelan diferentes afectaciones que produce el consumo de marihuana en el cerebro, y que como consecuencia altera su funcionamiento.

En un estudio realizado por Brofman y Delgado (2012) se examinó a un paciente de veintidós años que presentaba un consumo crónico de cannabis de cinco años y un diagnóstico psiquiátrico de déficit de atención e hiperactividad residual". El objetivo del estudio era "intentar explicar las diversas causas subyacentes a las alteraciones que evidencia un paciente adicto al consumo de marihuana" (párr. 69) mediante la aplicación de una amplia batería de pruebas neuropsicológicas (párr. 23).

Brofman y Delgado (2012) cotejaron los resultados obtenidos en estas pruebas con los resultados de diversas investigaciones previas, concluyendo que existen tres posibles causas de base para las problemáticas observadas en el paciente […] Un efecto neurotóxico de la droga sobre las regiones ventromediales y orbitales de la corteza prefrontal […] Un retiro o suspensión del consumo de la droga por incremento de receptores CB1 […] Una anormalidad preexistente en el desarrollo cerebral (párr. 70).

Otro estudio publicado por Moreno *et al* (2014) tuvo como parte de sus objetivos investigar si el consumo de cannabis antes del inicio del primer episodio de psicosis (PEP) modifica el rendimiento en la memoria verbal y visual en una muestra de niños y adolescentes con un primer episodio de psicosis (párr. 5). El estudio incluyó a 41 pacientes con PEP y a 39 individuos de control sanos, y se analizaron la memoria verbal y visual, atención, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, flexibilidad mental, fluidez verbal, coordinación motora, capacidad de planificación e inteligencia (párr. 7).

Los investigadores encontraron alteraciones en los dominios de memoria verbal a corto y largo plazo y de la memoria visual a corto plazo en pacientes con PEP (párr. 36); además, identificaron una influencia de la inteligencia y la coordinación motora en la memoria visual (párr. 43); y, […] detectaron un "efecto paradójico" del consumo, puesto que ejecutaron mejor el test que mide la memoria visual en comparación con los que no consumieron dicha sustancia (párr. 49). Sin embargo, a pesar de la eficiencia mostrada en su realización, la precisión en la ejecución de la tarea de memoria visual no fue mejor que la observada entre individuos sanos del grupo de control (párr. 53).

Por otra parte, un estudio de cohorte realizado por Albaugh et al. (2021) tuvo como objetivo "examinar el grado en que el desarrollo del grosor cortical cerebral evaluado por resonancia magnética (RM) está asociado con el consumo de cannabis en una muestra longitudinal de adolescentes" (párr. 5), mediante el […] "análisis de modelo lineal de efectos mixtos utilizando 1598 imágenes de resonancia magnética de 799 participantes de ocho diferentes lugares de Europa, de los cuales 450 eran mujeres (56.3 %) y 349 hombres (43.7 %)" (párr.4) […] En adición, y con el fin de estudiar la relación entre "el adelgazamiento relacionado con el cannabis y 3 dominios de impulsividad (atencional, no planificante y motora) se aplicó la Escala de Impulsividad de Barratt" (párr. 7) […] El estudio reveló que "el consumo de cannabis se asoció con un adelgazamiento cortical acelerado relacionado con la edad de los 14 a los 19 años en regiones predominantemente prefrontales" (párr. 14) […] y que "durante la adolescencia se asocia con un desarrollo neurológico alterado, particularmente en las cortezas ricas en receptores de cannabinoides 1" (párr. 23).

Lo anterior es relevante si se considera lo señalado por el NIH (2019), que indica que el sistema endocannabinoide, desempeña una función clave en el funcionamiento normal del sistema nervioso, de modo que interferir con ella puede tener efectos profundos […] la similitud que tiene el THC con cannabinoides como la Anandamida le permite adherirse a receptores cannabinoides en las neuronas de diferentes regiones del cerebro y activarlas, alterando […] funciones mentales que influyen en el placer, la memoria, el pensamiento, la concentración, el movimiento, la coordinación y la percepción del tiempo y el espacio (párr. 1).

Debido a que el sistema endocannabinoide cumple la función indispensable de mantener la homeostasis del organismo, cuando se introducen exocannabinoides, se afecta el equilibrio tanto mental como físico de la persona consumiente.

Esto coincide con los hallazgos de Albaugh *et al* (2012) quienes concluyeron que, “la exposición al THC interrumpió los procesos normales del neurodesarrollo al inducir la poda prematura de las espinas dendríticas y la atrofia de los arbustos dendríticos en la edad adulta temprana” (párr. 25).

En el caso de afectaciones neuropsicológicas por consumo de marihuana, Verdejo (2011) indica que de entre todos los déficits neuropsicológicos asociados con el consumo de cannabis, los de aprendizaje y memoria episódica […] son los que aparecen de manera consistente a través de distintos estudios y los que generan deterioros cognitivos más importantes y duraderos. Añade que […] los problemas mnésicos inducidos por el consumo severo de cannabis se producen especialmente en cuanto a la codificación profunda de la información, lo cual afecta al recuerdo libre (p. 99).

De acuerdo con lo anterior, el estudio de pacientes mediante el uso de la Neuropsicología ofrece pruebas fehacientes de la realidad que se esconde detrás del consumo del cannabis, cuyo lucrativo mercado puja por su legalización so pena de los daños que a largo plazo produce en muchos de sus consumidores. Entonces,

¿Cómo coadyuva la Neuropsicología en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis y su importancia en el diseño de programas de intervención?

Justificación

En términos generales, el consumo de ciertas drogas en el ámbito mundial ha sido escenario de infinidad de disertaciones debido a los daños que producen en la salud de las personas. En el caso de la marihuana, se ha comprobado que provoca efectos negativos sobre diferentes partes del organismo de quienes la consumen, en especial en el ámbito cerebral.

Por décadas, la comunidad científica ha estudiado sus componentes y la forma en cómo alteran las funciones cerebrales, pero, además, se estudian los beneficios que algunos de sus elementos pueden generar en el tratamiento de ciertos padecimientos como el cáncer, la epilepsia, dolores neuropáticos, entre otros. Sin embargo, de acuerdo con la FDA (2021) no han sido aprobados y podrían poner en riesgo la salud de quienes los utilizan.

Según datos de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2021), la marihuana es la sustancia ilegal más consumida en todo el mundo. Para el año 2019, se estimó que al menos 200 millones de personas, equivalentes al 4 % de la población global, con edades entre los 15 y 64 años, habían utilizado esta sustancia. Adicionalmente, el periódico

nacional La República (2019) publicó que, de acuerdo con datos de la empresa Prohibition Partners y del Instituto Costarricense sobre Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA), Costa Rica ocupa el sexto lugar en el consumo de marihuana en el ámbito latinoamericano, representado por el 3.2 % de la población.

La concientización en torno al flagelo que produce la marihuana en quienes la consumen, implica, como planteamiento de esta investigación, valorar el rol de la Neuropsicología como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de marihuana, a partir de estudios realizados en América Latina y Estados Unidos.

De la Rosa (2018) afirma que la Neuropsicología es relativamente joven, y, que si bien, ha tenido varios periodos evolutivos, se reconocen sus inicios en la década de los 70, ganando terreno gracias a sus aportes en el estudio de:

> Las funciones mentales superiores […] atención, aprendizaje y memoria, lenguaje, emociones, conciencia, pensamiento y razonamiento, así como las funciones ejecutivas […] actividades mentales complejas, necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario para adaptarse eficazmente al entorno y para alcanzar metas […] y, el funcionamiento cerebral de la conducta (Bauermeister, 2008, citado por De la Rosa, 2018, párr. 10).

La investigación pretende mediante la revisión de diferentes estudios de la comunidad científica de América Latina y Estados Unidos, describir los aportes de la Neuropsicología en la detección de afectaciones que produce el cannabis a nivel neuropsicológico y cómo a partir de estos hallazgos es posible diseñar programas de intervención que contribuyan con la rehabilitación de personas que presentan afectaciones adquiridas por el consumo de esta droga, según sus necesidades.

Adicionalmente y considerando los hallazgos expuestos en artículos científicos que demuestran las consecuencias neuropsicofisiológicas que produce el consumo de marihuana, y que ha sido “vinculada con otros problemas de salud mental como la depresión, la ansiedad y los pensamientos suicidas en los adolescentes” (NIH, 2019, s. p.), se pretende respaldar el esfuerzo que ha realizado la comunidad científica para resguardar la salud de las futuras generaciones.

Objetivos de estudio

A continuación, se presentan los objetivos de este proyecto.

Objetivo general

Analizar los aportes de la Neuropsicología como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de marihuana y su importancia en el diseño de programas de intervención, con base en estudios realizados en América Latina y Estados Unidos, mediante una revisión bibliográfica

Objetivos específicos

1. Exponer las afectaciones cerebrales adquiridas por el consumo de marihuana, identificadas por la comunidad científica a partir de estudios neuropsicológicos o neurológicos realizados en América Latina y Estados Unidos.
2. Describir las pruebas neuropsicológicas que se utilizan para la identificación de afectaciones cerebrales que produce el consumo de la marihuana, así como los resultados descritos en los artículos seleccionados para este fin.
3. Explorar procesos y modelos neuropsicológicos que podrían utilizarse en construcción de programas de intervención para la rehabilitación de personas con compromiso cerebral por consumo de marihuana.

Alcances y limitaciones

A continuación, se presentan los alcances y limitaciones de este proyecto.

Alcances

La investigación tiene carácter descriptivo, por lo que se pretende, a través de la revisión de artículos validados por la comunidad científica, referir afectaciones cerebrales adquiridas como consecuencia del consumo de cannabis, que han sido identificadas a través de técnicas y procedimientos de evaluación de la Neuropsicológica y la Neurológica.

Como aporte adicional, se exploran procesos y modelos neuropsicológicas que podrían utilizarse en el diseño de programas de rehabilitación de pacientes con compromiso cerebral por el consumo de esta droga.

Por otra parte, considerando que en la corriente legislativa se encuentran dos proyectos de ley tendientes a legalizar el uso del cáñamo y de la marihuana con diferentes fines; uno de los

cuales se aprobó recientemente, se pretende que quienes tengan acceso a este trabajo puedan utilizarlo como fuente de consulta en la discusión objetiva de las previsiones que deberían tomarse en el país antes de dar este paso.

Se procura, además, instar a las instituciones públicas y privadas involucradas con la salud de las personas, incluyendo centros de investigación de universidades, a invertir más en la documentación de casos de uso o dependencia al cannabis que sirvan de escenario para la disertación objetiva de los efectos adversos que produce esta droga cuando no se utiliza con fines medicinales o terapéuticos, acompañados debidamente por un especialista.

Limitaciones

En las investigaciones es común identificar obstáculos que complican la labor de indagación y la fluidez en la extracción de información oportuna para su análisis. Durante la búsqueda de datos relevantes para esta investigación surgió una limitante en cuanto a la disposición de artículos científicos y literatura actualizada, así como otros que han sido retirados de la red y ya no es posible utilizarlos.

Existe acceso a muchos documentos digitales con alto valor científico, sin embargo, datan de fechas anteriores al periodo requerido en este tipo de trabajos. Adicionalmente, muchos otros documentos de igual envergadura han sido realizados en países fuera de la región delimitada, como Dinamarca, Australia, Inglaterra, Noruega, España e Italia. Otra limitante radica en que es frecuente topar con el requerimiento de inscripciones onerosas a páginas de Internet o pagos individuales por un artículo científico, que a veces es de bajo costo, pero en otros puede superar los $100.00 USD.

En el caso de Costa Rica, las fuentes de información son sumamente escasas y de larga data, lo que es una limitante en el momento de exponer los antecedentes sobre el uso del cannabis en el ámbito nacional. Adicionalmente, la pandemia actual por el virus de SARS-CoV-2, impide llevar a cabo visitas a algunos centros y conseguir el acceso a diferentes fuentes de información esenciales para esta investigación.

MARCO TEÓRICO

De la consulta en variedad de fuentes en línea, se rescatan a continuación antecedentes históricos relacionados con las dos grandes vertientes de esta investigación, el papel que cumple el cannabis en la Historia de la humanidad y antecedentes que llevaron al nacimiento de la Neuropsicología.

Generalidades del cannabis

Este apartado comprende la compilación de una serie de datos importantes, que permiten conocer, además del contexto histórico en que se evidencian variedad de usos del cannabis por el ser humano, generalidades acerca de la planta y las consecuencias de su uso con fines no medicinales.

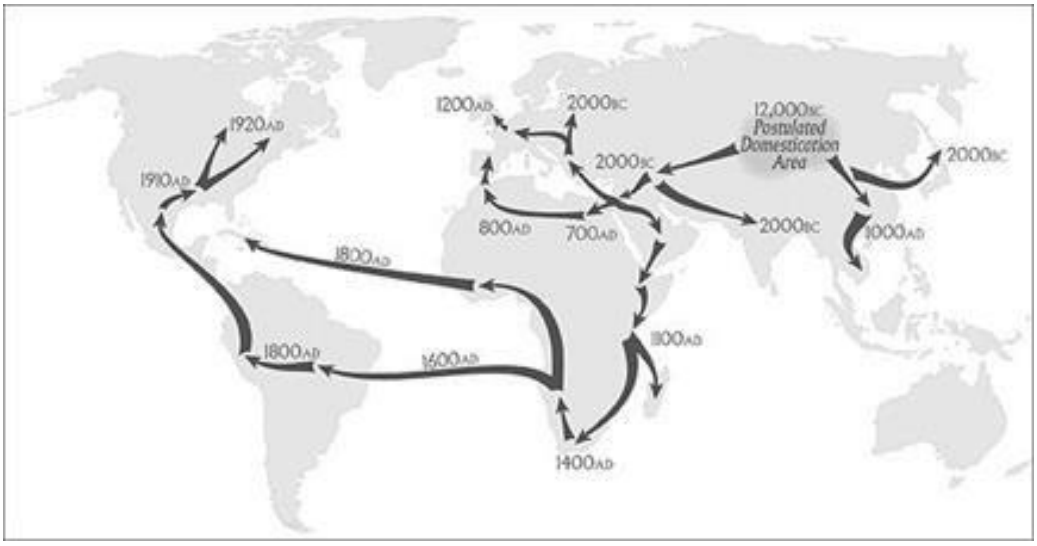
Anales históricos acerca del uso de cannabis

Para comprender el contexto histórico y el papel que ha cumplido el uso de cannabis en distintos grupos étnicos a lo largo de los siglos, se consideran una serie de referencias que ilustran cómo esta planta ha acompañado cultural y, socialmente, a muchas civilizaciones, si no a la mayoría y que han dejado su huella en los vestigios de la humanidad.

De acuerdo con Leal *et al.* (2018) el cannabis proviene de Asia Central y durante cinco mil años se ha extendido por todo el mundo con variedad de fines: “que van desde el uso lúdico y recreativo, pasando por un medio de relajación y meditación, hasta su uso en el tratamiento de varias enfermedades o el alivio de procesos vinculados a cierto tipo de malestares” (s. p.).

Figura 1

Propagación del cultivo y consumo de cannabis a través del tiempo



Leal, Betancourt, González y Romo (2018).

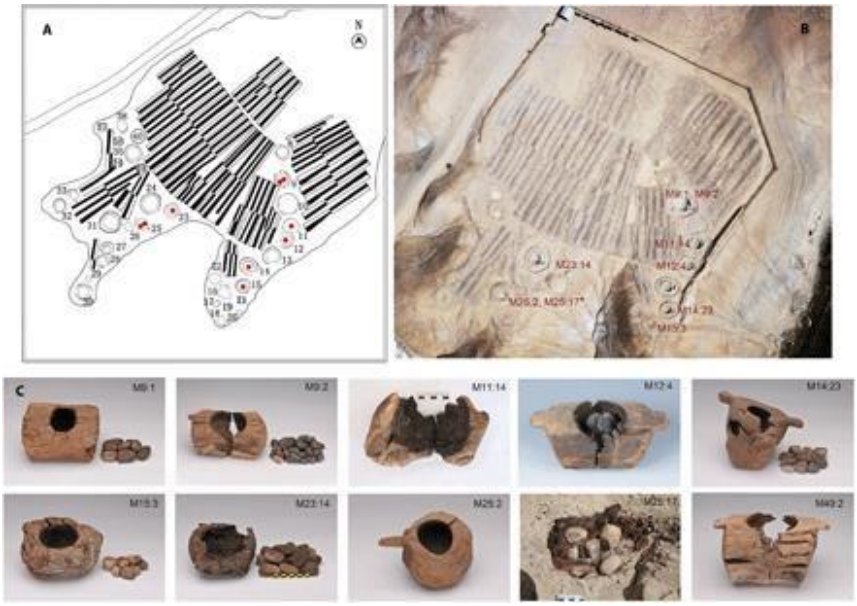
En muchos países, la historia de esta planta revela diferentes orígenes y usos, de la que inicialmente se conocían la Cannabis Sativa (marihuana) y la Cannabis Sativa L (cáñamo) pero que se utilizaban en la antigüedad por igual" (Leal *et al.*, 2018, párr. 3).

Según los autores, el cáñamo ha sido utilizado en la fabricación de ropa, cuerdas y papel, así como en la fabricación de aceites y alimentos durante más de 5 000 años. Los rastros de telas hechas de fibras de cáñamo que se encuentran en China y Turquestán lo confirman. Por otra parte, señalan que barcos encontrados en Taiwán evidencian que el uso del cáñamo habría comenzado en el periodo de la alfarería antigua y el uso de cannabis con interés médico en la medicina oriental tradicional se puede encontrar en los antiguos clásicos médicos chinos (2727 a. de C.) o en plantas de marihuana encontradas en tumbas en el sur de Siberia, al noreste de China, que podrían haber sido utilizadas en ceremonias religiosas y entierros.

Donahue (2019), menciona que Ren *et al* (2019) descubrieron que las tumbas de 2 500 años del cementerio de Jirzankal, en China occidental, contenían braseros de madera donde se quemaron plantas de cannabis que contenían altos niveles de THC. Estas podrían ser anteriores a las plantas de cannabis descubiertas 1.600 km al este en el cementerio de Jiayi, en tumbas que datan de entre los siglos VIII y VI a. C.

Figura 2

Braseros de madera arqueológicos del cementerio de Jirzankal



Nota. La imagen muestra (A) Vista en planta de la zona B del cementerio de Jirzankal (B), vista aérea de la zona B y (C) 10 braseros de madera excavados en el cementerio. Los puntos rojos en (A) se refieren a las tumbas que contienen braseros de madera; el brasero M49: 2 fue excavado en la zona D. Crédito de la foto: X. Wu (Instituto de Arqueología, Academia China de Ciencias Sociales) (Ren *et al*, 2019).

Según refieren estos investigadores, las plantas encontradas en el cementerio de Jiayi no contenían THC y habrían sido utilizadas como fuente de fibra para ropa y cuerdas, y semillas oleaginosas nutritivas, mientras que las encontradas en el cementerio de Jirzankal tenían un alto contenido de THC, siendo relevante, por cuanto podría ser la primera prueba de consumo de cannabis como sustancia psicoactiva.

Por otro lado, Carvajal (2020) menciona que en el estudio *Cannabis and Frankincense at the Judahite Shrine of Arad*, publicado por el Journal of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University, señala que:

> El análisis del material de dos altares de la Edad del Hierro descubiertos en un santuario en Tel Arad, en el valle de Beer-sheba, Israel; datado entre 750 y 715 a. C., reveló que contenían *Cannabis* e incienso […] en el altar más pequeño se había mezclado *Cannabis* con estiércol animal para facilitar el calentamiento […] Estos hallazgos arrojan nueva luz sobre las prácticas de culto en la Judea bíblica, sugiriendo que se usaba como un psicoactivo deliberado, para estimular el éxtasis como parte de las ceremonias de culto (s. p.).

De acuerdo con el autor principal de la investigación, Eran Arie, del Museo de Israel en Jerusalén: “esta es la primera vez que se ha identificado cannabis en el Cercano Oriente Antiguo; su uso en el santuario debe haber desempeñado un papel central en los rituales de culto” (Carvajal, 2020, s. p.).

Continuando con la línea de tiempo narrada por Leal *et al.* (2018) el cannabis se fue expandiendo en el Oriente, así como sus múltiples usos. Tras su expansión en China, llegó a Corea del Sur (200 a. C.) e India (1000 a. C.) donde se utilizó como materia prima para la producción de textiles, alimentos y medicinas. Posteriormente, se extendió al Medio Oriente en el año 1400 a. C.; y, para el siglo V, según expone Donahue (2019), Heródoto, conocido como el padre de la historia occidental describió el siguiente relato de cómo la tribu nómada de los escitas que vivió en la estepa del Caspio se purificaba con humo de cannabis tras enterrar a sus muertos.

> Del mencionado cáñamo toman, pues, la semilla los escitas, echándola encima de las piedras del fuego, donde levanta tal sahumerio y despide de sí tanto vapor que no hay estufa entre los griegos que en esto le exceda. Los escitas gritan de placer ante el baño de vapor (s. p.).

Este pueblo, señalan Leal *et al.* (2018), llevó marihuana al sur de Rusia y Ucrania y después la difundió en Europa, donde en Grecia la ropa era confeccionada con cáñamo. Más tarde (100 a. C.) la gente comenzó a fabricar papel a partir de celulosa de morera y pulpa de cáñamo, por lo tanto, adquirió gran importancia cultural.

Por otra parte, Pere Martínez Oró (2017), relata que:

> Arqueólogos y paleobotánicos han demostrado que el empleo de *Cannabis* en la península ibérica se remonta al Neolítico […] El descubrimiento de pipas en Medina Azahara, la alcazaba de Badajoz, Córdoba y Zaragoza permite suponer que entre los siglos X y XI el hábito de fumar cáñamo fue una práctica bastante corriente en Al-Andalus. En este sentido, no es de extrañar que el malagueño Ibn al-Baytär se refiriera con cierto detenimiento a la *Cannabis Índica* en un tratado de botánica y farmacología que escribió en el siglo XIII (p. 33).

Hacia el año 1150, de acuerdo con Leal *et al.* (2018), los musulmanes introdujeron el cáñamo en España para producir papel y establecieron la primera fábrica de papel en Alicante, y posteriormente surgió el interés de usarlo en la fabricación de textiles, prendas de vestir y cuerdas. La influencia de Oriente Medio y la India facilitó el cultivo del cannabis en Europa, Asia y África,

donde su consumo sería considerado como un hábito común entre diferentes culturas y que ha trascendido de una generación a otra sin ninguna restricción (s.p.).

Leal *et al.* (2018) también introdujeron en sus estudios la forma en cómo el cannabis llegó a América. Según explican, el primer contacto de Estados Unidos con el cáñamo fue a través de Cristóbal Colón, quien llevaba en su barco unas 80 t de velas y cuerdas hechas con cáñamo. Luego, durante el periodo de la conquista (~1521), Hernán Cortés importó diversas plantas de Europa y Asia, incluidas C. Sativa y C. Índica para promover el desarrollo económico de la Nueva España.

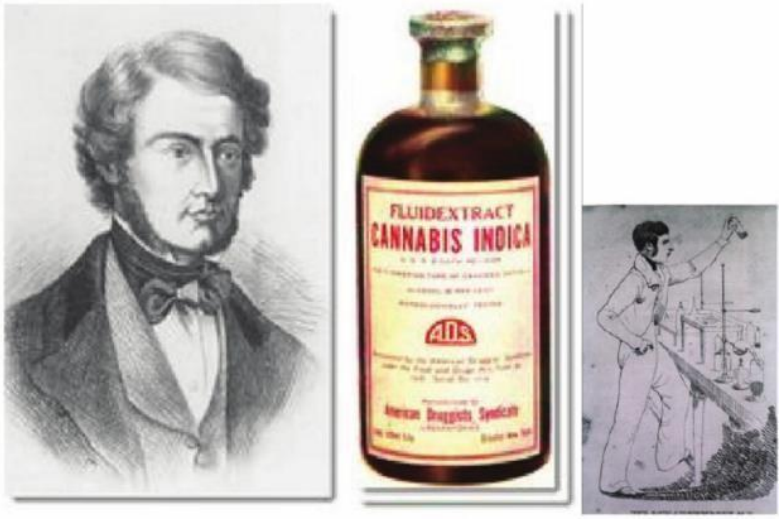
Los autores mencionan que, según García Vallejo, Pedro Cuadrado de Alcalá fue quien importó las primeras semillas de cáñamo y sus métodos de cultivo, con la idea de producir textiles. En vista del rápido desarrollo de la agricultura de la marihuana, los misioneros estaban muy interesados en que los indígenas cultivaran diferentes tipos de plantas, ya que, además de expandir la escala de la agricultura, podía contribuir a mejorar la economía mediante el pago de limosnas y donaciones en forma de tributos por la siembra y la cosecha, lo cual fue rechazado por los indígenas.

Adicionalmente, Téllez (2017) indica que para esa época la marihuana no se fumaba ni se consumía, hasta que los indígenas descubrieron su uso medicinal, una utilidad muy distinta a la que los españoles le habían dado hasta ese entonces. Los nuevos cultivos, de acuerdo con Leal *et al.* (2018), permitieron el desarrollo de nuevas técnicas de agricultura para especies específicas, fáciles de adaptar a las condiciones del nuevo mundo.

En 1532, según relatan, la Segunda Real Audiencia autorizó oficialmente el cultivo de cáñamo con fines textiles y, después, el rey Carlos V extendió la autorización a todo el territorio y ordenó a los indígenas hilarlo y tejerlo; de esta forma, los indígenas americanos comenzaron con el cultivo y el procesamiento de la marihuana, siendo los sacerdotes jesuitas los encargados de difundir el uso medicinal del cáñamo en el noroeste de México.

En Canadá, refieren Leal *et al.* (2018), el cáñamo fue introducido y cultivado en Nueva Escocia (~1606) por Louis Hebert, primer boticario canadiense, que tuvo un interés en la jardinería, las plantas y su uso medicinal. Además, mencionan que existen datos de que en 1611 el rey Jacobo I de Inglaterra hizo obligatoria la producción del cáñamo de marihuana para la fabricación de cuerdas de navegación y tejidos en la colonia de Virginia, seguida por Massachusetts y Connecticut donde la planta llegó a aceptarse como moneda.

Figura 3
William Brooke O'Shaughnessy (1808-1889)



Nota. Retrato de O'Shaughnessy. Biblioteca Nacional de Medicina, Estados Unidos. DOI: 10.1177 / 0967772015596276

Leal *et al.* (2018) indican que entre las primeras referencias al cannabis medicinal en Occidente está el médico irlandés William Brooke O'Shaughnessy, quien aprendió acerca del uso del cáñamo en la India. Este médico preparó extractos de la resina y la convirtió en píldoras o la disolvió en alcohol para producir una tintura con la que experimentó en animales. Convencido de su eficacia, comenzó a usarla en humanos para el tratamiento del cólera, las convulsiones infantiles e incluso el tétanos.

En 1851, según el estudio de Leal *et al*. (2018) el cannabis se introdujo por primera vez en la tercera edición de la Farmacopea de Estados Unidos, aunque se sabía que era tóxico y que poseía efectos analgésicos y de inducción al sueño. Su uso disminuyó hacia finales del siglo XIX, cuando, entre otros factores, el desarrollo de la jeringa reveló que el aceite del cáñamo no era soluble en agua y esto abrió la puerta a los opiáceos.

Cabe señalar que, en México, los esclavos africanos introdujeron a los indígenas en el uso del cannabis a través de sus cultos y medicina-ritual, adoptada por los chamanes […]; y que, alrededor del siglo XIX, la medicina popular se realizaba a través de curanderas a las que se les llamaba *Marías* o *Juanas*, de donde se cree que surge el término marijuana. Posteriormente, su uso alcanzó a los sectores más pobres de las zonas urbanas de la Ciudad de México, donde era común que la prensa publicitara los *Cigarros indios de cannabis índica*, comercializados por Grimault y Compañía, farmacéuticos de París, en 1860.

Figura 4
Propaganda de cigarrillos indios de cannabis índica

https://canamo.net/cultura/historia/el-cannabis-como-agente-terapeutico

Relatan los investigadores, que durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, era posible adquirir cannabis sin receta en Estados Unidos y en México para tratar una amplia gama de dolencias. A principios de los treinta, los migrantes mexicanos introdujeron la marihuana en los Estados Unidos, como una droga que se hizo popular entre los músicos de *jazz* de Nueva Orleans y después se extendió a otras grandes ciudades.

Leal *et al.* (2018) narran que el gobierno estadounidense, preocupado por la vertiginosa comercialización del cannabis, inició una campaña conocida como *reefer madness* (locura por el porro) para desacreditar su consumo, lo que originó la prohibición y, con ella, el mercado negro y la corrupción. En 1930, por clichés, se asoció el consumo de marihuana con personas delincuentes y se creó la idea del envenenamiento de la juventud por su introducción en los colegios norteamericanos.

Resulta de gran importancia estimar las implicaciones legales que mencionan Leal *et al.* (2018) dadas las repercusiones que en el ámbito social produce el uso de la marihuana, sobre todo, por el movimiento económico que genera.

Figura 5

Cannabis (American Hemp), Alcohol 74 percent, siglo XIX

Nota. La imagen muestra una de las presentaciones de venta de Extracto de Cannabis, de Lloyd Brothers, Pharmacists, Inc., del siglo XIX.

http://www.bonkersinstitute.org/medshow/hempcontentment.html

En Estados Unidos, mencionan, el cannabis se usaba de forma legal desde el comienzo de su historia; su cultivo fue importante para el abastecimiento de los colonos británicos y el uso medicinal generó recursos que apoyaron la independencia. Por lo tanto, a finales del siglo XIX, las tinturas de cannabis ya estaban disponibles en las farmacias.

Leal *et al.* (2018) describen que la primera intención conocida para regular el uso de marihuana fue en 1930, cuando el estado impuso restricciones nacionales a la venta de marihuana medicinal. Más tarde, en 1937, el Congreso aprobó la Ley de Impuestos sobre la Marihuana en Estados Unidos, por lo que la posesión o transferencia eran ilegales. Aunque se excluyó el uso médico e industrial, se impuso un impuesto indirecto sobre todas las ventas de cáñamo cuyo objetivo era persuadir a todos los compradores, vendedores, importadores, cultivadores, médicos, veterinarios y cualquier persona que se dedicara al negocio de la marihuana o la prescribiera en el marco de su profesión.

Una de las regulaciones, según mencionan, fue un conjunto de reglas diseñadas no solo para desalentar, sino también para prohibir la prevalencia y el uso médico del cannabis. Como resultado, la Oficina de Narcóticos promulgó la Ley de Normas de Marihuana que se decretó en más de 40

legislaturas estatales, lo que significaba que la posesión y el uso de la marihuana eran ilegales. En 1944, el alcalde de Nueva York, F. La Guardia, estableció un comité para cuestionar la afirmación de que la marihuana causaba degradación social, adicción, enfermedad mental y aumento del deseo sexual.

En adición a lo anterior, se rescata del sitio oficial de la ONU, el documento Convención Única sobre Estupefacientes enmendado por el Protocolo de 1972 de Modificación de la Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes. Este instrumento, aprobado inicialmente en 1961 por la Conferencia de Naciones Unidas, en Ginebra, reemplazó los tratados multilaterales existentes en la materia, redujo el número de órganos internacionales creados por tratado dedicados exclusivamente en esta fiscalización y tendría a cargo la toma de medidas para fiscalizar la producción de las materias primas de los estupefacientes. Entre los estupefacientes incluidos en la Lista 1 se encuentra el cannabis y su resina, así como los extractos y tinturas de cannabis.

En 1970, como mencionan Leal *et al.* (2018), el Congreso de los Estados Unidos aprobó la Ley de las Sustancias Controladas que establecía categorías para cada medicamento en función de su eficacia médica y potencial de abuso. La más restrictiva incluía las drogas que el gobierno federal creía que no tenían un uso médico eficaz y que era muy probable que se abusara de ellas; incluida […] la marihuana.

Sin embargo, refieren que, desde la década de los setenta, varios comités, como la Comisión Shafer, designada por el presidente Nixon en 1972, revisaron los efectos de la marihuana e hicieron recomendaciones sobre su uso. Además, señalaron que llevar a cabo la prohibición causó más daño a la sociedad que el propio consumo y sugirieron que fuera removida del Anexo 1 de la ley de las sustancias controladas lo que propició que, entre 1973 y 1978, 11 estados del país legalizaron la marihuana.

En el ámbito jurídico, según lo mencionan Leal *et al.* (2018), durante el gobierno de Ronald Reagan (1981-1989) la lucha contra el narcotráfico se intensificó y el establecimiento de *The War on Drugs* resultó controversial. Algunos ciudadanos expresaron su apoyo a la guerra, mientras otros externaron dudas sobre las medidas tomadas contra los delitos relacionados con el cannabis, por lo que en 1984 se promulgó la Ley de Reforma de Sentencias que estableció las penas mínimas obligatorias para esos delitos.

En ese momento, de acuerdo con Leal *et al.* (2018), surgió un grupo de activistas que abogaban para que se legalizara el uso de la marihuana medicinal y recreativa. En noviembre de

1996, California se convirtió en el primer estado en legalizar la marihuana medicinal utilizada por pacientes con enfermedades crónicas. La legalización recibió 5 382 915 (55.6 %) votos a favor y 4 301 960 (44.4 %) en contra, lo que estableció un precedente para Colorado y el estado de Washington; el primero en legalizar la marihuana recreativa en 2012.

Continúan narrando Leal *et al (2018)* que, durante la administración de Barack Obama, en 2013, se estableció una política de no intervención (*Cole Memorandum*) para permitir que las empresas de cannabis actúen de manera legal y responsable en los estados que han legalizado la marihuana. Un año después, la enmienda *Rohrabacher-Farr* fortaleció esta política, prohibiendo al Departamento de Justicia el uso de fondos para demandar a las compañías de cannabis en estados legales. En 2016, California (sexta economía mundial) legalizó el uso recreativo, seguida de Maine, Massachusetts y Nevada, lo que elevó a nueve el número de estados que permiten el consumo recreativo de cannabis.

Posteriormente, de acuerdo con la Agencia de Noticias EFE (2021), en marzo de 2021, Nueva York se convirtió en el quinceavo estado en legalizar el uso de la marihuana con fines recreativos para mayores de 21 años. Del artículo se desprende que, un comunicado de la oficina del gobernador señala:

> La líder de la mayoría legislativa del Senado, la demócrata Andrea Stewart-Cousins, calificó la nueva ley como un primer paso para abordar las disparidades causadas por la guerra contra las drogas. Este esfuerzo ha durado años y, finalmente, hemos logrado lo que muchos pensaban que era imposible, una ley que legaliza la marihuana a la vez que apoya la igualdad social, refuerza la educación y protege la salud pública (s. p.).

En el mismo artículo, la Agencia EFE (2021, s. p.) informa que, la senadora estatal Liz Krueger expresó que la legalización de la marihuana podría generar 350 millones de dólares en impuestos anuales y crearía entre 30.000 y 60.000 puestos de trabajo, lo cual contribuiría a reducir el impacto económico generado por la pandemia de COVID-19; y, que […] Con la legalización se activará un plan de igualdad social y económica, así como el establecimiento de un fondo estatal para gestionar las ganancias obtenidas con la venta de la marihuana, que pretende beneficiar a las comunidades de color que tradicionalmente han sido las más castigadas y perseguidas por el consumo de esta droga, mediante la promoción de licencias para la venta de productos derivados.

Paradójicamente, la nota de prensa, que es la misma publicada por muchos otros medios de comunicación, no menciona los fines medicinales y terapéuticos de la droga, sino que se centra en la comercialización con fines recreativos.

Esto sugiere que, al venir a paliar las consecuencias económicas producidas por la pandemia, se podría estar subestimando el impacto que podría generar en la salud pública. La nota periodística de la Agencia EFE (2021) indica que el proyecto incluye un plan para utilizar parte de los fondos recaudados para tratamientos contra la adicción a las drogas, incluida la marihuana, y la educación, lo que sugiere que se prevé que con el tiempo podría surgir un impacto en el ámbito social que requeriría de recursos para hacerle frente.

A pesar de que existen numerosos estudios científicos que dictaminan ciertos beneficios del cannabis en el campo de la medicina y su uso terapéutico bajo supervisión médica, no señalan sus posibles efectos secundarios. Además, si bien existe diversidad de estudios científicos que demuestran los efectos adversos que provoca la autoadministración en forma de uso no medicinal, muchos países como Costa Rica no invierten en más investigación y documentación, a pesar de tener conocimiento del daño que provoca en la salud de las personas, sobre todo en los más jóvenes y, por ende, de la sociedad.

Anales históricos del cannabis en Costa Rica

En el caso de Costa Rica no existen datos que evidencien que el cannabis haya sido utilizado de forma industrial como en otras sociedades a lo largo de su historia. Existen pocas fuentes que permitan conocer, de forma somera, cómo se introdujo y se expandió el uso de la marihuana en los estratos de la sociedad costarricense.

Una de las escasas fuentes y de la que se extraen datos importantes, es la investigación de Alfaro (2010), quien narra que, entre 1950 y 1970 Costa Rica vivió una serie de cambios sociales importantes, entre los que figura un aumento significativo en el consumo y la comercialización de la marihuana. Refiere, además, que la difusión de la cultura norteamericana, a través del televisor, permitió a las personas jóvenes estar en contacto con elementos como el *rock* y que esto propició la apertura de espacios en los que se compartían intereses y en los que nacieron nuevos sentimientos y formas de pensar. Los actores de la época, se convirtieron en símbolos de rebeldía y el uso de drogas les habría permitido romper con los convencionalismos de la sociedad.

La autora relata que, durante este periodo, la legislación se tornó más restrictiva y punitiva, llevando a cabo sendos decomisos de marihuana y detenciones en distintas áreas del país; principalmente en barrios marginales, tendientes a guardar el orden y la moralidad.

Las poblaciones que habitaban estas comunidades, según narra Alfaro (2010) fueron consideradas de riesgo, y menciona que:

> En San José se dio una importante relación entre las localidades pobres o de mayor delincuencia y el consumo y tráfico de marihuana […] Muchas de las localidades dentro de la capital son barrios con una población numerosa como Cristo Rey; o son zonas que se caracterizan por una concentración de delitos por robo o prostitución como el área entre avenida 15 y avenida 10. En cuanto a las otras zonas, Limón ocupa el segundo lugar en detenciones y entre 1960 y 1970 se constituye como un foco importante de distribución de la droga (s. p.).

Asimismo, Alfaro (2010) relata que, desde mediados del siglo XIX, existía una disponibilidad de drogas opiáceas conocidas como drogas *heroicas* porque se utilizaban como base para la fabricación de medicamentos, entre las que figuraba la marihuana, las cuales fueron incluidas por la Convención Internacional del Opio de 1912 y 1929. Aunque era una actividad legal, estos medicamentos no necesariamente eran expedidos por médicos o farmacéuticos, sino por personas que compraban la licencia y, que, en zonas rurales o urbanas alejadas de la ciudad, eran vendidos por los pulperos que, sin conocimientos de los efectos perjudiciales que producen, se dedicaban a comercializarlos sin considerar que en el futuro se convertiría en un grave problema de salud pública.

Palmer (2005, citado por Alfaro, 2010) refiere que los migrantes chinos que arribaron al país para las cosechas de café en 1873, terminaron siendo empleados en la construcción del ferrocarril al Atlántico […] la empresa les vendía opio de forma exclusiva, pero, de forma colateral, la especulación facilitaría que la droga saliera de los campamentos y se expandiera hacia otras áreas del país […] en esa época, se podía adquirir un cigarrillo por aproximadamente 10 céntimos, un precio razonable para la época (s.f.).

Palmer (2005, citado en Alfaro, 2010) señala que la primera ley que sancionó el tráfico de drogas fue la de 1923, y contenía partes de los acuerdos tomados en las dos Convenciones Internacionales del Opio de 1912 y 1925. Sin embargo, fue hasta 1943, que se promulgó el primer

Código Sanitario, que incluía nuevas normas de distintas índoles (administrativa, penal, salud) y que rigió hasta 1973 (s. p.).

El Capítulo III de este código dicta:

> Se prohíbe la tenencia, uso y cultivo de la marihuana, y además se imponen pagos monetarios a quienes incumplan con lo impuesto: a quien se encontrare trabajando o hubiere trabajado en uno de esos cultivos, a sabiendas de lo que cultiva o cultivaba, se le castigará con multa de cincuenta, a trescientos setenta colones, o el arresto equivalente (Alfaro, 2010, s. p.).

En términos generales, según relata Alfaro (2010), las siguientes décadas se caracterizaron por la forma en cómo la producción y la venta ilícita de la marihuana se infiltró en la sociedad, sin distingo de orden social, en las que las mujeres y los niños fueron actores fundamentales para facilitar la producción, el transporte y la venta. Describe que las mujeres, trabajaban como plantadoras o podían esconder la droga con facilidad entre sus ropas o en algún alimento, mientras que los niños eran utilizados para transportarla porque en caso de ser detenidos podían alegar que desconocían de qué trataba el paquete que les pidieron llevar y no podían ser aprehendidos por ser menores de edad. Además, los grandes empresarios de este mercado ilícito reclutaban a las personas menores para introducirlos en el negocio.

Alfaro (2010) enfatiza que, aunque en esta época hubo un impulso en la economía los beneficios no fueron para toda la población. Muchos migraron en busca de mejores condiciones de vida y producto de una sobre oferta de empleo parte de esta población no pudo ser absorbida, por lo que el subempleo y las actividades ilícitas de cierta manera vinieron a solventaron ese vacío.

Alfaro (2010) finaliza mencionando que, entre 1950 y 1970 el tráfico y consumo de la marihuana se expandió de manera rápida […] y que, Costa Rica se convirtió en un exportador hacia países como Panamá o Estados Unidos (p. 53).

Como se puede observar, el problema que ha generado el consumo de drogas en todos los estratos y estadios de la sociedad desde el siglo XIX empujaba al Estado a buscar soluciones para contenerlo. Años después de los acontecimientos relatados por Alfaro (2010), se destaca la creación de la Ley General de Salud de 1973 que, en consonancia con el Sistema Internacional de Control de Drogas, establece que el cannabis es una sustancia prohibida.

Posteriormente, de acuerdo con el Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia [IAFA] (2012), este criterio fue respaldado por la Ley sobre Estupefacientes, Sustancias

Psicotrópicas, Drogas de Uso no Autorizado, Legitimación de Capitales y Actividades Conexas del año 2002:

El Artículo 127, de la Ley General de Salud número 5395, dicta:

> Queda prohibido y sujeto a destrucción, por la autoridad competente el cultivo, de […] cáñamo o marihuana (Cannabis Índica y Cannabis Sativa) y de toda otra planta de efectos similares así declarado por el Ministerio. Queda asimismo prohibida la importación, exportación, tráfico y uso de las plantas antes mencionadas, así como sus semillas cuando tuvieren capacidad germinadora.

Además, el IAFA (2012) cita que esta ley: "sanciona penalmente la producción, distribución y venta del cannabis, pero no considera el consumo como un delito, sino más bien como una enfermedad que necesita de tratamiento y rehabilitación" (p. 7).

La Ley 8204 (2001) señala en su Artículo 79:

> Se promoverá y facilitará el internamiento o el tratamiento ambulatorio voluntario y gratuito con fines exclusivamente terapéuticos y de rehabilitación en un centro de salud público o privado, de quien, en las vías públicas o de acceso público, consuma o utilice drogas de uso no autorizado; esta disposición tiene el propósito de desintoxicar al adicto o eliminarle la adicción. Cuando se trate de personas menores de edad, las autoridades estarán obligadas a comunicar esta situación al PANI para que gestione las medidas de protección necesarias, conforme al Código de la Niñez y la Adolescencia y al artículo 3 de esta Ley.

Conforme con lo anterior, el IAFA (2012) expresa que se busca "dimensionar el panorama con respecto al uso de esta sustancia, con el objetivo de brindar alguna evidencia para orientar las políticas del sector salud para garantizar los derechos humanos de toda persona que habitan en el territorio costarricense, especialmente aquellas que presenten o puedan presentar problemas asociados al consumo de cannabis" (p. 6).

En la actualidad, figuran en la corriente legislativa dos proyectos que buscan legalizar el uso del cannabis en Costa Rica. Por una parte, el proyecto de Ley 19.256, denominado Ley para la investigación, regulación y control de las plantas cannabis y cáñamo para uso medicinal, alimentario e industrial, cuyo objetivo es:

> Establecer el ámbito y los mecanismos de regulación de las actividades de plantación, cultivo, cosecha, producción, elaboración, acopio, distribución, industrialización, comercialización, transporte, expendio, uso y consumo de productos manufacturados

derivados de las plantas de cannabis (cannabis índica, cannabis sativa y cannabis rudelaris) y la planta de cáñamo, de conformidad con los usos, rangos, presentaciones y fines autorizados en la presente ley (Art. 1).

Por otra, el proyecto de Ley 21.388, denominado Ley de producción de cannabis y cáñamo para fines medicinales, que tiene como fin:

> Regular los mecanismos de plantación, cultivo, cosecha, producción, elaboración, almacenamiento, distribución, industrialización, comercialización y exportación de las plantas de Cannabis Sativa L y sus variedades y la planta de Cáñamo o Cáñamo Industrial, así como la importación y reproducción de semillas, registro sanitario de productos medicinales, suplementos alimenticios, cosméticos o alimentos, todo de conformidad con los usos, rangos, presentaciones y fines autorizados en la presente ley (Art. 1).

En relación con este último proyecto la Casa Presidencial emitió un comunicado en el que indica:

> Por razones de seguridad y salud pública, en el entorno actual, el Poder Ejecutivo no considera oportuna la legalización ni comercialización del cultivo del Cannabis Sativa L (también conocida como marihuana), variedad de la planta que cuenta con capacidad psicoactiva, dado que, actualmente, el Estado no cuenta con los recursos que requeriría el control de su producción, comercialización y consumo para velar que no termine afectando a la salud pública y seguridad ciudadana (El Mundo CR, 2021, s. p.).

Como resultado de este recorrido histórico, dentro y fuera de Costa Rica, se infiere la complejidad de las diferencias existentes entre quienes están a favor del uso de la marihuana y los que están en contra, por lo que resulta relevante describir algunas generalidades del cannabis.

Tipos de cannabis

Según se mencionó anteriormente, Leal *et al.* (2018) relatan que “el cannabis es una planta originaria de Mongolia y la zona sur de Siberia. En adición de la página del Hash Marihuana & Hemp Museum (s. f.) se extrae que el término cáñamo usualmente se refiere al cultivo industrial; y cannabis o marihuana, a los productos relacionados con su uso medicinal o recreativo (párr. 5).

De igual manera, que en el término *Cannabis Sativa L*:

> Cannabis es la denominación que recibe la planta. Sativa simplemente quiere decir sembrada y se usa para indicar la variante común o cultivada de la planta; y, L. se refiere a Carolus Linneaeus; primer botánico sueco en dotar a la planta […] de clasificación científica en 1753.

> Desde entonces, dos subespecies de cannabis sativa han sido identificados: Cannabis Indica, clasificado en 1785, y Cannabis Ruderalis, en 1924 […] los tres tipos se distinguen por las características y atributos que presentan (Hash Marihuana & Hemp Museum, s. f., párr. 2 y 3).

De igual manera, López *et al.* (2015) indican que: "Cannabis Sativa L. es una planta anual que pertenece a la familia Cannabaceae y fue clasificada botánicamente por primera vez en 1753 por Carl Linnaeus […] se caracteriza por contener a una gran familia de […] cannabinoides, los cuales únicamente se sintetizan en este género y, recientemente, han desatado un inusitado interés debido al descubrimiento del sistema cannabinoide endógeno" […]. Refieren que, en términos generales, el cannabis*:*

> Es una planta herbácea anual de hasta 4 m de alto, dioica, de tallo erecto y hojas palmadas estipuladas (inferiores opuestas y superiores alternas), sobre pecíolos de hasta 7 cm de largo, y se componen de entre 3 a 9 foliolos angostos, ápice agudo, márgenes serrados y tricomas glandulares recostados sobre el haz y el envés de un color más claro […] que producen una resina como una forma de proteger a la planta contra las agresiones externas. Tiene inflorescencias en las axilas de las hojas superiores o al terminar las ramas, con brácteas herbáceas y glandulosas (párr. 4).

Leal *et al.* (2018, párr. 2) exponen que en la actualidad se sugieren las tres siguientes subespecies según sus características físicas y su efecto:

- C. Sativa Sativa tiene altas cantidades de tetrahidrocannabinol (THC), tiene efecto estimulante y se utiliza contra la depresión, la fatiga y los trastornos del ánimo en general.
- C. Sativa indica posee concentraciones equilibradas de THC y cannabidiol (CBD), tiene efectos sedativos y relajantes y se ha usado contra la ansiedad, el insomnio, el dolor y los espasmos musculares.
- C. Ruderalis es baja en THC y alta en CBD, un compuesto no psicoactivo, por lo que se la ha considerado candidata para la producción de medicamentos sin los efectos colaterales de las dos anteriores.

Seguidamente señalan que, en 2006, se propuso una nueva clasificación del cannabis en función de las propiedades de ADN en cada subespecie.

Figura 6

Hojas de Cannabis Indica, Sativa y Ruderalis

Nota. La imagen muestra la diferencia entre las hojas de los diferentes tipos de cannabis. (La diferencia de: sativa, indica y ruderalis https://www.mallorca-seeds.com/es/diferencia-sativa-indica-ruderalis/

En concordancia con lo anterior el Instituto Hipócrates (2021) refiere que existen tres principales subespecies del cannabis o tipos de marihuana que se diferencian entre ellas de la siguiente manera:

- Cannabis Sativa: tiene su origen en Asia, África y América y es la especie de cannabis recreativo por excelencia, ya que contiene un alto porcentaje de THC; tiene efectos activadores, eufóricos, energizantes y estimuladores del apetito, un efecto más mental, y entre los consumidores de marihuana es una variedad diurna, es decir, una sustancia que es mejor consumirla durante el día.
- Cannabis Índica: su origen se encuentra en Pakistán e India. Contiene una cantidad más reducida de THC que la variedad Cannabis Sativa, por lo que sus efectos son más relajantes. Sus efectos pueden producir relajación física, analgesia e introspección, además de paranoia. Sus efectos narcóticos pueden inducir al sueño, lo que convierte al Cannabis Índica en una variedad nocturna para muchos consumidores de esta sustancia psicoactiva.
- Cannabis Ruderalis: originaria de Canadá, Norte de USA, Siberia y Kazajistán; tiene poco porcentaje de THC y se ha usado principalmente para cruzarla con las anteriores variedades debido a su capacidad de florecer, incluso con condiciones adversas de luz. (párr. 1 – 4)

Refiere el Instituto Hipócrates (2021) que, en la actualidad, producto de la hibridación de estas tres especies de cannabis se conoce gran variedad de especies nuevas que, se lleva a cabo: “con fines lúdicos y recreativos, buscando aquellas plantas que consiguieran diferentes equilibrios entre THC y CBD principalmente, persiguiendo los diferentes gustos y modas de los consumidores de cannabis, cambiantes en el tiempo y los lugares” (párr. 5).

En relación con lo indicado en el párrafo anterior, López *et al.* (2015) mencionan que el Jardín Botánico de Missouri reconoce trece especies, incluidas C. sativa y C. indica, C. americana, C. chinensis, C. erratica, C. faetens, C. generalis, C. gigantea, C. intersita, C. kafiristanica, C. lupulus, C. macrosperma y C. ruderalis, además de una serie de variedades para las especies C. sativa y C. indica (párr. 4).

Cabe señalar que, al igual que en otras plantas, el cannabis es una especie dioica, es decir, que posee plantas macho y hembra, pero es posible encontrar hermafrodita; aquellas capaces de polinizarse a sí mismas. Según se comenta en el Blog Notas de Humo (s/f) la flor de la planta macho posee unos pequeños sacos en los que se conserva el polen, mientras que, en la hembra, de la flor se desprenden dos pistilos blancos que son los que reciben el polen cuando la planta macho lo despide al aire. En el caso de ejemplares hermafroditas es posible ver ambos tipos de floración.

Figura 7

Plantas de cannabis: hembra, macho y hermafrodita

Nota. La imagen muestra ejemplares de plantas de cannabis hembra, macho y hermafrodita. Marihuana macho o hembra (https://notasdehumo.com/sexo-marihuana/)

En adición, López *et al*. (2015) señalan que:

> Las inflorescencias masculinas son ramificadas, laxas y con muchas flores; mientras que, las femeninas son densas, pero con pocas flores (de 5 a 8). Las flores masculinas son pediceladas, con perianto de 5 tépalos; y las femeninas son sésiles, con perianto entero, membranáceo y pegado al ovario, persistente en el fruto, ovario con un sólo óvulo y 2 estigmas. El fruto es un aquenio, con una sola semilla, ovoide, algo comprimida, blanco o verdoso teñido de púrpura, encerrado en el perianto (párr. 5).

Componentes del cannabis

En una entrevista realizada por Balbi (2017), la Dra. Pomeranchik, una de las expertas mundiales en cannabis manifestó, que "en 1960 el profesor Rafael Mechoulam, en Israel, encontró los dos componentes más grandes en el Cannabis, que son el THC y el CBD" (párr. 5). La Dra. Pomeranchick además expone que:

> Hoy ya se sabe que hay 1.400 componentes en la planta, que se llaman *family effects*. Todos ellos actúan sobre la persona cuando consume Cannabis. Hace unos 17 años que se está investigando sobre sus beneficios en cáncer, Alzheimer, Parkinson y Autismo; y hay muchas enfermedades más en las que se está buscando entender cómo puede ayudar (Balbi, 2017, párr. 5).

Por otra parte, Dörr (2019) expone los siguientes aspectos relacionados con los componentes de la marihuana:

- Proviene de la planta de cáñamo llamada Cannabis Sativa y su principal sustancia química psicoactiva es el delta-9-tetrahydrocannabinol (THC)**.** El THC es muy potente y produce el efecto nocivo y adictivo de la marihuana (párr. 2).
- Tiene más de 500 componentes, entre los cuales alrededor de 80 son cannabinoides. De estos últimos, muy pocos han sido estudiados, el THC, CBD y CBN. El THC es el cannabinoide más abundante de la planta y es el responsable de sus efectos placenteros (párr, 3).
- Del resto de los componentes de la planta se sabe solo de unos pocos (terpenos, hidrocarburos, cetonas y aldehídos). Algunos de estos son los mismos que se encuentran en el cigarrillo, como el alquitrán, aunque en la marihuana este compuesto se encuentra en una concentración cuatro veces mayor (párr. 3).

Usos del cannabis

Según Hash Marihuana y Hemp Museum (s. f.): “desde las enormes plantas para la producción de fibra de cáñamo industrial a las más potentes variedades medicinales, el rango completo puede denominarse correctamente cannabis o incluso cáñamo […] ya que todos los tipos provienen de la misma especie” (párr. 3).

López *et al.* (2015) indican que la planta de cannabis sativa se puede aprovechar casi en su totalidad, tanto en manufactura, alimentación como en medicina:

> La especie se perfeccionó para su explotación gracias a su cultivo y los primeros botánicos chinos describen la existencia de plantas femeninas y masculinas en esta especie. Aunque, esta especie vegetal se ha cultivado y utilizado desde hace mucho tiempo, recientemente ha surgido un gran interés en su uso terapéutico (párr. 1).

En relación con su efectividad en el tratamiento de algunas enfermedades, la Dra. Pomeranchick, citada por Balbi (2017) agrega que todavía no se ha determinado cuál es la molécula que actúa en su alivio. No obstante, señala que:

> Lo que sí se puede ver muy fácilmente es que el *Cannabis* puede ayudar a los síntomas del cáncer y del Párkinson. Cuando la gente sufre dolores, contracturas, vómitos debido a los tratamientos con quimioterapia, el *Cannabis* los ayuda mucho. Pero, otra vez, hay que entender qué *Cannabis*, porque hay muchas variedades, en qué dosis y en de qué manera (párr. 8).

Adicionalmente, como se ha documentado en los antecedentes de esta investigación, hubo diversidad de usos que se le dieron desde el pasado antiguo, tanto a la marihuana como al cáñamo. En la actualidad, muchos países han empezado a explotar esos múltiples usos en la industria textil, alimentaria, farmacológica, entre otros.

Ortiz (2020) señala que: “se estima que con el cáñamo se pueden obtener alrededor de 20,000 productos diferentes, sobre todo porque algunas materias primas se pueden reemplazar con el cáñamo” (párr. 19).

Además, menciona que entre estos productos que se utilizan que en la industria se encuentran:

- Tableros de densidad media para la fabricación de muebles.
- Semilla para consumo humano o animal por su alto contenido de proteína.
- Aceite para uso nutricional o para la producción de barnices o pinturas.

- Parte del tallo sirve en la elaboración de ladrillos o adobes para construir casas.
- Bioplástico tendiente a reducir el uso del plástico en el ámbito mundial.
- Grafeno vegetal que sustituiría el que se utiliza en la industria de la comunicación (móviles, computadoras, etc.).
- Producción de pulpa de papel.

De acuerdo con Ortiz (2020), actualmente, existen industrias en Rusia que fabrican pinturas en base al aceite de cáñamo; en China y Europa del Este lo utilizan en la industria textil; en Canadá hacen semilla para alimento humano; y en Francia se construyen casas con cáñamo (párr. 20).

Se considera en general que la versatilidad de usos que se obtienen del cannabis es de especial importancia para el fortalecimiento de la economía de los países. No obstante, se refiere a continuación el estado legal de su uso en diferentes países de América, que es importante conocer, siendo el ámbito de estudio de esta investigación.

Estado legal del uso de marihuana en países de América

Tal como se mencionó anteriormente, la variedad de productos que se derivan de la marihuana y el cáñamo ha tenido un auge importante en las últimas décadas gracias a un desarrollo innovador, sobre todo en campos como la industria. Sin embargo, muchos países son cautelosos en tomar la decisión de liberar su uso de forma ilimitada, debido a que podría considerarse que, de la mano de actividades como esta, se podría facilitar la disponibilidad de la droga a la población, con la posibilidad de que su uso no adecuado pueda generar problemas a nivel social, con las consecuencias que conlleva.

De acuerdo con Cable News Network [CNN] (2021), y tal como se muestra en la Figura 8, en América Latina, Argentina, Colombia, Chile, Ecuador, Jamaica, México, Perú, Paraguay, Puerto Rico y Uruguay han aprobado la marihuana con fines medicinales. Asimismo, México y Uruguay han legalizado su consumo con fines recreativos y Uruguay fue el primer país del mundo en hacerlo (párr. 1).

Figura 8

Legislación sobre el uso del cannabis en la región

Nota. La imagen muestra la situación legal del cannabis en América. CNN (2021) https://cnnespanol.cnn.com/2021/06/29/marihuana-legal-paises-america-latina-cannabis-legal-orix/

Como se muestra en la Figura 8, en el ámbito regional, Canadá fue el segundo país en el ámbito mundial y el primero del G7 en aprobar el uso de marihuana con fines recreativos, en adición a algunos estados de los Estados Unidos que han legalizado el uso del cannabis, tanto de forma medicinal como recreativa.

En el caso de Panamá, el pasado 31 de agosto, la Asamblea Nacional de Panamá aprobó la ley que regula el uso medicinal y terapéutico del cannabis y sus derivados, entre otras disposiciones […] El documento deja claro que el Ministerio de Salud será el encargado de expedir las licencias para la importación, adquisición y comercialización, y prohíbe la venta de productos derivados de cannabis medicinal a domicilio o vía internet en Panamá. (CNN, 2021, párr. 6).

En la actualidad, Costa Rica debate su legalización con fines industriales y médicos. Según la encuesta nacional de consumo de drogas del IAFA (2012):

> El Cannabis es una sustancia prohibida por ley, y aunque sanciona penalmente su producción, distribución y venta, no considera su consumo como un delito, sino como un problema de salud pública, como una enfermedad que necesita de tratamiento y rehabilitación (párr. 18).

No obstante, lo anterior, Sequeira (2021) informó que la Asamblea Legislativa aprobó en primer debate el uso del cannabis y del cáñamo con fines medicinales, terapéuticos e industriales. Del artículo se desprende que:

> El objetivo principal es promover el desarrollo económico y social, así como el "reparto adecuado de la riqueza en zonas rurales mediante el incentivo de la producción, industrialización y comercialización" de ambos productos […] La regulación del mercado del cáñamo estará en manos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mientras que el Ministerio de Salud tendrá a su cargo la del cannabis medicinal. Las responsabilidades de dichos ministerios se refieren al control y regulación de las actividades de producción, industrialización y comercialización.

A pesar de que esta ley no contempla el uso recreativo del cannabis, para el campo de la Neuropsicología es importante prepararse para atender eventuales consecuencias de su uso, sobre todo en poblaciones cuyo cerebro está en proceso de desarrollo, y que, como se verá en el capítulo IV de esta investigación, son mayormente vulnerables a sus efectos.

Datos estadísticos relacionadas con el consumo de cannabis

Resulta de gran importancia mencionar algunos datos estadísticos que permiten visualizar de forma más propicia algunas consideraciones en torno al uso cannabis. De acuerdo con el Informe mundial sobre drogas (UNODC, 2021), se estima que unos 200 millones de personas alrededor del mundo consumieron marihuana durante el año 2019. El informe revela que esta

cantidad de consumidores va en incremento y que es la droga de mayor consumo en el ámbito mundial después del alcohol.

Según los resultados de la Encuesta Global sobre Drogas (Global Drug Survey, GDS), publicada en mayo de 2020, el 63 % de los entrevistados indicó consumir marihuana y, aunque la cantidad de encuestados no es una muestra representativa, si refleja el atractivo de la droga para un número importante de personas.

Adicionalmente, el informe mencionado, señala que en algunas partes del mundo la potencia del cannabis se ha incrementado hasta cuatro veces en los últimos 24 años. A pesar de que existen pruebas de que su consumo está asociado con una serie de daños para la salud y otros efectos, sobre todo en quienes la consumen de forma habitual, el porcentaje de adolescentes en Estados Unidos que perciben esta droga como nociva se redujo en un 40 %, mientras que en Europa se redujo en un 25 %.

Otro dato de gran importancia que se destaca en el informe es que: "el porcentaje de Δ9-THC -principal componente psicoactivo del cannabis- ha pasado de alrededor de un 6% a más de un 11% en Europa entre 2002-2019, y de alrededor de un 4% a un 16% en Estados Unidos entre 1995-2019" (GDS, 2020, s. p.).

Según la Organización Panamericana de la Salud [OPS] y la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2018):

> Se ha observado una tendencia al alza de la media del contenido de THC de todos los preparados de cannabis confiscados en los Estados Unidos y en algunos países europeos. El cultivo de diferentes variedades ha dado lugar a plantas y resinas con un contenido de THC notablemente mayor respecto al pasado decenio, de entre 3% a 12-16% o más (porcentaje de peso de THC por peso seco de cannabis), con diferencias en distintos países […].
>
> El aumento de la potencia del cannabis en los Estados Unidos se debió principalmente a la mayor potencia del cannabis importado, más que al producido en el país (Mehmedic *et al.*, 2010). En el 2015, según algunos laboratorios estadounidenses, se encontró que parte del cannabis al por menor incautado por la Administración para el Control de Drogas (DEA) de los Estados Unidos tenía un contenido de THC de 20% o superior (p. 4).

En el ámbito latinoamericano, de acuerdo con Prohibition Partners que recopiló datos actualizados hasta el 2015 de consumidores entre los 15 y 64 años en 11 países de la región, Argentina es el mayor consumidor de cannabis con un 21.8 %, seguido por Paraguay con un

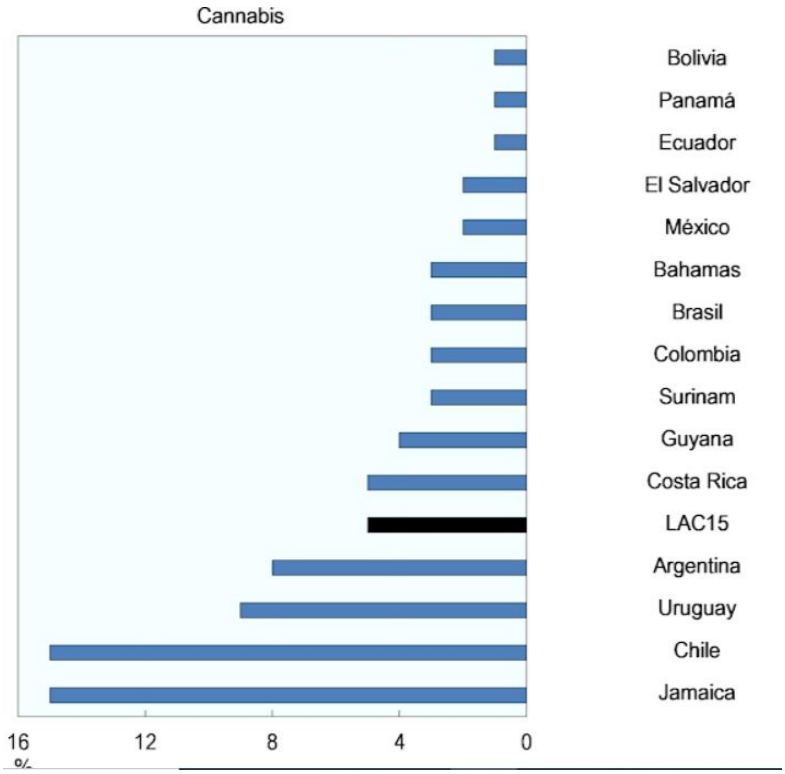
14.1 %, Chile con un 11.3 %, Uruguay con un 9.3 %, Colombia con un 3.3 % y Costa Rica, con 3.2 %, es el sexto país en el ámbito latinoamericano en consumo de esta droga (La República, 2019). Por otra parte, la OECD iLibrary (2021) indica que:

> Hay una creciente demanda de tratamiento para los trastornos relacionados con el consumo de cannabis y las condiciones de salud conexas en los países de ingresos altos y medianos, y se ha prestado mayor atención a los aspectos de salud pública del consumo de cannabis y los trastornos conexos en los diálogos internacionales sobre políticas en materia de drogas (párr. 3).

Adicionalmente, de 15 países de América Latina que disponen de registros, entre ellos Costa Rica "un promedio del 5% de la población consume cannabis con regularidad. La prevalencia […] es significativamente mayor en Chile y Jamaica (15%), seguidos por Uruguay (9%) y Argentina (8%). El consumo más bajo se encuentra en Panamá, Ecuador y Bolivia […] con una prevalencia del 1%" (OECD iLibrary, 2021, párr. 3).

Figura 9

Prevalencia del consumo de cannabis % de la población, 2017



Nota. La imagen muestra la prevalencia porcentual por consumo de cannabis, 2017, de acuerdo con datos registrados por la OEA, en 2019. OECD iLibrary (2021).

En el caso de Costa Rica, según Spano (2021), durante los últimos 10 años la marihuana ha sido la droga que mayor discusión ha generado en Costa Rica y el aumento en su consumo, sobre todo en las poblaciones jóvenes, es alarmante. Refiere la especialista que según datos publicados por el IAFA del 2011 al 2015, la cifra de personas que buscaron tratamiento por consumo de marihuana aumentó en ese momento un 400 %, pasó de 1 235 en el 2011, a 4 752 al final de este periodo. Además, menciona que datos del Hospital Nacional Psiquiátrico revelan que más del 73 % de las personas jóvenes que ingresan a este centro hospitalario es por abuso o adicción a la marihuana (párr. 1).

Como se puede observar, las estadísticas muestran datos importantes en aras de reconsiderar la forma en que los países deberían tomar decisiones en torno a la liberalización del cannabis, buscando el equilibrio entre los aportes que a nivel económico podría significar versus las implicaciones económicas que podría conllevar si se fortalece su condición de problema de salud pública.

Consecuencias del consumo de cannabis

Tal como ha venido mencionando, el consumo de cannabis con fines no medicinales puede provocar consecuencias psicofisiológicas en quienes son vulnerables a sus efectos, pero, además, una serie de implicaciones en diferentes ámbitos de la sociedad.

En términos generales, de acuerdo con el National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion [NCCDPHP] (2017), la marihuana puede producir diferentes daños a nivel físico, tales como, problemas respiratorios, incluyendo inflamación de las vías respiratorias y síntomas de bronquitis crónica, como tos y flema diarias; aumento del riesgo de intoxicación entre los niños; y aumento del riesgo de bajo peso al nacer y en su desarrollo posterior al nacimiento, en bebés cuya madre la consume durante su embarazo.

De igual manera, refieren que cuentan con evidencia de que el consumo de marihuana también incrementa el riesgo de padecer algunos tipos de cáncer, riesgo de ataque al corazón o accidente cerebrovascular.

Marples (2021) menciona un estudio en el que:

> Los investigadores analizaron los datos de salud de más de 33.000 adultos de entre 18 y 44 años incluidos en las encuestas de los Centros para el control y la prevención de enfermedades [CDC] de Estados Unidos en 2017 y 2018. Del 17% de los adultos que declararon haber consumido cannabis en el mes anterior, el 1,3% tuvo posteriormente un

infarto, mientras que solo el 0,8% de los no consumidores de cannabis reportó lo mismo (párr. 4).

Marples (2021) menciona que el Dr. Ladha, clínico-científico y anestesiólogo del personal del Hospital St. Michael y la Universidad de Toronto en Canadá, y autor principal del estudio, manifestó que: “algunas personas asumen que el consumo de cannabis es seguro y no puede dañar su cuerpo” (párr. 5). Sin embargo, añadió, que:

> El estudio no investigó cómo afecta el cannabis a la salud del corazón […] pero señaló que investigaciones anteriores demostraron que la droga puede afectar el ritmo cardíaco del consumidor […] Cuando el ritmo cardíaco de una persona se vuelve irregular, puede aumentar la cantidad de oxígeno que necesita el corazón […] Al mismo tiempo, el cannabis también puede limitar la cantidad de oxígeno que llega al corazón […] Lo que se acaba teniendo es este desajuste entre la oferta y la demanda de oxígeno, que fundamentalmente conduce a los ataques cardíacos" (Marples, 2021, párr. 6-8).

Por otra parte, según señala el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales [DSM V] (2014), el cannabis también puede producir intoxicación, lo cual es posible identificar cuando una persona presenta los siguientes signos diagnósticos:

A. Consumo reciente de Cannabis.
B. Comportamiento problemático o cambios psicológicos clínicamente significativos (por ejemplo: descoordinación motora, euforia, ansiedad, sensación de paso lento del tiempo, alteración del juicio, aislamiento social) que aparecen durante o poco después del consumo de cannabis.
C. Dos (o más) de los signos o síntomas siguientes que aparecen en el plazo de dos horas tras el consumo de cannabis:
    1. Inyección conjuntival.
    2. Aumento del apetito.
    3. Boca seca.
    4. Taquicardia.
D. Los signos o síntomas no se pueden atribuir a ninguna otra afección médica y no se explican mejor por otro trastorno mental, incluida una intoxicación con otra sustancia (p. 516).

En algunos casos, se indica en el DSM V (2014), pueden aparecer: “alucinaciones con una prueba de realidad inalterada, o aparición de ilusiones auditivas, visuales o táctiles, en ausencia de síndrome confusional” (p. 516). Paralelo al deterioro que produce la intoxicación por cannabis, se pueden presentar otras graves consecuencias entre las que están “bajo rendimiento en el trabajo o la escuela, las indiscreciones sociales, el incumplimiento de las obligaciones; los accidentes de tráfico y la práctica de relaciones sexuales sin protección. En casos raros se podría precipitar una psicosis con una duración variable” (DSM V, 2014, p. 217).

Además de lo anterior, y a los intereses de esta investigación, existe una serie de afectaciones cerebrales que son adquiridas por los consumidores de esta sustancia, de las que se mencionan algunas a continuación.

Afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis

Es de especial interés para el campo de la Neuropsicología conocer información relacionada con estudios ejecutados en poblaciones consumidoras de cannabis, que determinen los efectos que produce. Contar con estos datos permite visualizar, entre otras, ciertos elementos cognitivo-conductuales de los que se puede partir para diseñar programas de intervención destinados a este tipo de pacientes.

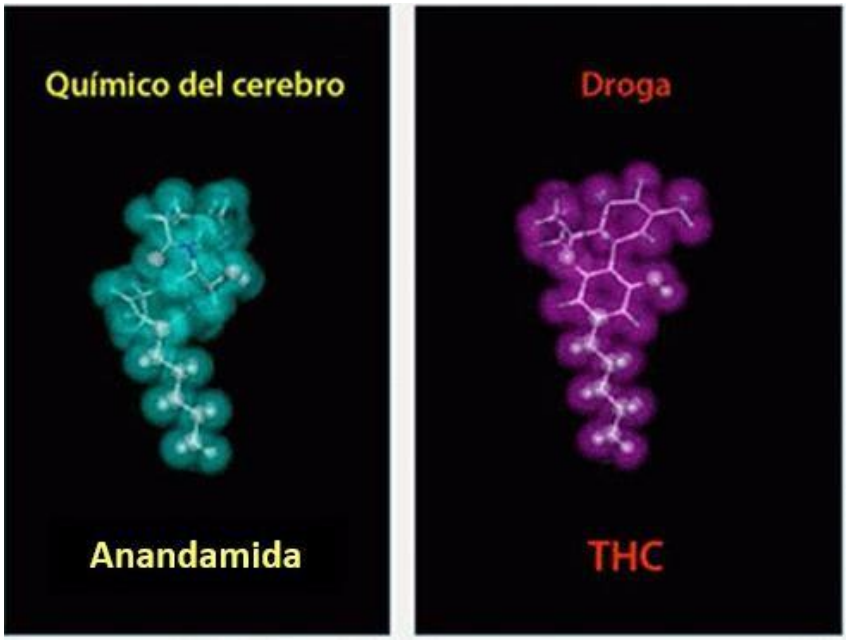
En primera instancia, es importante mencionar cómo se producen los efectos de la marihuana en el organismo. De acuerdo con el NIH (2020): “cuando se fuma marihuana, el THC y otras sustancias químicas de la planta pasan de los pulmones al torrente sanguíneo, que rápidamente los transporta a través del cuerpo y hasta el cerebro” (párr. 1).

En algunos casos, según se indica en el estudio, el consumo de marihuana puede producir una euforia placentera y relajación, en otros casos podría causar una mayor percepción sensorial, risa, alteración de la percepción del tiempo y aumento del apetito. En contraste, algunas personas pueden experimentar ansiedad, miedo, desconfianza o pánico, lo cual podría estar asociado con la cantidad o potencia de la droga. Se destaca en esta investigación que el consumo de grandes cantidades de marihuana puede llevar a experimentar psicosis aguda, lo que incluye alucinaciones, delirio y despersonalización (NIH, 2020. párr. 3).

Según se indica en el estudio referido y como se muestra en la Figura 10: “la estructura química del THC es similar a la de la sustancia química del cerebro llamada anandamida” […] lo cual permite que el organismo lo reconozca, alterando la comunicación normal del cerebro (NIH,

2020, párr. 1) […] Esto afecta la tarea esencial que cumple el sistema endocannabinoide para el funcionamiento del sistema nervioso, y por ende del cuerpo en general (párr. 2).

Figura 10
Estructura química de la anandamida y el THC



Nota. La imagen muestra la similitud entre la estructura química de la Anandamida y la del THC. NIH (2020).

Los endocannabinoides, como la anandamida, afectan las regiones del cerebro que influyen en funciones mentales como el placer, la memoria, el pensamiento, la concentración; y físicas como el movimiento, la coordinación y la percepción del tiempo y el espacio […] al adherirse a receptores cannabinoides en las neuronas de estas regiones del cerebro, el THC puede activarlas y causar los efectos descritos anteriormente (NIH, 2020, párr. 1).

Es importante señalar que existen áreas que son significativamente afectadas por el THC, que van a impactar en su comportamiento y funcionamiento normales. En la Figura 11 se muestran las áreas cerebrales con mayor número de receptores de cannabinoides, y la relación entre la función que cumplen y cómo se afecta tras el consumo de cannabis. (Rodríguez y Maroto, 2020, p. 13).

Figura 11

Zonas del cerebro con mayor número de receptores de los cannabinoides

RECEPTORES	EFECTOS TRAS SU CONSUMO
CORTEZA CEREBRAL	
Encargada de funciones como la memoria, el pensamiento, la concepción perceptual y la conciencia	Conciencia alterada, distorsiones perceptuales, disfunción de memoria, delirios y alucinaciones ocasionales.
HIPOTÁLAMO	
Controla procesos del metabolismo como el apetito	Aumento del apetito
TRONCO ENCEFÁLICO	
Gestiona muchas funciones básicas, como la excitación, el reflejo del vómito, la presión arterial o el ritmo cardíaco. También afecta a la sensación de dolor, la tonificación muscular y el movimiento.	Alivio de las náuseas, aumento del ritmo cardíaco, reducción de la ansiedad y bloqueo de recuerdos traumáticos.
HIPOCAMPO	
Vital para el almacenamiento de la memoria y el recuerdo	Pérdida de memoria y recuerdos.
CEREBELO	
Regula coordinación y control muscular	Espasticidad reducida, y dificultad de movimiento.
AMÍGDALA	
Tiene mayor incidencia en las emociones.	Ansiedad y pánico en algunos casos.

[a](Nora et al., 2014)

Rodríguez y Maroto (2020).

En adición a lo expuesto anteriormente, de la revisión de otras investigaciones, se desprenden distintas alteraciones cerebrales adquiridas por el consumo de marihuana, que han sido documentadas a partir de estudios científicos, según el área afectada.

Tabla 1

Alteraciones cerebrales que produce el cannabis

Área cerebral	Descripción
National Instituto on Drug Abuse (2020)	
Hipocampo Corteza Orbitofrontal	Disminuye la capacidad de pensar e interfiere con la capacidad de una persona para aprender y llevar a cabo tareas complicadas
Cerebelo y ganglios basales	Altera la regulación del equilibrio, la postura, la coordinación y el tiempo de reacción, lo cual podría afectar tareas como conducir
Núcleo Estriado	Mayor riesgo de padecer psicosis en quienes tienen una variante específica del gen AKT1 (gen que participa en la predisposición a la esquizofrenia: T/T, C/T y C/C)

Dra. Anneliese Dörr (2019 y 2020)	
Desarrollo del cerebro	Produce anomalías en la formación del cerebro, lo que genera disminución de las habilidades de aprendizaje, presencia de mal humor e indecisión respecto al cómo actuar
Fibras de conexión	Disminuye la capacidad cognitiva, especialmente la atención y memoria
Corteza prefrontal	Dimensión ética. Incidiría en el trabajo escolar y la conducta social
Corteza cerebral	Alteraciones funcionales multifocales que comprometen principalmente: 1. Cognición por hipoperfusión en la proyección del hipocampo: área 36 de Brodmann 2. Control del ánimo: área 25 de Brodmann (comanda una red, tienen que ver con regulación del miedo y ansiedad) 3. Función ejecutiva frontal: área 10 y 11 de Brodmann bilateral
Gilman *et al* (2014)	
Núcleo accumbens y amígdala derecha	1. Anomalías morfométricas en adultos jóvenes incluso no depedendientes: 2. Interrupción de la organización neuronal en las regiones a priori del núcleo accumbens y la amígdala 3. Mayor densidad de materia gris y volumen en el núcleo accumbens izquierdo que se extiende a la corteza subcallosa, el hipotálamo, la amígdala extendida sublenticular y la amígdala izquierda 4. Alteración importante del núcleo accumbens dependiente de la exposición 5. Diferencias de forma significativas en el núcleo accumbens izquierdo y la amígdala derecha 6. Aumento en la densidad de materia gris en la amígdala extendida 7. Aumento en la longitud de las dendritas y el número de ramas dendríticas en el caparazón del núcleo accumbens posiblemente asociada con el aumento de dopamina
Regiones prefrontales	1. Disfunción de la corteza prefrontal en la toma de decisiones 2. Afectación en la integridad de los tractos de fibras de la materia blanca Mayor densidad de materia gris en la circunvolución precentral 3. Anomalías estructurales en el cerebro y alteraciones relacionadas en el comportamiento

Elaboración propia con base en datos de NIH (2020), Dörr (2019 y 2020) y Gilman *et al* (2014)

Pero, los daños producidos por el consumo de marihuana en el ámbito cerebral también han sido identificados en el pasado en otras investigaciones. Uno de estos casos es un metaanálisis realizado por Grant *et al*. (2003, citado por Tziraki, 2012) sobre los efectos neurocognitivos no agudos del cannabis en personas adultas, en el rendimiento de consumidores crónicos y controles en tareas de medición del tiempo de reacción, atención, lenguaje, abstracción y funciones ejecutivas, habilidades motoras y perceptivas, aprendizaje y memoria […] El estudio mostró una

baja afectación a largo plazo de las funciones cognitivas estudiadas, en contraste con las áreas del aprendizaje de nuevas informaciones y la memoria que resultaron más afectadas (p. 755).

Otros trabajos de revisión y experimentales, expone Tziraki (2012) evidencian una afectación significativa de las funciones cognitivas por uso de cannabis a largo plazo […] como los cambios de perfusión que pueden generar alteraciones cognitivas de diversa gravedad […] sobre todo en el cerebelo […] que, puede alterar la percepción del tiempo al estar asociado con el sistema interno de cronometraje; afectar la memoria en consumidores frecuentes; afectar las funciones mnésicas y atencionales, así como los patrones de activación de diversas áreas cerebelares, prefrontales, temporales y subcorticales (amígdala e hipocampo) relacionadas con esas funciones (p. 755).

De igual manera, Tziraki (2012) relata que el inicio de consumo temprano se asocia con un aumento de la posibilidad de daños en el desarrollo cerebral y alteraciones neurocognitivas, y que se necesita de más estudios en torno a la irreversibilidad de los efectos residuales del cannabis tras una larga exposición que determinen el grado de afectación y el curso de la recuperación neuronal en la abstinencia (p. 756).

No obstante, Dörr (2019) refiere que “las capacidades mentales perdidas no se restauraron completamente en aquellas personas que dejaron de fumar marihuana en la edad adulta” […] “aquellos que comenzaron a fumar en la edad adulta no mostraron disminuciones significativas en su coeficiente intelectual, pero que esto, no necesariamente indica que el consumo no haya tenido efectos, ya que el THC es muy dañino a toda edad, sobre todo por la elevada concentración que actualmente tiene el THC, en relación con décadas pasadas” (párr. 9).

Los estudios citados mencionan los efectos nocivos que produce el cannabis. A pesar de que se expone en foros internacionales las consecuencias de su uso, sobre todo de forma no medicinal, la tendencia hacia el consumo se incrementa en relación con la baja en la percepción de peligrosidad, lo cual conlleva a la necesidad de generar programas preventivos para evitar su consumo, sobre todo en poblaciones más jóvenes.

Impacto que produce la marihuana en los adolescentes

La etapa de la adolescencia comprende una serie de cambios psicofisiológicos incluyendo los relacionados con el desarrollo de la personalidad. Durante este periodo, el cerebro se encuentra aún en desarrollo, por lo que adoptar cierto tipo de conductas como el consumo de cannabis, podría

generar afectaciones morfológicas y funcionales que necesariamente van a incidir en su personalidad y en su comportamiento.

Según Ceballos (2017) el consumo de cannabis compromete y vulnera la vida de las personas jóvenes y amenaza su salud física y mental. Las consecuencias físicas, biológicas y psicológicas y los efectos experimentados dependerán de la cantidad de droga que se consuma y se relacionan, además, con las características psicofísicas del sujeto, su experiencia, estado de ánimo y con el medio en el que se produce el consumo (pp. 20-22).

Dörr (2019) por su parte, señala que el consumo de marihuana antes de los 20 años produce cambios en la estructura del cerebro, debido a que se encuentra en proceso de desarrollo y cambio. En su discurso, menciona que el estudio realizado por Meir *et al* (2012) con 1.037 sujetos que comenzaron a consumir a los 14 años, y a los cuales se los evaluó en tres momentos distintos entre los 14 y 30 años, mostró que aquellos que fumaron marihuana en forma constante durante la adolescencia, perdieron en promedio entre 8 a 10 puntos de coeficiente intelectual (CI) (Dörr, 2019, párr. 8).

Meier *et al* (2012) concluyeron que:

> El consumo persistente de cannabis se asoció con un deterioro neuropsicológico en general en todos los dominios del funcionamiento, incluso después de controlar durante años de educación […] Además, el cese del consumo de cannabis no restauró por completo el funcionamiento neuropsicológico entre los consumidores de cannabis de inicio en la adolescencia. Los hallazgos sugieren un efecto neurotóxico del cannabis en el cerebro de los adolescentes y destacan la importancia de los esfuerzos de prevención y políticas dirigidos a los adolescentes (p. 661).

Por otra parte, Ibarra *et al*[1] (2018) realizaron un estudio con ratones, considerando sus similitudes con la anatomía y respuestas fisiológicas del cerebro humano, y concluyeron que:

> El consumo de cannabis, especialmente en la adolescencia temprana, un período de mayor vulnerabilidad a sus efectos aumenta el riesgo de desarrollar esquizofrenia. Tanto extractos de cannabis como Δ9-tetrahidrocannabinol (THC) puede evocar estados psicóticos

[1] Investigadores de la Universidad del País Vasco y adscritos CIBERSAM, Área Temática de Salud Mental del Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBER), que se dedica a la investigación clínica, preclínica y traslacional, fundamentalmente al estudio de trastornos mentales como la depresión, esquizofrenia, trastorno bipolar, así como los trastornos de ansiedad y trastornos mentales del niño y del adolescente o la innovación terapéutica.

transitorios en sujetos sanos y empeorar los síntomas en pacientes con esquizofrenia (párr. 32)

Regularmente, se ha tendido a pensar que los efectos de la marihuana se dan cuando existe un historial de consumo constante, o bien que cuando el consumo es menor podría resultar inofensivo. Sin embargo, Dörr (2019) menciona un estudio realizado en 46 adolescentes consumidores de marihuana en pequeñas dosis, realizado por más de 40 científicos de varios países, publicado en enero de 2019 por la revista Journal of Neurosciences (párr. 6).

El estudio señalado concluyó que: “incluso un consumo bajo producía anomalías en la formación del cerebro y que esto generaría disminución de las habilidades de aprendizaje, presencia de mal humor e indecisión respecto al cómo actuar” (Dörr, 2019, párr. 6). Las imágenes cerebrales de las personas jóvenes:

> Mostraron que la mayoría […] presentó una anormalidad en la zona relacionada con la motivación, planificación e iniciativa, lo que se traduce en conductas como: jóvenes desmotivados, sin interés de seguir estudiando ni de terminar sus proyectos. También se encontraron áreas extremadamente alteradas en la zona que se relaciona con el procesamiento de la información (Dörr, 2019, párr. 14 y 15).

Figura 12

Imágenes de un cerebro adolescente sano vs. un cerebro adolescente consumidor de marihuana

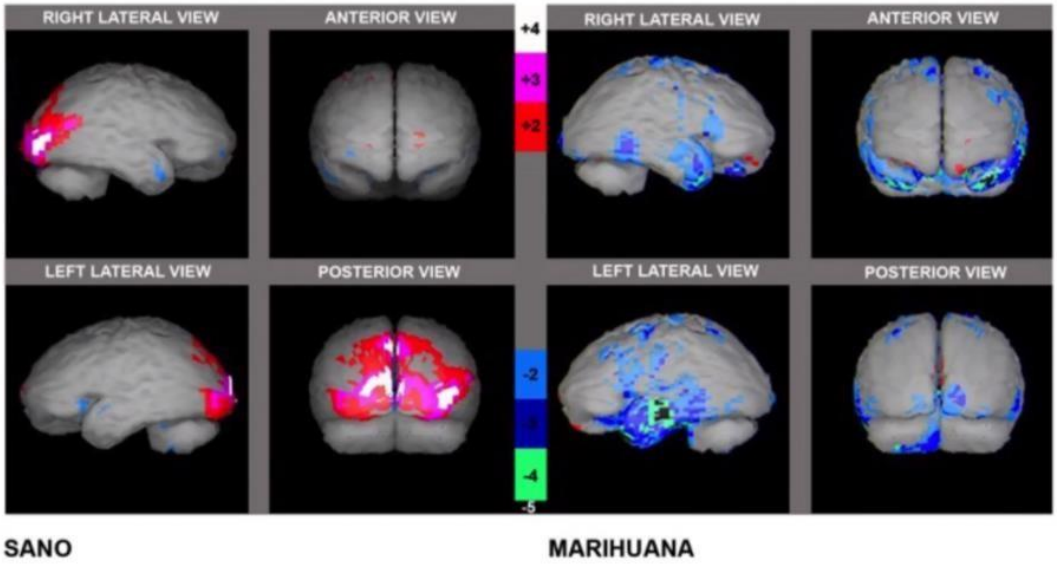


Imagen de cerebro adolescente no consumidor y consumidor. A la izquierda, la corteza cerebral bajo parámetros normales. A la derecha, la corteza de un consumidor: los tonos azul, celeste y verde agua evidencian irrigación deficiente en distintas zonas, producto del consumo sostenido.

Döor (2019).

Cruz (citado en Ceballos, 2017) afirma que "los principales efectos de la sustancia se observan en la división celular, la espermatogénesis, el desarrollo y la función nerviosa central […] afecta principalmente a las estructuras diencefálicas límbicas o al paleocórtex (cerebro primitivo)" (p. 23). Asimismo, añade que la marihuana puede generar sensaciones intensas y sentimientos agradables de júbilo, placidez y felicidad, además de concentración meditativa, relajamiento y visiones coloreadas.

En concordancia, De la Fuente *et al.* (2015, citados por Ceballos, 2017, p. 22) sostienen que la inhalación del humo de la marihuana puede producir ciertos efectos en diversos aparatos y sistemas del cuerpo, entre ellos el sistema nervioso central. Estos efectos se presentan en la sensación de bienestar, estado de alerta, irritabilidad, euforia, acción relajante, percepciones alteradas en sonidos, colores, imágenes y música, disminución de la ansiedad y el incremento en la sociabilidad en actividades cotidianas como comer, escuchar música, conversar o tener relaciones sexuales. No obstante, sostienen que a estos efectos siguen una apatía y desgano que generalmente llevan a consumir nuevas dosis para repetir los efectos deseados por el adolescente. Además, Rossi (2008, citado en Ceballos, 2017) indica que:

> Pasados los cinco años de consumo, los efectos en el individuo se vuelven más observables, en vista de que se presenta el *síndrome de desmotivación*, caracterizado por la falta de interés en el trabajo, de salir o de realizar actividades cotidianas; y la pérdida de la memoria […] lo que llama la atención del adolescente es fumar marihuana y dormir, por lo que su historia personal es decisiva para esta conducta de riesgo (pp. 22-23).

En adición a lo señalado, el NIH (2019) refiere que investigaciones con seres humanos indican que la exposición a la marihuana durante el desarrollo puede causar cambios adversos en el cerebro en el largo plazo o incluso cambios permanentes (párr. 10). De los estudios con personas que menciona este instituto y entre los que figuran algunos longitudinales, se deriva que el consumo regular de marihuana en la adolescencia está asociado con:

- Alteraciones en la conectividad y un volumen reducido de ciertas regiones específicas del cerebro que participan en una gran variedad de funciones ejecutivas, como la memoria, el aprendizaje y el control de los impulsos (párr. 2).
- Deterioro funcional en las habilidades cognitivas, cuyo grado y duración depende de la edad en que la persona comenzó a consumir la droga, la cantidad que consumió y la duración del consumo (párr. 3).

- Puntajes más bajos en pruebas de memoria verbal que se asociaron con la exposición acumulativa a la marihuana durante toda la vida. El efecto fue considerable y significativo, incluso después de eliminar del estudio a quienes consumían en la actualidad y ajustar por variables de confusión, como factores demográficos, el consumo de alcohol u otras drogas y otros trastornos psiquiátricos como la depresión (párr. 4).
- Pérdida de promedio de 6 y hasta 8 puntos de coeficiente intelectual a mitad de la etapa adulta, asociado con el trastorno persistente por consumo de marihuana cuando el consumo frecuente comenzó en la adolescencia. El estudio reveló, de forma significativa, que las personas que consumieron marihuana intensamente durante la adolescencia y dejaron de consumirla en la adultez no recuperaron los puntos de coeficiente intelectual que habían perdido (párr. 5).
- Las personas que solamente comenzaron a consumir marihuana en forma intensa en la edad adulta no perdieron puntos de coeficiente intelectual, lo que sugiere que la marihuana tiene el mayor impacto a largo plazo en las personas jóvenes cuyo cerebro está todavía estableciendo conexiones nuevas y madurando de otras formas (párr. 5).

Por otra parte, con Cortés *et al* (2019) indican que: “la exposición crónica a Cannabis durante la adolescencia tiene efectos en algunas zonas cerebrales como la corteza prefrontal, el núcleo accumbens y el área tegmental ventral, que afectan procesos relacionados con la recompensa y la cognición” (p. 533).

Figura 13

Efectos del cannabis por exposición crónica

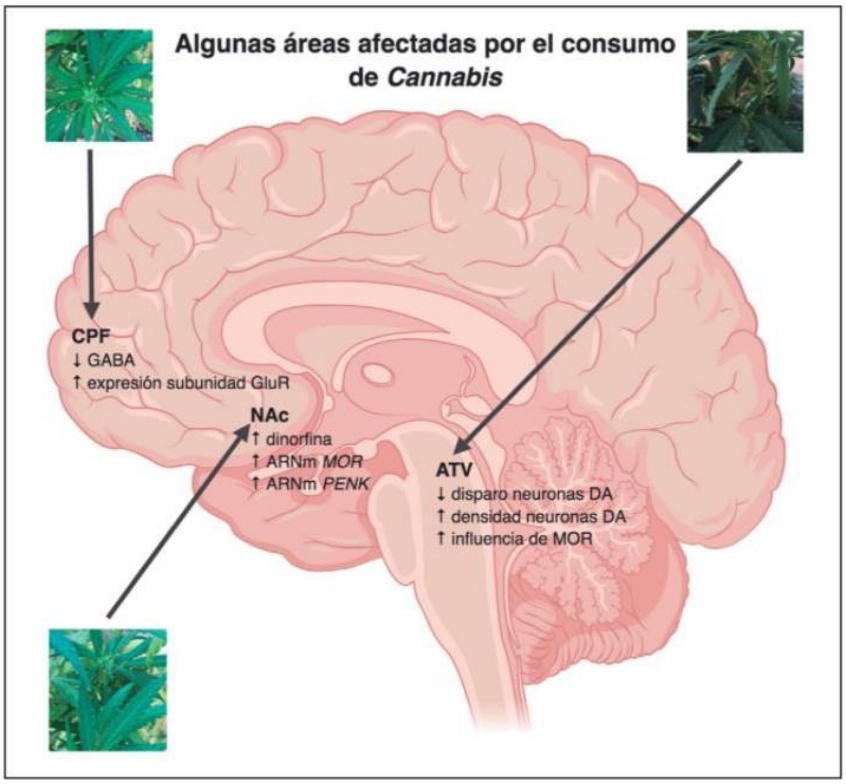


Figura 1 Efectos de exposición crónica a *Cannabis* durante la adolescencia en áreas cuyos circuitos neuronales están relacionados con recompensa y cognición [1]. CPF: corteza prefrontal; GABA: ácido gamma-amino butírico; GluR: receptor de glutamato; NAc: núcleo accumbens; MOR: receptor opioide mu; PENK: proencefalina; ATV: área tegmental ventral; DA: dopaminérgicas.

Cortés *et al* (2019).

Exponen que, tanto en la pubertad como en la adolescencia, diversos compuestos participan en fenómenos organizacionales (por ejemplo, la mielinización, la poda neuronal, la apoptosis, la remodelación dendrítica y los cambios epigenéticos) que configuran estructuralmente algunos circuitos cerebrales. En la adolescencia, el cerebro experimenta una ventana de plasticidad crítica para el desarrollo adecuado del cerebro que puede afectarse con sustancias endógenas y exógenas, como el cannabis, con consecuencias manifestables en la adultez. Por lo tanto, no deben relativizarse ni desestimarse los efectos que tiene su consumo entre adolescentes ni tampoco compararse con aquellos observados en adultos (Cortés *et al.*, 2019, p. 534).

RTVE.es (2019) publicó también el artículo *El consumo de cannabis en la adolescencia aumenta el riesgo de depresión en adultos jóvenes*, en el que se menciona que:

> Investigadores de la Universidad de McGill, en Canadá, y la Universidad de Oxford, en Reino Unido, han realizado una revisión sistemática y un metaanálisis de las mejores pruebas existentes y han analizado a 23.317 personas (de 11 estudios internacionales) para ver si el consumo de cannabis en personas jóvenes está vinculado con depresión, ansiedad y suicidio en la edad adulta temprana[…] Los investigadores han encontrado que el consumo de cannabis entre los adolescentes se asocia con un aumento significativo del riesgo de depresión y suicidio en la edad adulta (no de ansiedad) […] El riesgo atribuible a la población es de alrededor del 7%, lo que se traduce en más de 400.000 casos de depresión de adolescentes potencialmente atribuibles a la exposición al cannabis en Estados Unidos, 25.000 en Canadá y alrededor de 60.000 en Reino Unido (párr. 1-3).

Se desprende del artículo que:

La Dra. Gobbi, del Departamento de Psiquiatría de la Universidad de McGill y científica del Instituto de Investigación del Centro de Salud de la Universidad de McGill, afirmó que: […] existía una brecha en los estudios clínicos con respecto a la evaluación sistemática del vínculo entre el consumo de cannabis en adolescentes y el riesgo de depresión y comportamiento suicida en la edad adulta temprana. El objetivo del estudio fue llenar este vacío, ayudando a los padres y profesionales de la salud mental a abordar mejor este problema" (párr. 4)

Y, en adición, Andrea Cipriani, profesora de Psiquiatría de NIHR en la Universidad de Oxford, indicó que:

> El uso generalizado de cannabis entre las generaciones jóvenes lo convierte en un importante problema de salud pública. El consumo regular durante la adolescencia se vincula con menor rendimiento escolar, adicción, psicosis y declive neuropsicológico, mayor riesgo de accidentes automovilísticos, así como problemas respiratorios asociados con fumar" (párr. 5-6).

El artículo cierra señalando que se cree que el cannabis puede alterar el neurodesarrollo fisiológico del cerebro de los adolescentes, lo cual se deriva de estudios efectuados con animales de laboratorio que reflejaron una asociación entre la exposición temprana a los cannabinoides y los síntomas depresivos en adultos (RTVE.es, 2019, párr. 7).

Asociado a lo expuesto anteriormente, Nieto (2019, párr. 1), hace referencia a las disertaciones de un grupo de especialistas en el ámbito del cannabis durante el III Congreso

Mundial y VI Congreso Internacional de Patología Dual, celebrado en Madrid, del 19 al 22 de junio de 2019.

Se destacan en el artículo las ponencias del Dr. Verdura y del Dr. Maldonado, quienes se pronunciaron en relación con dos aspectos en los que actualmente se centran las investigaciones en el ámbito del cannabis.

En primera instancia el Dr. Maldonado expuso que: "las últimas evidencias muestran de manera clara que un consumo precoz de cannabis tiene consecuencias negativas a nivel cognitivo a largo plazo, lo que supone un grave problema" (Nieto, 2019, párr. 9). Explicó que a diferencia de personas que iniciaron el consumo en la edad adulta, cuyos efectos son reversibles según se ha demostrado, “un sujeto que durante la adolescencia consuma cannabis puede tener consecuencias importantes a largo plazo a nivel de la cognición, de ahí la necesidad de sensibilizar especialmente a la población joven sobre estas consecuencias negativas" (Nieto, 2019, párr. 10)

En reciprocidad, el Dr. Verdura (citado por Nieto, 2019) hizo hincapié en que:

> La adolescencia es la etapa de mayor vulnerabilidad al consumo de cannabis, y destacó que cuanto más temprano es el inicio, mayor es el daño neuropsicológico por ser una etapa en la que se da una marcada poda sináptica y una creciente mielinización […] el sistema endocannabinoide se relaciona con el proceso de neurodesarrollo, por lo que la introducción de cannabis exógeno puede interferir en el desarrollo normal cerebral" […] explicó que se han detectado cambios estructurales en amígdala e hipocampo, así como en el cerebelo, vinculadas al consumo (párr. 11-12).

Adicionalmente, el especialista refirió que: “en estudios de resonancia magnética nuclear funcional en consumidores de cannabis se observa una actividad neuronal alterada durante la realización de pruebas cognitivas y durante el reposo"; y que, "estudios recientes demuestran cómo variables genéticas, concretamente ciertos polimorfismos como en los genes *COMT* (OMIM 116790) y *AKT1* (OMIM 164730), pueden incrementar la susceptibilidad al daño cognitivo provocado por cannabis" (Nieto, 2019, párr. 13).

El otro aspecto a que se refirieron ambos médicos, según relata Nieto (2019, párr. 14) fue en relación con la vinculación entre la acción de la marihuana sobre el sistema endocannabinoide cerebral y el desarrollo de diferentes trastornos de conducta y enfermedades mentales, así como su papel en propiciar una adicción a cannabis.

En este sentido, el Dr. Verdura (citado por Nieto, 2019) afirmó que, estudios realizados demuestran que el comienzo temprano del consumo de cannabis […] incrementa el riesgo de desarrollar un trastorno psicótico, así como una menor edad en la aparición de un primer episodio de psicosis en consumidores y un peor pronóstico en aquellos que continúan consumiendo […] (párr. 15); y que, en un estudio publicado en *The Lancet* se demostró que los predictores independientes más potentes de desarrollar o no un episodio psicótico fueron el consumo diario de cannabis y el consumo de cannabis de alta potencia (párr. 16) […] A nivel cognitivo […] afecta el aprendizaje, la memoria, la atención y la memoria de trabajo. En cuanto a la magnitud del impacto neuropsicológico y la persistencia […] tras la abstinencia a la sustancia, depende de la frecuencia y duración del consumo, del tiempo de abstinencia y de la edad de inicio del consumo", (Nieto, 2019, párr. 17).

Expone Nieto (2019) que en respaldo a lo expuesto por el Dr. Verdura, el Dr. Maldonado también se refirió a las últimas evidencias que confirman una relación directa entre la incidencia de psicosis y esta droga, considerando que constituye uno de los efectos indeseables de su consumo más preocupantes (párr. 18).

Conforme avanza la investigación, es posible inferir que uno de los factores de riesgo asociados con afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis, es la edad de inicio; cuanto menor sea ésta a la exposición del cannabis, mayores serán las consecuencias.

Síndrome amotivacional de la marihuana

De la mano de lo anteriormente expuesto, los adolescentes pueden llegar a padecer el Síndrome Amotivacional asociado con el consumo de cannabis. Según un estudio realizado por Rovai *et al* (2013), este síndrome

> Es una de las principales complicaciones de la exposición crónica al cannabis y combina el aplanamiento de los afectos y elementos de deterioro cognitivo similares a los que se muestran en la esquizofrenia y la depresión. Se caracteriza por un desapego gradual del mundo exterior y la pérdida de reactividad emocional, impulsos y objetivos. La capacidad de respuesta a los estímulos externos se reduce y los sujetos no pueden experimentar ni anticipar ningún placer excepto consumiendo cannabis. La memoria y la atención se ven obstaculizadas (párr. 7).

Entre los síntomas que pueden ayudar a identificar la presencia del síndrome, Rovai *et al.* (2013) señalan que las personas pueden mostrar bajo rendimiento escolar, menor satisfacción con sus actividades educativas y pueden entrar en conflicto con las autoridades escolares (párr. 8).

Por su parte, Castaño *et al*. (2021) mencionan que la persona puede presentar apatía o falta de motivación, considerado quizá, como el principal síntoma; pero, además,

> […] desinterés, pasividad, indiferencia, demora en la realización de tareas, pereza, presentismo (despreocupación por el futuro), con desgana para hacer cualquier actividad prolongada que requiera atención o tenacidad; abandono del cuidado personal, desinterés sexual, disminución de los reflejos, lentitud de desplazamiento, enlentecimiento de los movimientos, autoeficacia disminuida, deterioro de las habilidades comunicativas, retraimiento social y afecto no alterado (párr. 25).

Castaño *et al.* (2021) sostienen que: "al referirse a la amotivación en los consumidores de marihuana como un síndrome, la etiología puede ser muy diversa, podrían encontrarse posibles alteraciones cognitivas, alteraciones en el sistema endocannabinoide y en neurotransmisores como la dopamina" […]

> Esto podría ser consecuente con los hallazgos de Pope y Yugerhin, quienes han sugerido que el síndrome amotivacional puede corresponder a una alteración neurofisiológica, lo cual ha sido también apoyado por Quiroga-Gallego (2002) y Salgado Carreño, AY *et al.* (2017) quienes afirman que parece que este síndrome es un estado de deterioro *morfofuncional* que se caracteriza por cambios en la sustancia blanca, hipoperfusión en la corteza frontal del cerebro y disminución del funcionalismo del lóbulo frontal, así como la del Núcleo Accumbens y de la amígdala (párr. 28).

No obstante, es importante que cuando se aborde a un paciente con posible Síndrome Amotivacional, se realicen otras pruebas con el fin de descartar la existencia de alguna otra afectación mental, que podría estar siendo activada como consecuencia del consumo de marihuana, y por ende se podría estar frente a un caso de patología dual

Patología dual asociada al consumo de cannabis

Regularmente, cuando una persona tiene predisposición a padecer algún trastorno de personalidad, éste podría manifestarse entre los 18 y 30 años; pero, en ocasiones, puede presentar indicios a menor edad. Si la persona es consumidora de cannabis y cumple con lo establecido en

DSM V para Trastorno por Consumo de Cannabis, y a su vez manifiesta síntomas de otra afectación, se habla entonces de Patología Dual [PD].

De acuerdo con Flecher *et al.* (2021, p. 21) la patología dual se define como la asociación cruzada de dos situaciones clínicas: un Trastorno mental y un Trastorno adictivo; y que el término de acuerdo con Szerman (2014) fue acuñado en la década de los noventa por Miguel Casas […] añaden que, de acuerdo con Becoña *et al.* (2011) hace referencia a la coexistencia de dos trastornos en un sentido estricto, cuando puede presentarse la adicción a más de una droga y manifestarse más de una psicopatología […] debiendo considerarse dentro de las patologías mentales graves y resistentes a los tratamientos convencionales, según la Fundación Acorde (2015).

Así mismo, Torrens *et al.* (2017, citado por Flecher *et al.*, 2021) señalan que "en la actualidad, la patología dual es uno de los temas de mayor interés en el campo de las adicciones debido a su elevada prevalencia y a la inexistencia de un tratamiento específico, así como por la gravedad clínica y social que genera y el elevado costo sanitario que ocasiona" (p. 21).

En relación con los intereses de esta investigación, Flecher *et al.* (2021) realizaron un estudio con un paciente que presentaba Trastorno Límite de Personalidad [TLP] y consumo de cannabis, considerando que como señalan "una de las combinaciones de patología dual más frecuente es el consumo de cannabis y el TLP" (p. 21). De la evaluación realizada, Flecher *et al.* (2021, p. 26) determinaron que generalmente se da un error en el tratamiento de pacientes duales, debido a que no se trata la PD de forma integral, sino cada trastorno por separado. Además, indican que "la mayoría de los pacientes con TLP y adicción al cannabis no tienen conciencia de su enfermedad, lo que dificulta la necesidad de cambio […] Presentan una gran inestabilidad en el estado de ánimo, en las relaciones interpersonales y en la autoimagen, además de elevadas tasas de comportamientos impulsivos y autodestructivos (p. 26).

Como se puede observar, los síntomas señalados son coincidentes con los síntomas que presenta, por ejemplo, una persona con Síndrome Amotivacional; y, de la mano de la Neuropsicología, cuyo trabajo se realiza de forma multidisciplinaria, las investigadoras apuntan a un tratamiento integral que involucre ambos padecimientos.

En concordancia con lo anterior, Dörr (2019) menciona que el consumo en personas con vulnerabilidad genética influye directamente en el desarrollo de psicosis […] y que, la evidencia científica muestra la relación entre ciertos trastornos en salud mental y el uso de marihuana,

específicamente cuadros de esquizofrenia, trastornos anímicos, ataques de pánico y también suicidio, los que se detonarían o empeorarían con el abuso de esta droga (párr. 13-14).

Además de lo anteriormente expuesto, Marín y Szerman (2015, citados en Flecher *et al, 2021*) sostienen que la patología dual:

> Impacta negativamente la calidad de vida y en el funcionamiento biopsicosocial de las personas, colocándolas así en mayor riesgo de marginación social, ya que la coexistencia entre los trastornos mentales y los TUS se asocia a elevadas tasas de gravedad de la adicción y de la sintomatología psiquiátrica co-ocurrente, conductas e ideas de suicidio, mayor utilización de servicios de psiquiatría, recaídas y abandono del tratamiento, consumo de drogas inyectables, conductas sexuales de riesgo, contagio de enfermedades infecciosas y de transmisión sexual, conducta violenta, delictiva, criminal y encarcelamiento, indigencia, vagabundeo y problemas de tipo laboral, escolar, financiero y carga familiar (p.22).

Los estudios que se realizan con poblaciones consumidoras de cannabis son uno de los instrumentos que mayores aportes brindan para comprender las afectaciones que pueden producir el cannabis. En este sentido se menciona el estudio de cohorte prospectivo histórico realizado por Hjorthøj *et al* (citado por Helber, 2021).

De acuerdo con declaraciones brindadas por Hjorthøj, el estudio incluyó a todas las personas en Dinamarca nacidas antes del 31 de diciembre de 2000 que estaban vivas y tenían 16 años o más en algún momento desde el 1 de enero de 1972 hasta el 31 de diciembre de 2016. El análisis realizado entre agosto de 2020 y abril de 2021 incluyó un total de 7 186 834 personas, incluidas 3 595 910 mujeres (50.0 %) y 3 590 924 hombres (50.0 %) y tenía como propósito llevar a cabo un diagnóstico de la esquizofrenia con PARF[2] estimado del trastorno por consumo de cannabis en la esquizofrenia (párr. 3 y 5).

Hjorthøj *et al* (2021, citados por Helber, 2021) encontraron que, en 1995, el 2 % de los diagnósticos de esquizofrenia en el país estaban asociados con el trastorno por consumo de cannabis, cifra que aumento alrededor del 4 % en el año 2000 y que desde 2010 se incrementó al 8 %. El país experimentó un aumento de 3 a 4 veces de casos relacionados durante las últimas dos décadas, una tendencia al alza que podría estar presente también en el resto del mundo (párr. 3).

Menciona Helber (2021), que Hjorthøj considera importante utilizar el nuevo estudio para resaltar y enfatizar que el consumo de cannabis no es inofensivo (párr. 5). […] y que, es lamentable

[2] Proporción de riesgo atribuible de la población o entre la población total (PARF, por sus siglas en inglés).

que, a pesar de que existe suficiente evidencia científica en torno a sus vínculos con la esquizofrenia, una función cognitiva más pobre y trastornos por el uso de sustancias, la percepción de que es una sustancia que no presenta ningún tipo de riesgo sigue creciendo (párr. 1).

Por otra parte, el NIH (2019), al revisar algunos estudios determinó que, aunque no siempre es fácil establecer el consumo de cannabis como su causa, las personas con esta dependencia tienen un mayor riesgo de sufrir enfermedades mentales, incluida la psicosis, la depresión, la ansiedad y los trastornos por abuso de sustancias (párr. 1).

Adicionalmente, señalan que se ha demostrado que la cantidad que se utiliza, la edad del primer uso y la susceptibilidad genética de la persona son factores que afectan esta relación; y que, la mayor evidencia se refiere al vínculo entre el consumo de cannabis y los trastornos por consumo de drogas, el vínculo entre el consumo de cannabis y las enfermedades mentales en personas con enfermedades genéticas u otras enfermedades predisponentes (NIH, 2019).

Una investigación de datos longitudinales provenientes del National Epidemiological Study of Alcohol Use and Related Disorders mencionada por NIH (2019) examinó las asociaciones entre el consumo de marihuana, los trastornos de ansiedad y del estado de ánimo y los trastornos por consumo de drogas. Se encontró que las únicas asociaciones significativas fueron el mayor riesgo de trastornos por consumo de alcohol, dependencia de la nicotina, trastorno por consumo de marihuana y otros trastornos por consumo de drogas (párr. 2).

Por otra parte, Arias *et al* (2013) realizaron un estudio comparativo entre un grupo de dependientes al cannabis y otro de dependientes a otro tipo de drogas, y encontraron que:

> No había diferencias significativas en la prevalencia de trastornos mentales entre los adictos a cannabis (n=353) y el resto de los adictos (n=357). Aunque había una tendencia de una mayor presencia de diagnósticos duales (trastorno mental actual y/o trastorno de personalidad) en el grupo de cannabis (64% vs 57,7%) […] El trastorno antisocial de personalidad fue más prevalente en el grupo de cannabis (19,5% vs 9%) y menor el trastorno obsesivo de personalidad (15% vs 21%) […] Cuando se consideraba el subgrupo de adictos a cannabis actual (n=133), se observaba una mayor prevalencia de agorafobia (16,5% vs 9,2%), de psicosis (16,5% vs 9,4%) y de trastorno bipolar (29,3% vs 21,8%) respecto al resto de adictos (p. 127).

De igual manera, Arias *et al* (2013) señalan que:

> Los trastornos más prevalentes fueron los distintos trastornos del humor y de ansiedad […] alta prevalencia de cuadros maníacos o hipomaníacos […] riesgo de suicidio evaluado a través de la entrevista MINI se presentó en un tercio de los adictos a cannabis […] Dicho riesgo de suicidio es superior en los pacientes duales que en los no duales. La mitad de los pacientes tenían algún diagnóstico de trastorno de personalidad, siendo los más prevalentes el trastorno antisocial, límite, paranoide, depresivo y evitativo (p. 128).

Con el fin de aportar otro criterio de la relación existente entre la psicosis y el consumo de marihuana, se hace referencia al estudio realizado por Rentero *et al* (2021) en el que se reclutaron 331 pacientes mayores de 18 años, con criterios para el diagnóstico de esquizofrenia u otros trastornos psicóticos no especificados. La investigación tuvo como propósito analizar la posible existencia de diferencias sociodemográficas, clínicas, evolutivas y pronósticas entre tres grupos de pacientes hospitalizados: pacientes con psicosis inducida por cannabis, esquizofrenia con antecedentes de abuso o dependencia de cannabis y esquizofrenia sin antecedentes de abuso o dependencia de cannabis (p. 97).

Para la realización del estudio, Rentero (2021) utilizaron el Positive and Negative Syndrome Scale [PANSS]; Psychiatric Research Interview for Substance and Mental Disorders for DSM-IV [PRISM-IV]; el Cuestionario de consumo de sustancias; y la Escala Addiction Severity Index [ASI] (p. 99).

En conclusión, los especialistas determinaron pocas diferencias clínicas del grupo PIC[3] en comparación con el resto de los grupos: mayor presencia de alteraciones afectivas de tipo maniforme, menor porcentaje de alucinaciones auditivas y sintomatología negativa y, por último, la presencia de mayor cantidad de conductas agresivas […] estas diferencias clínicas desaparecieron cuando la esquizofrenia ya estaba establecida. Además, los pacientes con dependencia de cannabis tienen una edad de inicio de la psicosis más precoz, sugiriendo, al menos, un papel precipitante de esta sustancia en la aparición de trastornos psicóticos (p. 104).

Es importante señalar que existe amplia evidencia de que el cannabis puede generar afectación en áreas cerebrales que se relacionan principalmente con las funciones ejecutivas, pero, que, en casos de personas con patología dual, la afectación es mayor. A esto podría sumarse el desarrollo de dependencia a la droga, que conlleva ocasiones en que a pesar de que exista un deseo

[3] Psicosis inducida por cannabis

por dejarla, las secuelas de la abstinencia llevan a las personas a consumirla para librarse de ese sufrimiento.

Dependencia a la marihuana

La *"cannabismanía"* que se ha desatado en las últimas décadas, según señala Maldonado (citado por Nieto, 2019, párr. 2) ha llevado a pensar que la marihuana es inofensiva, por lo que puede ser consumida sin mayor preocupación. Lo cierto del caso, es que uno de los graves perjuicios que puede producir el uso de cannabis es precisamente la dependencia al THC y que se estima que cuanto más alto sea su contenido mayor poder adictivo puede generar.

Para Santamaría *et al* (2008) toda dependencia se debe a un proceso complejo que muchas veces no se conoce lo suficiente en la sociedad o por parte del personal de salud […] cuando una persona inicia el consumo de una sustancia con su aumento progresivo ocupará cada vez más espacio en ese círculo, desplazando otras actividades de su vida […] el individuo dedica una mayor parte de su tiempo e intereses a consumir y pierde casi todas las demás facetas de su vida. Al final quedan la sustancia, la familia y el trabajo, que suelen ser lo último en perderse (p. 65).

Según el NCCDPHP (2017):

> Algunas personas piensan que la marihuana no es realmente *adictiva* o que no se puede quedar *enganchado* con la droga, pero las investigaciones muestran que cerca de 1 de cada 10 consumidores de marihuana se convertirá en adicto. Para las personas que empiezan a consumir antes de los 18 años de edad, esa cifra se eleva a 1 de cada 6 (párr. 1).

De acuerdo con la Guía Clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento [CIE-10] (2000) un síndrome de dependencia se caracteriza por:

> Un conjunto de fenómenos comportamentales, cognitivos y fisiológicos que se desarrollan tras el consumo reiterado de una sustancia y que, típicamente, incluye deseo intenso de consumir la droga; dificultades para controlar el consumo; persistencia en el consumo a pesar de las consecuencias dañinas; mayor prioridad dada al consumo que a otras actividades y obligaciones; aumento de la tolerancia y, a veces, un cuadro de abstinencia física (p. 60).

Aunque no todas las personas que consumen marihuana podrían desarrollar dependencia, es importante comprender cómo se produce en aquellos que son propensos a serlo. El DSM-V (2014) establece que: "Todas las drogas que se consumen en exceso producen una activación directa general del sistema de recompensa cerebral, que está implicado en el refuerzo comportamental y en la producción de recuerdos" (p. 481).

Dörr (2019) menciona que:

> Los cannabinoides, en palabras sencillas, serían sustancias que actúan sobre los receptores endocannabinoides. Endo porque son propios de nuestro organismo. Es decir, nuestro cuerpo tiene sus cannabinoides, una suerte de farmacia propia, cuya función es regular el *stress* y las emociones placenteras […] (párr. 3).
>
> Cuando el cuerpo recibe cannabinoides externos, que pueden ser también sintéticos (remedios que se hacen en laboratorios) o fitocannabinoides (cannabinoides de la planta de la marihuana), se engaña a nuestro sistema endocanabinoide. Así, el sistema comienza a confundirse y reduce sus propios receptores, lo que conlleva a que el sujeto necesite más de la sustancia para alcanzar el placer. De ahí se desencadena el clásico circuito de la adicción (párr. 4).

Lo anterior lo comparte Pomeranchick (citada por Balbi, 2017), quien indica que: "Hay estudios que señalan que -el Cannabis- puede generar adicción" (párr. 20), lo cual se debe al: "THC, que es el componente que te pone más *high*, más arriba" (párr. 20).

Adicionalmente, Calzada, de Energy Control[4] (citada por Brigos, 2021) asegura que: "dependiendo de la frecuencia con que se consuma, parece comprobado que mayores concentraciones de THC inducen a un consumo más compulsivo, y un consumo compulsivo tiene que ver con brotes psicóticos pasajeros" (párr. 25). Además, Borobia (citado por Brigos, 2021) sostiene que: "A mayor consumo, mayor dependencia. El THC estimula la liberación del neurotransmisor dopamina, clave del mecanismo cerebral de recompensa. A más dopamina, más recompensa, y por tanto más necesidad de consumo" (párr. 25).

Aunado a lo expuesto por estos especialistas, el DSM V (2014) menciona los criterios diagnósticos que indican la presencia de trastorno por consumo de cannabis:

A. Patrón problemático de consumo de cannabis que provoca un deterioro o malestar clínicamente significativo y que se manifiesta al menos por dos de los hechos siguientes en un plazo de 12 meses:
    1. Se consume cannabis con frecuencia en cantidades superiores o durante un tiempo más prolongado del previsto.

[4] Proyecto de reducción de riesgos en el ámbito de los consumos recreativos de drogas de la Asociación Bienestar y Desarrollo (ABD), España

2. Existe un deseo persistente o esfuerzos fracasados de abandonar o controlar el consumo de cannabis.
3. Se invierte mucho tiempo en las actividades necesarias para conseguir cannabis, consumirlo o recuperarse de sus efectos.
4. Ansias o un poderoso deseo o necesidad de consumir cannabis
5. Consumo recurrente de cannabis que lleva al incumplimiento de los deberes fundamentales en el trabajo, la escuela o el hogar.
6. Consumo continuado de cannabis a pesar de sufrir problemas sociales o interpersonales persistentes o recurrentes, provocados o exacerbados por los efectos del mismo.
7. El consumo de cannabis provoca el abandono o la reducción de importantes actividades sociales, profesionales o de ocio.
8. Consumo recurrente de cannabis en situaciones en las que provoca un riesgo físico.
9. Se continúa con el consumo de cannabis a pesar de saber que se sufre un problema físico o psicológico persistente o recurrente probablemente causado o exacerbado por el mismo.
10. Tolerancia, definida por alguno de los signos siguientes:
    a. Una necesidad de cantidades cada vez mayores de cannabis para conseguir la intoxicación o el efecto deseado.
    b. Un efecto notablemente reducido tras el consumo continuado de la misma cantidad de cannabis.
11. Abstinencia, manifestada por alguno de los signos siguientes:
    a. Presencia del síndrome de abstinencia característico del cannabis
    b. Se consume cannabis (o alguna sustancia similar) para aliviar o evitar los síntomas de la abstinencia

En relación con el criterio 11, inciso a, se detallan a continuación los signos del síndrome de abstinencia característico del cannabis, de acuerdo con el DSM V (2014, pp. 517 y 518):

A. Cese brusco del consumo de cannabis, que ha sido intenso y prolongado (p. ej. consumo diario o casi diario, durante un periodo de varios meses por lo menos).
B. Aparición de tres (o más) de los signos y síntomas siguientes aproximadamente en el plazo de una semana tras el Criterio A:

1. Irritabilidad, rabia o agresividad.
2. Nerviosismo o ansiedad.
3. Dificultades para dormir (es decir, insomnio, pesadillas).
4. Pérdida de apetito o de peso.
5. Intranquilidad.
6. Estado de ánimo deprimido.
7. Por lo menos uno de los síntomas físicos siguientes que provoca una incomodidad significativa: dolor abdominal, espasmos y temblores, sudoración, fiebre, escalofríos o cefalea.

C. Los signos o síntomas del Criterio B provocan un malestar clínicamente significativo o deterioro en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento.

D. Los signos o síntomas no se pueden atribuir a ninguna otra afección médica y no se explican mejor por otro trastorno mental, incluidas una intoxicación o abstinencia de otra sustancia.

Como dato interesante, en el DSM IV no se establece el Síndrome de dependencia del cannabis, lo que posiblemente, llevó a pensar que la marihuana es inofensiva y solo produce una dependencia psicológica temporal y no física. Es hasta el DSM V, que se reconoce la necesidad de incluir los síntomas físicos, descritos anteriormente, que se pueden padecer como consecuencia de la abstinencia a esta droga.

Cabe señalar que, algunos países como Estados Unidos, ha reportado un incremento en los casos de atención de emergencias por consumo de marihuana, algunos de los cuales están asociados con los síntomas que presenta el paciente ante la necesidad de consumirla. Esto es relevante en el orden de Psicoeducar sobre todo a las poblaciones más jóvenes, considerando que la prevención siempre será el mejor elemento para evitar los estragos que drogas como esta pueden ocasionar en la salud de las personas.

Impacto en las familias que tienen un miembro con dependencia de la marihuana u otras drogas

El impacto de la marihuana no solo se refleja en quienes la consumen, sino también, en los diferentes entornos en los que se desenvuelven. Tal es el caso del seno familiar, en el que los miembros de la familia comparten las secuelas del miembro afectado.

De acuerdo con Spano (2021), la dependencia a drogas como la marihuana, sobre todo en las poblaciones jóvenes, se ha incrementado. Una persona que sufre de abstinencia por falta de

consumo puede experimentar niveles de ansiedad y de enojo significativos y, en los casos en los que está presente una adicción severa, síntomas de ira y de violencia que pueden detonar en agresión hacia sí mismos o hacia otros.

Se ha determinado que las familias que tienen un miembro que es dependiente a alguna droga como el alcohol o la marihuana podrían sufrir en algún momento efectos colaterales como consecuencia de la situación. Por ejemplo:

> Las discusiones con los cónyuges o los padres sobre el uso del Cannabis en el hogar o sobre su uso en presencia de niños pueden impactar negativamente sobre el funcionamiento de la familia y son frecuentes en las personas con este trastorno (DSM V, 2014, p. 511).

Además de lo anterior, la especialista indica que, eventualmente, podrían surgir diferentes formas de violencia en otros miembros de la familia, como consecuencia de la frustración que experimentan, por ejemplo: "El padre puede llegar a pegarle a ese hijo por consumir, la madre a los hijos y éstos a un hermano menor, a un compañerito de escuela o a su mascota" (Spano, 2021, párr. 6).

Eventualmente, la irrupción de comportamientos agresivos que presentan personas que consumen cannabis podría derivarse del efecto que produce el THC: "Científicamente establecidos como la interferencia aguda con procesos cognoscitivos y desarrollo cerebral, la exacerbación de enfermedades mentales en personas vulnerables y la adicción con su uso temprano y crónico con muchos de los tipos de violencia" (Spano, 2018, párr. 10).

Por otro lado, el estudio de Viera *et al* (2012) determinó que los problemas familiares de mayor relevancia derivados de la conducta adictiva del paciente son separación o divorcio, violencia física, violencia psicológica, disgustos con vecinos, pérdida de amistades, escándalo público, riñas callejeras, accidentes de tránsito, pérdida de empleo, arresto policial, sanción judicial y delitos sexuales.

Son muchas las razones que apuntan hacia el control de uso de la marihuana. La sociedad sufre las afectaciones no solo de ésta, sino de otras que también disminuyen la capacidad de control que puede tener una persona cuando se encuentra bajo sus efectos, sobre todo, conductas relacionadas con diferentes tipos de violencia.

Afectación que produce la marihuana por género

Otro dato importante de mencionar es la afectación que se produce según el género, y en el que se puede mencionar, contempla un factor de importancia hacia el consumo de marihuana.

Muchas investigaciones consideran que ser mujer, es un factor determinante asociado a las afectaciones que puede producir la marihuana en la salud.

El Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM V, 2014) menciona que las tasas del trastorno por consumo de cannabis son mayores en hombres que en mujeres, aunque la magnitud de esta diferencia es menor entre los adolescentes.

Un estudio realizado por Albéniz *et al* (2019) a 634 estudiantes, de los cuales el 49.5 % eran hombres y el 50.5 % mujeres, acerca del consumo de cannabis, encontró que aquellas mujeres que consumían cannabis tenían puntuaciones más altas en impulsividad y tendían a aburrirse con mayor facilidad que las mujeres que no consumían esta sustancia. Esto en contraste con los hombres, en los que se determinó que los que consumían marihuana tenían índices más bajos en este aspecto que los que no consumían.

En cuanto a la afectación que puede producir el consumo del cannabis durante el embarazo y la lactancia, Pascale y Laborde (2019) indican que estas mujeres tienen un mayor riesgo de que el bebé desarrolle algunas complicaciones neonatales que están vinculadas con patologías de alta prevalencia en la etapa adulta. Entre ellas está el bajo peso en el nacimiento y alteraciones del neurodesarrollo que pueden resultar en problemas visuales, memoria, razonamiento y expresión y comprensión verbal. Además, puede tener como resultado niños con hiperactividad e impulsividad.

Por otra parte, Hernández *et al* (citados en Nizama, 2017) exponen que, en las mujeres, el consumo crónico de esta sustancia implica trastornos en el proceso de ovulación y, en hombres, produce disfunción eréctil, disminución en la cantidad de espermatozoides y agrandamiento en glándulas mamarias masculinas. Sin embargo, más allá de distinguir entre la afectación que tiene el consumo de marihuana en hombres y mujeres, es importante destacar que esta se marca más profundamente cuando se trata de consumo que inicia a edades tempranas, principalmente en el área cognitiva (Fernández, 2019).

Aunque el consumo de marihuana es más prevalente en hombres, según lo anotado anteriormente, las mujeres pueden sufrir mayores afectaciones.

Luego de este recorrido, y reconociendo los estudios de la comunidad científica que demuestran las alteraciones y daños cerebrales que provoca el consumo, de cannabis, se expone un breve recorrido por los anales de la historia de la Neuropsicología para conocer acerca de sus

aportes al servicio de la ciencia y cómo coadyuva en la intervención de personas que usan y dependen de esta sustancia.

Neuropsicología

La Neuropsicología ha tenido un proceso de evolución fundamental en la historia de la humanidad y ha generado avances importantes en la Ciencia, entre los que figuran descubrimientos trascendentales en el campo de la salud.

Durante siglos el ser humano ha intentado comprender cómo funciona el cerebro y, a pesar de todo lo que ya se conoce, nuevas investigaciones evidencian más información acerca de la complejidad cerebral. Uno de estos estudios, mencionado por Scaliter (2017) revela el descubrimiento realizado por un grupo de científicos de la Universidad de Lausana, Suiza, a través del Blue Brain Project, de un cosmos de estructuras y espacios geométricos multidimensionales entre las redes del cerebro humano.

La investigación publicada en Frontiers in Computational Neuroscience, señala Scaliter (2017), reveló que estas estructuras surgen cuando un grupo de neuronas se unen y conectan a todos sus miembros de un modo muy específico, lo que produce una forma geométrica distintiva. Cuantas más neuronas hay en uno de estos grupos, mayor es la dimensión del objeto geométrico.

De acuerdo con Scaliter (2017), el director del proyecto Henry Markram indicó: "Encontramos un universo que nunca habíamos imaginado […] hay decenas de millones de estos objetos incluso en una pequeña partícula del cerebro. Hasta siete dimensiones, y en algunas redes incluso encontramos estructuras de hasta once dimensiones" (s. p.). El científico sugiere, que esto puede explicar por qué ha sido tan difícil de entender el cerebro y añade que, "las matemáticas que usualmente se aplican a las redes de estudio no pueden detectar las estructuras y los espacios de alta dimensión que ahora vemos claramente" (Scaliter, 2017, s. p.). Si los científicos continúan explorando estas decenas de millones de estructuras y su dinámico comportamiento podría ser necesaria la creación de una universidad exclusiva para el estudio del cerebro, pues pareciera que cada descubrimiento revela nuevas dimensiones por descubrir.

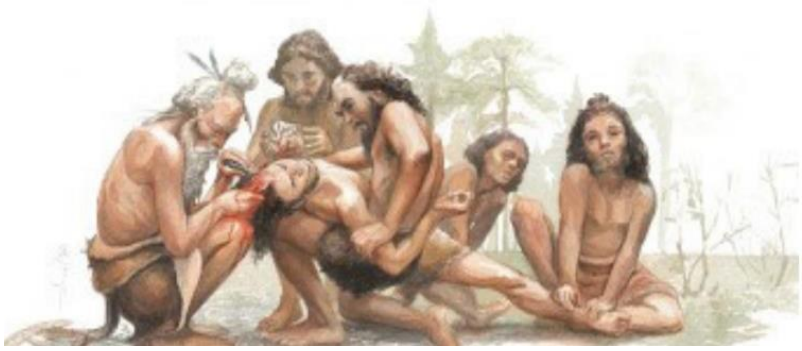
Por otro lado, Mías (2017) indica que "el interés por las relaciones entre la actividad nerviosa y la actividad mental proviene desde la antigüedad, y ha provocado numerosas investigaciones, ensayos y teorías que han intentado dar respuesta al problema mente-cuerpo" (p. 23). Esta búsqueda de respuestas ha pasado por varias etapas en la humanidad, por ejemplo, cuando humanos primitivos comían el cerebro de otros bajo la creencia de que con este acto se apoderarían

de las habilidades mentales del exdueño de esa materia gris, o las creencias mágicas de que las capacidades intelectuales se originaban en la divinidad (Ramos, Ramos, Jadán, Lepe, Paredes, Gómez y Bolaños, 2017).

Existe variedad de estudios que revelan que, desde el pasado antiguo y en numerosas zonas del planeta se realizaban prácticas de trepanación. Jórdeczka (citado en Paleorama en red, 2016) expone que:

> La trepanación es un procedimiento que consiste en hacer un agujero en el cráneo con fines médicos o mágico-religiosos; y en caso del individuo encontrado en Sudán, el Dr. Łukasz Maurycy Stanaszek no descarta que el orificio se haya realizado después de su muerte con fines rituales no especificados, tales como la liberación de un espíritu maligno del cuerpo (s. p.).

Figura 14
Acto de trepanación



Nota. La imagen ilustra la práctica de la trepanación en el pasado antiguo. Revista Ecuatoriana de Neurología/Vol. 26, n.º 1, 2017. http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2017/09/Revista-Vol-26-No-1-2017.pdf.

Por otra parte, Reveduc (2021) relata que los antiguos egipcios fueron pioneros en la técnica de la trepanación, se cree que lo hacían para examinar la masa encefálica, retirar tejido necrosado, esquirlas óseas u otros, además para dejar salir entes nocivos que el paciente alojaba en el cuerpo debido a un maleficio.

Otra evidencia de esta práctica menciona el artículo, se plasma en el *Edwin Smith Surgical Papyrus*, que data del año 1600 a. de C., aunque se cree que es copia de un escrito mucho más antiguo, del 3000 a. de C., en el que se detallan varios casos de pacientes y sus tormentos, por ejemplo, un hombre con un agujero en la cabeza deja a la vista los pliegues y las *arrugas* de su

cerebro, además del fluido cerebroespinal, sufre pérdida de lenguaje, temblores excesivos y convulsiones, según describe el autor. Se destaca, además, que:

> Llama la atención que este papiro sea de carácter objetivo y científico y carente de oraciones, conjuros y prescripciones fantasiosas como la mayoría de los reportes médicos de esa época, que estaban llenos de magia y misticismo. Por eso representa el inicio del gran camino de la exploración médica del cerebro humano (Reveduc, 2021, s. p.).

La trepanación, indica el artículo, se practicaba en la antigua Grecia con fines médicos para tratar, sobre todo, convulsiones de origen traumático. Menciona que, Hipócrates de Cos (460-370 a. C.) padre de la medicina, en su tratado *Sobre heridas en la cabeza* propuso una clasificación de las fracturas craneales e indicaba en cuáles podría estar indicada la trepanación (Reveduc, 2021). En la Grecia helénica se debatía si el pensamiento se albergaba en el cerebro o en el corazón y:

> Alcmeón de Crotona, médico griego del siglo V a. C., es el primero en defender que el cerebro es el origen del pensamiento y de las sensaciones. Un siglo después, Aristóteles sigue sosteniendo que el cerebro sirve para enfriar la sangre sobrecalentada por el corazón, que es donde se aloja el intelecto (Reveduc, 2021, s. p.).

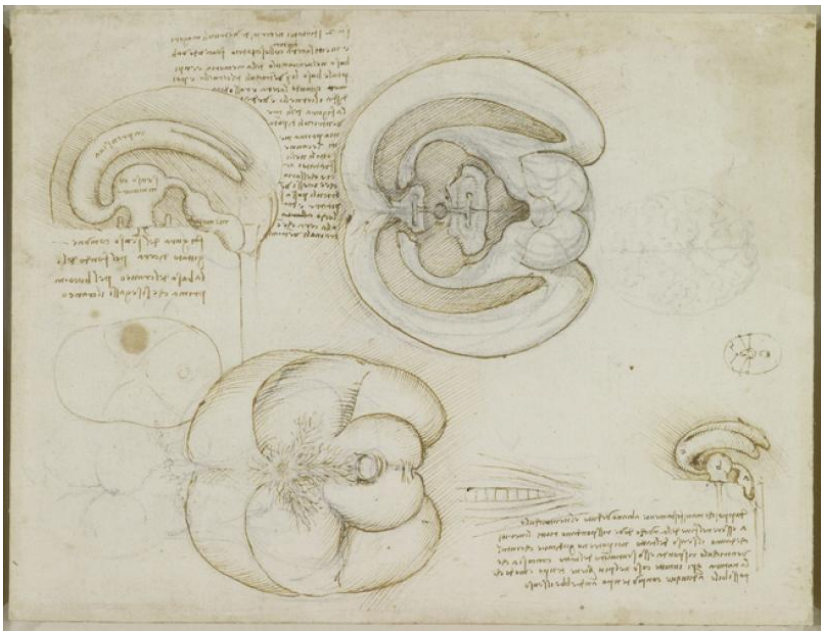
Hacia la Edad Media, época de la humanidad que se caracterizó por sucesos sociales importantes, en los que entremezclaban la propagación de la fe, las guerras y el nacimiento de nuevas formas de gobierno como la monarquía, entre los años 1100 y 1500 d. C.:

> Se comienzan a realizar primitivas cirugías y experimentos en forma clandestina, ya que la Iglesia prohíbe diseccionar el cuerpo humano y estudiar anatomía. La conocida figura del barbero o peluquero se convierte en la del cirujano ambulante que acude a *extirpar* la denominada *piedra de la locura* […] y el curandero las extrae haciendo un corte pequeño en el cráneo del paciente […] En aquella época seguía vigente la pronoia […] Se demonizaba a los enfermos psíquicos y se creía en la magia de los amuletos y reliquias de santos (Reveduc, 2021, s. p.).

Con la llegada del Renacimiento aparecieron nuevos estudios e investigaciones en torno a la anatomía y función del cerebro, como los de Leonardo da Vinci (1452-1519), quien estudió los ventrículos cerebrales a través de figuras obtenidas por la inyección de cera en el cerebro, como lo plasmó en sus dibujos (Royal Collection Trust).

Figura 15

Modelos tridimensionales de cera inyectada en el cerebro (1504-1507)



Nota. La imagen muestra dibujos tridimensionales del cerebro realizados por Leonardo da Vinci. Royal Collection Trust. Leonardo Da Vinci: El Anatomista https://www.rct.uk/sites/default/files/file-downloads/Leonardo%20da%20Vinci%20Anatomist.pdf

Destaca también Andrés Vesalio (1514-1564), quien publicó *De Humani Corporis Fabrica,* el primer tratado de neurología, considerado la base de la anatomía cerebral moderna (Reveduc, 2021). Hubo un acontecimiento de suma importancia en la historia, que es relevante traer a colación para comprender cómo la Psicología lograría posicionarse como ciencia y unirse posteriormente a la Neurología para dar paso al nacimiento de la Neuropsicología.

Arana (2016) narra que: “La actividad de la razón humana, desde sus inicios, produjo diversos conocimientos que en un primer momento fueron calificados como científicos o filosóficos sin que hubiera entre ellos una neta distinción” (s. p.). Es decir, no se distinguían los límites exactos en donde acababa la filosofía y empezaba la ciencia o viceversa. Sin embargo: “A partir del siglo XVII la ciencia natural moderna adquiriría rasgos de identidad propia y a finales del XVIII se separaría del resto del saber racional, conceptuado a partir de entonces como meramente filosófico” (Arana, 2016, s. p.).

Aunque esto no implicaba un punto de fricción entre ambas disciplinas, generó un obstáculo para el avance de la Psicología como ciencia al poner de manifiesto que:

> Uno de los problemas científicos y filosóficos de la dualidad en Psicología, al ser el propio sujeto quien conoce un objeto (a sí mismo) quien estaría constituido por una realidad no material; por lo que *de facto* no podría ser asumido como objeto de conocimiento científico, al no estar esta realidad inmaterial sometida a las leyes naturales de la matemática, la física y la geometría (Álvarez y Bascoy, 2018, p. 16).

Para poder liberase de esa etapa precientífica y convertirse en una ciencia, la Psicología debía tener un objeto de estudio que fuera observable y que se pudiera comparar mediante el método experimental. Entonces, según señalan Breman y Ferrándiz, Lafuente (citados por Kasely, 2016):

> Mientras la psicofísica de Weber y Freshner preparaban la otra parte que había de convertirse en el nacimiento de la psicología, los estudios fisiológicos medibles y observables, prepararon el terreno para el nacimiento de la primera escuela psicológica, el estructuralismo fundado por Wundt que en 1879 organizaba el primer laboratorio dedicado exclusivamente a la investigación psicológica […] tendría como objeto de estudio, la inmediata experiencia, que se expresan en la conciencia y sus tres objetivos principales serian: describir los componentes de la conciencia en términos de sus elementos básicos, describir las combinaciones de estos y explicar su relación con el sistema nervioso (p. 72).

La Psicología, según describe Kasely (2016): “Lograría salir de la tradición filosófica que la había acompañado durante tantos siglos y lo haría adhiriéndose ahora a la fisiología, ya que esta le daría una visión más objetiva y científica en términos positivistas” (s. p.). De esta manera, surgiría la nueva ciencia, que hasta mediados del siglo XIX había sido considerada una rama de la filosofía y cuyo objeto, según Mueller (1963, citado por Kasely, 2016): “Era el conocimiento del alma y de sus facultades, estudiadas por el solo medio de la conciencia” (s. p.).

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, surgieron importantes avances neurocientíficos cuando Paul Broca y Karl Wernike descubrieron las áreas cerebrales relacionadas con el lenguaje.

> En 1861, Paul Broca, gracias a estudios en cadáveres, determinó que la zona relacionada con el lenguaje era la tercera circunvalación frontal izquierda. Igual de relevante, fue lo realizado por Carl Wernicke en 1874, quien, con procedimientos similares, descubrió que la comprensión del lenguaje se encontraba en la parte posterior de la primera circunvalación temporal izquierda (Herrera, 2019, s. p.).

Las contribuciones de Broca y Wernike abrirían las puertas al desarrollo de las neurociencias y:

> Hacen caer en cuenta que la cognición del ser humano es producto del funcionamiento de un órgano […] que a los individuos nos permite […] ser todo lo que comprendemos como ser humano, al igual que el resto de los órganos del cuerpo permiten otras funciones (Ramos *et al.*, 2017, p. 55).

A principios del siglo XX, de acuerdo con García y Enseñat (2018), Shepherd Ivory Franz (1874-1933) considerado uno de los principales exponentes de la rehabilitación neuropsicológica, aplicó los conocimientos adquiridos en los laboratorios de Wundt y Cattell en la reeducación de los trastornos del lenguaje.

Por otro lado, Ramos, Benavides, Bolaños, Fonseca y Ramos (2019) mencionan los estudios y aportes de Alexander Romanovich Luria (1902-1977), conocido como el padre de la Neuropsicología, quien producto del estudio sobre las funciones cerebrales en sobrevivientes de la segunda guerra mundial con afectación cerebral:

> Desarrolló un gran interés por comprender los mecanismos asociados a trastornos neuropsicológicos como la afasia, ataxia, síndrome frontal, apraxia y otros; además de la experiencia que le dejó el convivir con un centenar de casos que necesitaban de un procedimiento neuropsicológico para rehabilitar su cerebro desarrolló un modelo teórico que explica la organización cerebral y su relación con las fuerzas culturales y ambientales (Ramos *et al.*, 2019, p. 84).

Luria, indican Ramos *et al* (2019), propuso que el funcionamiento cerebral se presenta por el trabajo de tres unidades funcionales organizadas citoarquitectónicamente y jerarquizada, que se encargan de toda actividad mental y comportamental. Añaden que: “Desde la teoría de Luria, se han propuesto un conjunto de reactivos neuropsicométricos para realizar *screening* del estado de las habilidades cerebrales y baterías neuropsicológicas completas que permiten hacer diagnósticos precisos del estado neuropsicológico del sujeto evaluado” (p. 86).

Figura 16

Modelo de organización cerebral de Luria

Nota. La imagen muestra la organización cerebral propuesta por Alexander Luria en 1973 (Ramos *et al.*, 2017).

A partir de todo lo expuesto, se puede afirmar que la joven Neuropsicología se nutriría de los aportes de la neurología y la psicología para conformar una nueva ciencia que, según De la Rosa (2018) "se concretaría en el campo de la Psicología y tendría como finalidad el estudio de la relación entre las estructuras cerebrales y los procesos mentales y conductuales"; y, en los últimos años "ha recibido un gran impulso debido al creciente desarrollo de las ciencias cognitivas y neurobiológicas" (párr. 4). Actualmente:

> Es una de las disciplinas con mayor auge y desarrollo en el ámbito de las neurociencias. Se ocupa de estudiar y comprender la actividad psicológica en estrecha relación con el funcionamiento cerebral, en sus diferentes dimensiones y desde diversas vertientes teóricas y metodológicas (Fernández, Fernández y Crespo, 2020, párr. 3).

Los datos referidos anteriormente permiten tener un breve contexto del camino seguido por los científicos en el campo de la Neuropsicología. En adición a esto, se presentan algunas generalidades de la Neuropsicología.

Definición y características de la Neuropsicología

Según el Diccionario de Neuropsicología se define como: "la rama de la psicología que estudia la organización cerebral de los procesos cognoscitivos y sus correlatos conductuales, tanto

en casos de daño cerebral como en casos normales" (Padilla *et al*, 2016, p. 68). Además, agrega que el objetivo de la Neuropsicología es evaluar y determinar la presencia de cambios cognoscitivos y de comportamiento en personas en quienes se sospecha de algún tipo de alteración o disfunción cerebral y diseñar posteriormente una estrategia de rehabilitación.

A esta definición, se agrega lo manifestado por Ardila y Ostrosky (2012, p. 12), quienes señalan que:

La neuropsicología –como área básica de conocimiento, y como área clínica aplicada- es un área de convergencia entre el nivel de análisis neurológico y el nivel de análisis psicológico […] situada entre la neurología y las ciencias biológicas, por una parte, y la psicología y las ciencias comportamentales, por la otra. Es entonces natural que sus procedimientos de evaluación recurran tanto a estrategias clínicas propias de la neurología, como a procedimientos psicométricos heredados de la psicología.

Y, De la Rosa (2018) indica que la Neuropsicología se encarga del estudio de:

> La relación entre las estructuras cerebrales y los procesos mentales y conductuales […] tanto a personas sanas como a personas que han sufrido daños cerebrales […] Cuando el cerebro resulta dañado se producen una serie de cambios tanto a nivel estructural como conductual - y, en este sentido- la neuropsicología estudia qué conductas cambian (párr. 2).

Al igual que otras ciencias, la Neuropsicología tiene sus propias características, entre las que se destacan las citadas por De la Rosa (2018)

1. Tiene carácter neurocientífico, ya que utiliza el método científico para estudiar la relación entre el cerebro y la conducta humana. […]
   - Método hipotético-deductivo: Se basa en la proposición de hipótesis, la realización de experimentos y la aceptación o rechazo de esas hipótesis.
   - Método analítico-deductivo. Se basa en la realización de diversos experimentos para comparar y analizar la relación entre algunos hechos (párr. 9)
2. Estudia las funciones mentales superiores […] atención, aprendizaje y memoria, lenguaje, emociones, conciencia, pensamiento y razonamiento, así como las funciones ejecutivas […] actividades mentales complejas, necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario para adaptarse eficazmente al entorno y para alcanzar metas; y el funcionamiento cerebral de la conducta (en De la Rosa, Bauermeister, 2008, párr. 12)

3. Utiliza conocimientos de diversas disciplinas. La neuropsicología se sustenta de otras ciencias como la neurología, la biología, la farmacología, la psicología o la medicina. Esto implica que […] para diseñar y llevar a cabo tratamientos eficaces se requiere de la intervención de especialistas en estas disciplinas, es decir, que toda rehabilitación neuropsicológica se lleva a cabo mediante equipos de trabajo multidisciplinar (párr. 13-15)
4. La neuropsicología se interesa por la corteza cerebral asociativa […] (la parte más externa y visible del encéfalo) que tiene por objetivo todos los procesos cognitivos superiores y es la parte que más suele quedar afectada por las enfermedades […] nos permite ser conscientes de lo que nos rodea e incluso de nosotros mismos. Gracias a éstas podemos interpretar la realidad y reaccionar de forma adaptativa a ella (párr. 16).

Campos de estudio y aplicación.

Otro aspecto importante de conocer son los campos de estudio y aplicación de la Neuropsicología, ya que, de acuerdo con Pérez y Vásquez (2012), se ha posicionado como un recurso esencial para la mayoría de las unidades de Neurología, Neurocirugía, Psiquiatría y neurorrehabilitación, que atienden tanto a niños, adultos y adultos mayores que padecen alteraciones del sistema nervioso central.

Conforme han pasado los años, señalan Padilla *et al.* (2016) la Neuropsicología se ha especializado en varias áreas, entre las que figuran:

- Neuropsicología Antropológica. Trata de identificar y definir algunas diferencias en el procedimiento cerebral de la información que existen entre grupos culturales, también trata de conocer cómo los factores socioculturales afectan el procedimiento cognoscitivo en el ser humano.
- Neuropsicología Clínica, Dirigida a hacer evaluación, buscar tratamiento y diseñar nuevas estrategias de intervención en pacientes con daño cerebral.
- Neuropsicología Experimental. Indaga sobre nuevas aproximaciones que pueden explicar mejor la relación cerebro – conducta en ambientes de laboratorio.
- Neuropsicología de la Vejez. Estudia los acontecimientos cerebro – conductuales producto del deterioro normal y anormal de los procesos cognoscitivos en personas adultas mayores.
- Neuropsicología Legal. Trata de comprobar si existe o no daño en el cerebro y en caso de que este exista puede tener secuelas legales.

- Neuropsicología Forense o jurídica. Intenta explicar comportamientos de engaño en el acusado en casos en que se alega alguna disfunción cerebral neurocognitiva. Además, elaboran perfiles criminales y su debida interpretación.
- Neuropsicología Infantil o Neurología del Desarrollo. Estudia la relación entre conducta y cerebro, y trata de entender las funciones del sistema nervioso en las primeras etapas de la vida humana (pp. 68-69).

Diagnóstico y valoración neuropsicológico

Tal como se mencionó anteriormente, la Neuropsicología trabaja de la mano de otras ciencias con el propósito de tener acceso a diagnósticos más precisos en relación con las afectaciones que manifiesta el paciente.

De acuerdo con Pérez y Vásquez (2012), la evaluación neuropsicológica incluye, además de la evaluación de las consecuencias cognitivas asociadas con lesiones cerebrales, aquellas asociadas con anormalidades neuroquímicas, efectos farmacológicos y abuso de sustancias, en las cuales una falla estructural no es necesariamente evidente. Se infiere que el desempeño del sujeto en la prueba neuropsicológica es el reflejo de una función cerebral. Asimismo, mencionan que los objetivos del diagnóstico son:

- Apoyar el diagnóstico diferencial.
- Contribuir con excluir causas primarias que pueden generar la disfunción cognitiva.
- Clasificar el grado de severidad y fase evolutiva de un cuadro.
- Aportar al establecimiento de un pronóstico.
- Sugerir posibles terapias como estimulación y rehabilitación cognitiva, o bien programas de educación para el paciente y su familia.

Adicionalmente, refieren que, aunque los *test* son herramientas fundamentales, la evaluación neuropsicológica debe llevarla a cabo un neuropsicólogo especializado, además, carecen de significado si no son complementados con observaciones clínicas (Pérez y Vásquez, 2012).

Neuropsic Consultorios, Argentina[5] (s. f.) refiere las siguientes utilidades del diagnóstico neuropsicológico:

- Identificar debilidades en áreas o funciones específicas como problemas de memoria o atención.

[5] Centro de asistencia neuropsicológica dedicado a la detección, diagnóstico y tratamiento de las dificultades cognitivas en jóvenes, adultos y personas mayores, con sede en Argentina (http://www.neuropsicologia.com.ar/)

- Identificar la presencia y naturaleza de trastornos cognitivos precoces o leves; en ocasiones cuando los problemas son muy sutiles, la es la única herramienta que permite detectarlos.
- En casos de demencia permite tipificar si se trata de una Enfermedad de Alzheimer, una Demencia Fronto-Temporal, una Demencia Vascular, entre otras.
- Identificar problemas asociados con enfermedades médicas que pueden afectar la memoria y la atención, como la diabetes, las enfermedades metabólicas o infecciosas, o el alcoholismo.
- Distinguir entre diversas enfermedades, lo cual es importante porque el tratamiento apropiado depende de un diagnóstico preciso, al determinar cuáles áreas del cerebro podrían estar involucradas y de qué enfermedades podría tratarse.
- Clarificar las causas de un trastorno cognitivo dado como la depresión.
- Planificar tratamientos, tomando como base los puntos fuertes para compensar las debilidades, monitorear la rehabilitación o a realizar el seguimiento de la recuperación de destrezas después de un accidente cerebro vascular o de un traumatismo de cráneo.
- Medir capacidades de funcionamiento en la vida cotidiana, como administrar el dinero, manejar el auto o estar en condiciones de retomar el trabajo.
- Evaluar los efectos de una cirugía, en caso de cirugía de la epilepsia, hidrocefalia, tumores, etc.
- Evaluar los efectos de la toxicidad de ciertas terapias farmacológicas, como en enfermedad de Parkinson, epilepsia, esquizofrenia; y no farmacológicas, como terapia electroconvulsiva (párr. 4-13).

Por su parte, De la Rosa (2018) destaca que, entre los objetivos de la valoración neuropsicológica, se encuentran:

- La evaluación, valoración y diagnóstico de las funciones psicológicas superiores y el estado afectivo-comportamental, para conocer si el paciente presenta algún problema y, por tanto, la causa y sus implicaciones.
- La detección y localización de lesiones cerebrales.
- Realización de diagnósticos diferenciales, con el fin de discriminar si las alteraciones tienen una base orgánica, o si son funcionales. Por ejemplo, el diagnóstico diferencial de depresión/demencia.

- Estudiar y detectar casos de simulación en los procedimientos judiciales dado que a veces puede existir la duda sobre la veracidad de la afectación y/o la exageración de las posibles alteraciones.
- Realización de peritajes neuropsicológicos forenses, que tratan de objetivar y determinar con exactitud las dificultades que presenta la persona y la repercusión en su vida. Es decir, se realiza una valoración de las consecuencias asociadas a trastornos neurológicos en su vertiente bio-psico-social y laboral.
- En el ámbito laboral, la evaluación neuropsicológica tras una lesión cerebral se realiza para considerar la posible reintegración al terreno laboral.
- En población infantil el estudio puede ir encaminado a aspectos más específicos, como la evaluación del retraso mental y la valoración de las necesidades educativas especiales (párr. 16-22)

Son muchos los estadios en los que la Neuropsicología ha demostrado sus beneficios, y conforme surgen nuevos descubrimientos, la salud de las personas se fortalece y por ende la salud social.

Rehabilitación neuropsicológica

Los avances de la ciencia contribuyen con la calidad de vida de las personas, en cualquiera de sus ámbitos. En el caso de complicaciones cerebrales adquiridas, como en el caso de las generadas por el consumo de marihuana, la rehabilitación neuropsicológica representa una alternativa para mejorar su condición neuropsicofisicosocial al proveerle de herramientas para desenvolverse en su entorno familiar, laboral y social.

De acuerdo con Wilson *et al.* (2020) la rehabilitación neuropsicológica es:

> Un proceso por el cual personas que han sufrido lesiones cerebrales, o que están en una situación de discapacidad a causa de una lesión cerebral, trabajan en conjunto con profesionales, personal de salud, familiares y otros miembros de la comunidad para lograr un óptimo nivel de bienestar físico, psicológico, social y vocacional (p. 60).

Añaden que este proceso considera la disminución de los déficits cognitivos, emocionales, conductuales, y psicosociales causados por un daño cerebral; la interacción entre los tres primeros factores; y, en especial la atención a los intereses de los pacientes para ayudarles a impulsar su rehabilitación (Wilson *et al.*, 2020, p. 60).

Estos intereses, se organizan en metas Smart, según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2

Metas Smart basada en intereses del paciente

S	Específicas como “aprender a tomar remedios, de forma independiente,”
M	Medibles, pero integrales, es decir, utilizando escalas de medición con familiares, amigos e integrantes del equipo terapéutico para que pudieran calificar, por ejemplo, la autoconfianza de la persona
A	Alcanzables o potencialmente alcanzables entre las posibilidades del paciente
R	Realista y relevante para la persona
T	Ser alcanzables en un periodo específico

Elaboración propia con base en Wilson *et al.* (2020, p. 62).

Además, Wilson *et al.* (2020) mencionan que en la teoría holística de la rehabilitación neuropsicológica que Yehuda BenYishai (1985 y 2011) y George Prigatano (1999) desarrollaron inicialmente se hizo énfasis en que era inútil separar las consecuencias cognitivas de las emocionales, sociales y funcionales:

> Porque como nos sentimos afecta como pensamos, recordamos, nos comunicamos, resolvemos problemas y nos comportamos. Estas funciones están interconectadas, son difíciles de separar y se debe lidiar con cada una en la rehabilitación. Todos los programas holísticos a nivel mundial ofrecen terapias grupales e individuales, teniendo como principal objetivo aumentar la conciencia de los pacientes respecto a sus dificultades, promover aceptación y el entendimiento (Wilson y Salas, 2020, p. 61).

En concordancia con lo anterior, De la Rosa (2018) afirma que:

> No se entiende la Neuropsicología sin el concepto de neurorrehabilitación. El/ la neuropsicólogo/a interviene en el proceso […] centrado en la recuperación del daño que ha provocado una lesión en el sistema nervioso […] Toda rehabilitación neuropsicológica debe ser individualizada y abordada desde un equipo interdisciplinar […] debe tener un seguimiento periódico. Finalmente se elabora el informe clínico de alta […] que detalla cual es la situación neuropsicológica al alta y establece unas orientaciones (párr. 24 y 25).

Intervención neuropsicológica de personas dependientes de cannabis

Con el fin de comprender cómo la neuropsicología es importante en la identificación de afectaciones adquiridas por cannabis, resulta conveniente abordar algunas generalidades sobre la intervención de pacientes que podrían presentar afectación cerebral como consecuencia de su consumo.

Según Salgado *et al* (2016) para entender el concepto de evaluación neuropsicológica es necesario aclarar que es una de las áreas de la Neuropsicología Clínica y se entiende como un proceso que comprende una serie de pasos que permiten obtener una descripción del estado del paciente, tanto cognitivo como afectivo.

Como parte de este proceso, se encuentra la observación y recolección de los datos que puedan dar indicios de la alteración cognitiva que presenta el paciente, seguido de la elaboración de hipótesis a partir de esos datos y su comprobación mediante el uso de diferentes pruebas y técnicas de evaluación, como las indicadas en la Tabla 3, cuyo uso de algunas de ellas, se menciona han sido utilizadas en algunos de los estudios incluidos en esta investigación.

Tabla 3

Pruebas empleadas en el diagnóstico neuropsicológico

NOMBRE	QUE EVALUA
BATERIA DE FUNCIONES FRONTALES- está conformado por la siguientes subpruebas: **1. Laberintos** **2. Señalamiento autodirigido** 3. **Ordenamiento alfabético de palabras** **4. Resta consecutiva** **5. Suma consecutiva:** **6. Clasificación de cartas.** **7. Clasificaciones semánticas** **8. Efecto Stroop Forma A** **9. Fluidez Verbal** **10. Juego de cartas** **11. Selección de refranes:** **12. Torre de Hanoi:** planeación secuencial. **13. Metamemoria** **14. Memoria visoespacial** **15. Efecto Stroop Forma B**	Las funciones cognitivas, específicamente habilidades de la corteza prefrontal, que posibilitan seguir secuencias, establecer metas, la resolución de problemas, selección e iniciación de actividades, regular conductas y memorización de tareas entre otros. Y las capacidades cognitivas. Se emplean para detectar posibles lesiones en: Lóbulos frontales: corteza órbito-frontal (COF), corteza prefrontal medial (CPFM), corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) y en la corteza prefrontal anterior (CPFA).
TEST DE WINCONSIN	Las funciones ejecutivas, razonamiento abstracto y habilidad para cambiar las estrategias. Evalúa lesiones ligadas a los lóbulos frontales que dan paso a las alteraciones de funciones ejecutivas
TEST DE ACENTUACION DE PALABRAS	El nivel de deterioro cognitivo y la inteligencia verbal. Empleada para detectar lesiones en Hemisferio dominante izquierdo
TEST DE DOMINO	Evalúa la capacidad de inteligencia general o abstracta. Empleada para detectar lesiones en: Corteza prefrontal
TEST DE BENTON	La percepción, la memoria visual y las habilidades viso constructivas, Hipocampo (Ardila.y Otrosky,2012)
MEMORIA DE PALABRAS DE REY	Evalúa la percepción y memoria visual, capacidad de organización y planificación de estrategias para la resolución de problemas, también la capacidad viso constructiva. Lesiones en Hipocampo, cerebelo y amígdala
TEST DE FIGURA COMPLEJA DE REY	Es un instrumento diseñado por André Rey para evaluar la percepción y memoria visual en individuos con lesión cerebral y diagnosticar la presencia de posibles trastornos neurológicos y cognitivos Hipocampo, cerebelo y amígdala

Salgado *et al* (2016).

Además de las baterías y pruebas que se emplean para la valoración neuropsicológica, se encuentran otros procedimientos que se mencionan en la Tabla 4 y que incluyen instrumentos como la entrevista, los cuestionarios y las técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional. Al complementar los resultados obtenidos de las diferentes pruebas es posible plantear mejores soluciones que se adapten al paciente.

Tabla 4

Otros instrumentos de apoyo a la valoración neuropsicológica

NOMBRE	DESCRIPCION	UTILIDAD
ENTREVISTA CLINICA	Es un instrumento basado en las relaciones humanas que contribuye al psicólogo a llevar a un posible diagnóstico (Bleger, 1964).	Para conocer información anamnésica del paciente, de esa forma comprender factores conductuales, de madurez y desarrollo, carácter, estructura del aparato mental del paciente que facilitan o perturban su adaptación.
MINI ENTREVISTA NEURO PSIQUIATRICA INTERNACIONAL	Es una entrevista diagnóstica estructurada de breve, se han realizado varios estudios que demuestran que tiene una alta confiabilidad y validez, aun cuando el tiempo de administración es más reducido en comparación al que se requiere en otro tipo entrevistas existentes en el campo neuropsicológico (Galli, Feijóo, Roig y Romero, 2006).	Determina los principales trastornos psiquiátricos
CUESTIONARIO EVALUACION PSICOSOCIAL Y CONSUMO	Es un instrumento destinado a recolección de datos demográficos, conductas de consumo y otras informaciones requeridas (Nuñez, 2008)	Determina las condiciones en que la persona vive y de qué manera influye su entorno en el consumo.
RESONANCIA MAGNETICA FUNCIONAL	Es un instrumento que utiliza un campo magnético y ondas para obtener imágenes minuciosas del interior del cuerpo, registra actividades cerebrales en vivo del ser humano (Armony, Martínez y Hernández, 2012).	Mide la cantidad de oxígeno en la sangre en zonas concretas del cerebro con el fin de encontrar anormalidades dentro de él que son imposibles con otras técnicas.

Salgado *et al* (2016)

Cabe resaltar que, las entrevistas son unos de los primeros instrumentos que se utilizan en el abordaje de pacientes dentro de la consulta neuropsicológica; de ellas deriva información sumamente valiosa para comprender el entorno en el que se desenvuelven, y la identificación de síntomas que se asocian a su malestar.

Estas entrevistas permiten generar hipótesis relacionadas con lo manifestado por el paciente y de ahí, la aplicación de estudios complementarios que puedan establecer un diagnóstico más preciso tendiente a buscar soluciones adecuadas a sus necesidades.

Resulta de gran relevancia mencionar el trabajo multidisciplinario que se desarrolla en la intervención y abordaje integral de pacientes que sufren afectaciones por consumo, dependencia o por secuelas generadas por el consumo de cannabis. Además de la Neuropsicología, juega un papel muy importante el aporte, tanto individual como conjunto, de disciplinas como la Psicología, la Psiquiatría y la Farmacoterapia.

De acuerdo con el NIH (2020)

> En promedio, los adultos que procuran recibir tratamiento para trastornos por el consumo de marihuana la han consumido casi todos los días durante más de diez años y han intentado dejar de hacerlo más de seis veces. Las personas que tienen trastornos por el consumo de marihuana, en especial los adolescentes, con frecuencia también tienen otros trastornos psiquiátricos (comorbilidad) (párr. 1).

Esto podría fortalecer la hipótesis de que la persona, si bien no desea consumir la droga, se ve impulsado a hacerlo para evitar el sufrimiento que conllevan los síntomas de la abstinencia.

Añade el NIH (2020) que “el tratamiento eficaz de un trastorno de salud mental con los tratamientos habituales que incluyen medicamentos y terapias conductuales pueden ayudar a reducir el consumo de marihuana, en particular en quienes consumen mucho y quienes tienen otros trastornos mentales crónicos”. Entre los tratamientos conductuales que han demostrado resultados alentadores, menciona los siguientes:

- Terapia cognitiva-conductual. Psicoterapia que le enseña a las personas estrategias para identificar y corregir conductas problemáticas, con el fin de aumentar el autocontrol, dejar de consumir drogas y abordar una diversidad de problemas que con frecuencia acompañan estas conductas.
- Control de contingencias. Método terapéutico que se basa en el control frecuente de la conducta que se desea cambiar y el otorgamiento (o la eliminación) de recompensas tangibles y positivas cuando ocurre (o no) la conducta que se desea cambiar.
- Terapia de estímulo motivacional. Forma sistemática de intervención destinada a producir un cambio rápido de motivación interna; no intenta tratar a la persona, sino

> movilizar sus recursos internos para el cambio y la participación en el tratamiento (párr. 2-4).

Uno de los obstáculos que quizá se le presenta a los pacientes a la hora de intentar dejar el uso de cannabis e iniciar un proceso de rehabilitación, deviene de la carencia de empatía, muchas veces de su propia familia; por lo que, es importante que se genere conciencia de que las adicciones son una enfermedad y requieren de la misma consideración que se da a otros padecimientos.

Santamaría *et al.* (2008) indican que, tras un proceso de desintoxicación, que no siempre es fácil, se logra retirar la sustancia, pero la persona podría presentar un círculo de su vida muy vacío que, de no llenarse ni encontrar satisfacciones personales, lo podrían llevar nuevamente a buscar la gratificación que le produce la sustancia, con una consecuente recaída (p. 65).

En adición, Santamaría *et al.* (2008) señalan que, conforme avance el proceso de rehabilitación neuropsicológico, los pacientes deben ir descubriendo y decidiendo de forma personal, qué situaciones son placenteras, gratificantes o le aportan sentido. Para afrontar esta situación, habitualmente no hemos sido formados. La prescripción de un fármaco contribuye, pero no es suficiente, hay que escuchar y ayudar a que los pacientes descubran por dónde avanzar, lo cual no es sencillo y menos cuando el tiempo es limitado (p. 65).

Y, agregan que, desde los trabajos sobre patología dual, se considera la adicción como un trastorno múltiple, relacionado con los trastornos de personalidad, cuya evolución depende de diversas variables […] como, el contacto con sus terapeutas en:

> Tiempo. La retención es cada vez más un objetivo explícito […] debemos dar tiempo al paciente y darnos tiempo. Se trata de un proceso y no sólo de hacer terapia.
>
> Intensidad del vínculo, entendido por algunos autores como algo parecido a una *relación maternal*. Winnicott habló de la *madre suficientemente buena* como una variable muy importante para el desarrollo emocional temprano. No se trata de reconstruir en toda su realidad una relación maternal, pero considerando la refractariedad terapéutica de los pacientes con trastornos graves de la personalidad y dada la tendencia que presentan a la automedicación de su problemática psicopatológica, podría considerarse como tratamiento de elección la inclusión de estos pacientes en programas de larga duración, con un estilo de asistencia más enfocado hacia la contención (Santamaría *et al.* 2008, p. 69).

La fase de desintoxicación o de implementación de un programa de mantenimiento requiere del acompañamiento por parte de la familia. El paciente debe llevar el siguiente procedimiento multidisciplinario:

- Realización de dos controles de orina semanales y si lo requiere, administración de medicación (metadona), por parte del equipo de enfermería.
- Seguimiento psicológico: una sesión semanal.
- Seguimiento familiar: una sesión quincenal/mensual, generalmente con la trabajadora social.
- Seguimiento médico, con citas generalmente en función de las necesidades objetivas y subjetivas; del cumplimiento del tratamiento farmacológico pautado, y del seguimiento de las enfermedades del paciente (VIH, hepatitis, etc.) (Santamaría *et al.*, 2008, p. 69).

Algunos pacientes, según se indica, podrían requerir de la prescripción de fármacos. No obstante, según el NIH (2020) en la actualidad la FDA no ha aprobado ningún medicamento para tratar estos casos. Algunos estudios demuestran la eficacia en el uso de ciertos fármacos contra el insomnio, como el zolpidem (Ambien) debido a que los problemas de sueño son una razón importante para dejar de consumirla […] la buspirona (BuSpar), un medicamento contra la ansiedad y el estrés y la gabapentina (Horizant, Neurontin) […] que puede mejorar el sueño y, posiblemente, la función ejecutiva[…] También menciona el NIH (2020) que se está estudiando el N-acetilcisteína e inhibidores FAAH que podrían reducir los síntomas de abstinencia por medio de la inhibición de la descomposición de los cannabinoides propios del organismo; y, moduladores alostéricos, que interactúan con los receptores cannabinoides para inhibir los efectos gratificantes del THC (párr. 5).

Por su parte, Arias (2011) refiere que, respecto a las intervenciones farmacológicas para la abstinencia y dependencia de cannabis,

> Los datos más positivos proceden de los ensayos con fármacos que actúan sobre el sistema cannabinoide. El cannabidiol, que puede revertir los efectos reforzantes del THC, se ha sugerido como un potencial tratamiento, la nabilona, un agonista cannabinoide sintético […] y, principalmente, el dronabinol […] se ha mostrado superior al valproato y el placebo en mejorar los síntomas de abstinencia y disminuir el consumo de cannabis, aunque queda por aclarar su posible potencial de abuso o sus posibles efectos adversos psicotomiméticos. Otra alternativa es la utilización de antagonistas cannabinoides como el rimonabant, ya retirado

del mercado por efectos psíquicos adversos, o el taranabant, que bloquean los efectos del THC y se han investigado en otras adicciones como al tabaco, alcohol o cocaína (2011, pp. 115-116).

Retomando el abordaje de pacientes consumidores de cannabis, Santamaría *et al.* (2008) manifiestan que, en las fases más tardías o de rehabilitación el paciente se reintegra a actividades laborales, formativas, entre otras y tiene una frecuentación más flexible y se individualiza cada caso […] hacen hincapié en que el trabajo en equipo es clave para sobrevivir a las dificultades que se plantearon en la atención a este tipo de pacientes y evitar el denominado *burn out* […] Son indispensables las reuniones de equipo en las que participen al menos, el médico, el psicólogo, el trabajador social y la persona profesional en enfermería, de manera que puedan distribuir las tareas de seguimiento necesarias para crear un vínculo entre terapeuta y paciente, quien: "No habla del yo al tú, sino desde "mi equipo y yo les decimos a ustedes" Santamaría *et al.* (2008, p. 69).

Como se puede ver, el trabajo que realice cada miembro del equipo desde su campo, en favor de la rehabilitación de paciente, es fundamental para mejorar los diferentes ámbitos de su vida y su reincorporación a la sociedad.

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de investigación

El enfoque de esta investigación es cualitativo, que, de acuerdo con Hernández et al (2014) “es recomendable cuando el tema del estudio ha sido poco explorado” (p. 358).

A pesar de que existen amplios estudios en diferentes países del mundo, relacionados con los efectos de distinta índole que puede producir el uso de la marihuana, a nivel local, no se ha identificado alguno relacionado con este tema, ni de los aportes que la Neuropsicología puede brindar como coadyuvante en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas como consecuencia de su consumo con fines no medicinales ni terapéuticos.

Adicionalmente, Corbetta (2003, citado por Hernández *et al*, 2014) señala que, en este enfoque, se valora “el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación de la realidad (p. 9). Es decir, se pretende describir los hallazgos encontrados como resultado de la aplicación de diferentes pruebas neuropsicológicas en diferentes poblaciones consumidoras de cannabis, que aportan conocimiento para la comprensión de esta dinámica.

Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es descriptivo. Comprende una revisión de artículos científicos en el campo de la Neuropsicología que demuestran los daños cerebrales que puede producir el consumo de marihuana.

De acuerdo con Cerda. (1997, citado por Bernal, 2016) la investigación descriptiva contempla “la descripción de “aquellos aspectos más característicos, distintivos y particulares de estas […] situaciones […] que las hacen reconocibles a los ojos de los demás”; y agrega Bernal que, este tipo de estudios “son de carácter eminentemente descriptivo…muestran, narran, reseñan o identifican […] situaciones […] pero no dan explicaciones o razones del porqué de las situaciones […] fenómenos, etcétera. (p. 146).

En este sentido, siendo un tema que carece de estudios a nivel país, el diseño es pertinente por cuanto, al contemplar una revisión exhaustiva de estudios científicos que describen aspectos relevantes del tema de estudio, permitirá visualizar los hallazgos encontrados en otros países. Adicionalmente, ante la escasez de estudios realizados en el espacio definido, eventualmente se contemplaron estudios en el campo de la Neurología, que contienen datos importantes afines a esta investigación, en la que se procederá a utilizar toda aquella información que, por su contenido,

contribuya a describir los aportes que ha brindado la Neuropsicología en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas como consecuencia del consumo de cannabis.

Participantes y fuentes de información

A continuación, se definen los sujetos y fuentes de información de este proyecto.

Población

Los sujetos de investigación que originan este estudio son los artículos científicos relacionados con el consumo del cannabis y su afectación en el ámbito neuropsicológico. Además, se consideran artículos sobre aspectos relevantes de la Neuropsicología en el aporte que esta hace al diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica de personas que presentan compromiso cerebral por influjo del cannabis.

Muestra

Con el fin de aprovechar los beneficios de flexibilidad que ofrece la investigación cualitativa, la muestra utilizada en esta investigación puede incluir:

Casos tipo. Comprende la consulta en estudios cuantitativos exploratorios y en investigaciones de tipo cualitativo, en el que el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad ni la estandarización.

De oportunidad. Son casos que de manera fortuita se presentan ante el investigador justo cuando los necesita.

Por conveniencia. Son los casos disponibles a los cuales tiene acceso el investigador.

Casos sumamente importantes o críticos para el problema analizado. Son aquellos casos que por su importancia no pueden desestimarse (Hernández *et al.*,2014, pp. 387-390).

Un ejemplo de muestra por conveniencia es el caso del estudio pionero de Mena *et al.* (2013) *Efectos del consumo de marihuana en escolares sobre funciones cerebrales demostrados mediante pruebas neuropsicológicas e imágenes de neuro-SPECT*, desarrollado en Chile, y que ha sido presentado en varios escenarios internacionales, de forma reciente.

De acuerdo con lo expuesto y tomando en cuenta lo señalado por Hernández Galicia (citado en Hernández *et al.*, 2014): “los estudios cualitativos son artesanales”, “trajes hechos a la medida de las circunstancias”, la investigación abarca el análisis de 20 artículos pertinentes para la investigación que podrían estar en el idioma inglés o español; y, “conforme avance el estudio, se podrán agregar otros artículos, o bien desechar los primeros, bajo la premisa de que el principal

factor es que los casos nos proporcionen un sentido de comprensión profunda del ambiente y el problema de investigación" (p. 385).

Fuentes de información

La información que se logre recolectar es de vital importancia para el fundamento de esta investigación. De acuerdo con Cázares Hernández *et al.* (citados por Bernal, 2016, p. 146):

> La investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por éstos todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento.
>
> En virtud de lo anterior, se consideran:
>
> Fuentes primarias. Proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Estas fuentes "constituyen elementos básicos de la investigación" (en Gallardo, 2017, p. 45, Tamayo, 2003, p. 45).

A los efectos de esta investigación, los artículos revisados son estudios que reflejan las afectaciones cerebrales que produce el cannabis identificadas mediante la aplicación de pruebas neuropsicológicas a las poblaciones estudiadas. En este caso, se consideraron afectaciones en bebés en estado de gestación y/o lactantes, adolescentes y adultos.

> Fuentes secundarias. Son listas de fuentes primarias que remiten generalmente a documentos primarios. La fuente secundaria menciona y comenta brevemente el contenido de las publicaciones (en Gallardo, 2017, p. 45, Beaudiquez, 1983; Villaseñor-Rodríguez, 1998).

En relación con las fuentes secundarias, se han utilizado artículos periodísticos de medios de comunicación reconocidos, así como páginas de la internet que contienen información relevante acerca del problema de estudio. Uno de estos casos es la página de NEUROPSIC, un centro de asistencia neuropsicológica ubicado en Argentina, que se dedica a la detección, diagnóstico y tratamiento de problemas cognitivos en jóvenes, adultos y personas mayores, del que se extrajo información acerca de los aportes que brinda el diagnóstico neuropsicológico.

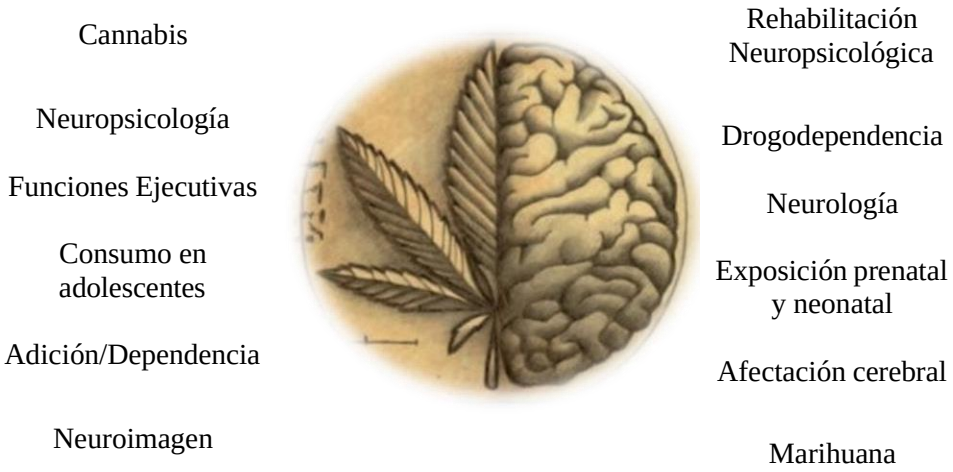
Con el fin de facilitar el proceso de búsqueda se contemplan palabras clave, que de acuerdo con Hernández *et al* (2014) "deben ser distintivos del problema de estudio y se extraen del tema y del planteamiento del problema (p. 62).

Conforme con lo anterior, se consideran las siguientes palabras claves para identificar los artículos que forman parte de esta revisión bibliográfica: cannabis, marihuana, adicción,

dependencia, drogodependencia, Neuropsicología, Neurología, Rehabilitación Neuropsicológica, Neuroimagen, afectación cerebral, funciones ejecutivas, consumo en adolescentes, exposición prenatal y neonatal.

Figura 17

Palabras claves



Elaboración propia. Imagen utilizada con fines ilustrativos.

https://www.gruposcanner.biz/demuestran-mediante-resonancia-magnetica-que-el-consumo-de-marih/

Hernandez *et al* (2014) refieren que "es recomendable iniciar la revisión de la literatura consultando a uno o varios especialistas en el tema (algún profesor, por ejemplo) y buscando en internet fuentes primarias en centros o sistemas de información y bases de referencias y datos" (p. 62). En consideración a esto, se consultaron artículos de los siguientes sitios digitales:

- Base de datos de la Universidad de Costa Rica.
- Biblioteca virtual Universidad Latina de Costa Rica (CRAI).
- Cuadernos de Neuropsicología. Panamerican Journal of Neurophycology.
- Dialnet.
- Elsevier.
- Google Schoolar.
- Medline PubMed resources guide.
- MedlinePlus Enciclopedia médica.
- NLM. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU.
- Redalyc buscador académico.

- Research Gate.
- Scielo. Scientific Electronic Library Online.

Criterios de inclusión

La estrategia para la recolección de información comprende la búsqueda de documentos en formato digital en sitios confiables, con el fin de asegurar que los artículos seleccionados reúnen las características identificadas en relación con el tema de investigación.

De acuerdo con Hernández et al (2014) es importante someter cada documento a una serie de cuestionamientos para verificar que se relacionan con el problema de investigación y que contengan datos relevantes que aporten al estudio (p. 69).

A los fines de esta investigación, se consideran los siguientes criterios de inclusión para los artículos por analizar:

a. Estudio realizado en un país de América Latina o Estados Unidos.
b. Estudio neuropsicológico o neurológico.
c. Los participantes se relacionan con el consumo de marihuana.
d. Estudio publicado entre 2016 y 2021, sin menoscabo de estudios que por su relevancia daten de fechas anteriores y que se encuentren vigentes.

Instrumentos

Hernandez *et al* (2014) mencionan que "en la indagación cualitativa los instrumentos no son estandarizados, sino que se trabaja con múltiples fuentes de datos que pueden ser […] documentos" y agregan que uno de los retos de esta indagación es "captar lo que las unidades o casos expresan y adquirir una comprensión profunda del fenómeno estudiado". (p. 397).

De manera que, se utilizará la Triangulación de datos, que cómo señalan Hernández *et al* (2014) consiste en la utilización de diferentes fuentes, y que, en el marco de la investigación cualitativa, contempla que "la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo" (p. 418).

Adicionalmente, y con el fin de verificar si los artículos cumplen con los criterios de inclusión descritos anteriormente, conforme se vayan leyendo se procederá a confrontarlos con la Hoja de cotejo que se muestra en el Apéndice 1; que de acuerdo con Romo (2015):

> […] es un instrumento de verificación útil para la evaluación a través de la observación (en este caso la lectura de un documento). En ella se enlistan las características, aspectos, cualidades, etcétera, acerca de las cuales interesa determinar presencia (y ausencia). […] una

herramienta objetiva para facilitar la comprensión y el análisis de publicaciones médicas (p. 110).

Este instrumento permitirá, según señala Romo (2015) “obtener evidencia para fortalecer los conocimientos” que emanen de los artículos revisados. Cabe señalar que la revisión de documentos no se limita a buscar datos relacionados con el problema de investigación, sino que conforme se realiza la tarea, se enriquece al investigador con conocimientos que serán muy valioso en el ejercicio de su profesión,

Por otra parte, y previa cancelación de los derechos de uso [165], se utilizará el instrumento computacional MAXQDA Plus 2020 que, de acuerdo con Fernández *et al.* (2014), es un “programa diseñado fundamentalmente para análisis cualitativo, pero con posibilidades para combinar o convertir datos” (p. 576), y que facilitan el proceso de análisis de los datos.

Definición de categorías de análisis

En la Tabla 5 se describen las categorías de análisis con su conceptualización, así como las subcategorías asociadas que enmarcan el análisis descriptivo de los hallazgos encontrados en los documentos.

Tabla 5

Conceptualización de categorías e identificación de subcategorías

Objetivos específicos	Categoría	Definición de la categoría	Subcategorías
1. Exponer los daños cerebrales producidos por el consumo de marihuana, identificados por la comunidad científica a partir de estudios neuropsicológicos o neurológicos de América Latina y Estados Unidos.	Áreas cerebrales que sufren afectación por el consumo de marihuana	Esta categoría hace referencia a las distintas áreas del cerebro que se ven afectadas por el consumo de la marihuana y que impactan directamente a nivel cognitivo, conductual y fisiológico	A-1 Describe las áreas cerebrales que sufren afectación en su funcionamiento o cambios morfológicos generados por el consumo de marihuana A-1.1 Áreas cerebrales y funciones ejecutivas que son afectadas por el consumo y/o exposición a cannabis A-1.2 Cambios morfológicos y daño cerebral producido por consumo y/o exposición a cannabis
2. Describir las pruebas neuropsicológicas que se utilizan para la identificación de los daños cerebrales que produce el uso o dependencia de la marihuana, así como los resultados de los artículos que se revisen.	La Neuropsicología en el diagnostico de afectaciones cerebrales ocasionadas por consumo de cannabis	Esta sección trata de los avances neurocientíficos y cómo a través de la aplicación de pruebas neuropsicológicas es posible determinar los daños cerebrales que sufren algunas personas por el consumo de la marihuana	A-2 Describe las pruebas neuropsicológicas utilizadas en los estudios seleccionados, así como, A-3 los hallazgos relevantes encontrados: A-3.1 Afectaciones cerebrales por exposición prenatal y/o posnatal A-3.2 Afectaciones cerebrales por inicio de consumo en la adolescencia A-3.3 Patología dual A-3.4 Otros hallazgos relevantes
3. Explorar técnicas neuropsicológicas que podrían utilizarse en la rehabilitación de personas con compromiso cerebral por consumo de marihuana.	Estrategias terapéuticas fundamentadas en descubrimientos neuropsicológicos que hayan sido aplicadas a personas con daño cerebral	Abarca la búsqueda de técnicas neuropsicológicas que podrían utilizarse en la rehabilitación de pacientes que presentan compromiso en el ámbito cerebral por el consumo de marihuana	A-4 Describe modelos neuropsicológicos que podrían utilizarse en la rehabilitación de personas con compromiso cerebral por consumo de marihuana

Elaboración propia

Procedimiento de recolección y análisis de datos

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014) “en el caso del proceso cualitativo, la muestra, la recolección y el análisis son fases que se realizan prácticamente de manera simultánea” (p. 8). Por lo que conforme se fueron revisando los artículos, se fueron seleccionando los que componen la muestra final.

Según instruye Bernal (2016, p. 256) se ejecutaron las fases descritas en la tabla 6. Para la elección de los documentos se procedió a identificar e inventariar aquellos que contienen información relevante que aporte a la investigación. Luego se procedió con la revisión detallada de su contenido y a registrarla de forma organizada para proceder con su análisis en función de los objetivos de estudio.

Tabla 6
Fases de la investigación

Fase	Descripción
1. Planeación	Implica llevar a cabo una investigación documental que incluye la consulta de diferentes fuentes de información que permitan el desarrollo de la investigación. Estas fuentes fueron seleccionadas con base en su año de publicación y la fuente de la que provienen, con el fin de garantizar que sean confiables.
2. Selección	Comprende la lectura de diferentes artículos, con el fin de seleccionar los 20 artículos científicos que conforman la muestra a utilizar, de acuerdo con las características indicadas en los criterios de inclusión.
3. Extracción	Corresponde al análisis y registro de los artículos seleccionados con el objetivo de extraer información textual y otros datos de cada uno de los textos.
4. Ejecución	Refiere al desarrollo del trabajo escrito utilizando los datos discriminados de los artículos seleccionados, que dan soporte a esta investigación. Adicionalmente, muestra los hallazgos y su aporte al abordaje de personas que padecen efectos adversos al consumo de cannabis no medicinal.

Proceso de selección de los artículos a analizar

Para conformar el grupo de documentos que forman parte del análisis, se hizo una exhaustiva revisión de fuentes. Se estima que, alrededor de 45 artículos fueron descartados por factores como ubicación geográfica, data de la investigación o tipo de documento. No obstante, su revisión contribuyó con un mayor conocimiento acerca de la problemática que representa el consumo de cannabis de uso no medicinal.

Es importante señalar, que, en la mayoría de los artículos revisados, los autores coinciden en que el consumo de cannabis se está incrementando de forma importante, no solo en el área geográfica definida sino en países como España, Australia, Reino Unido, Italia, Francia,

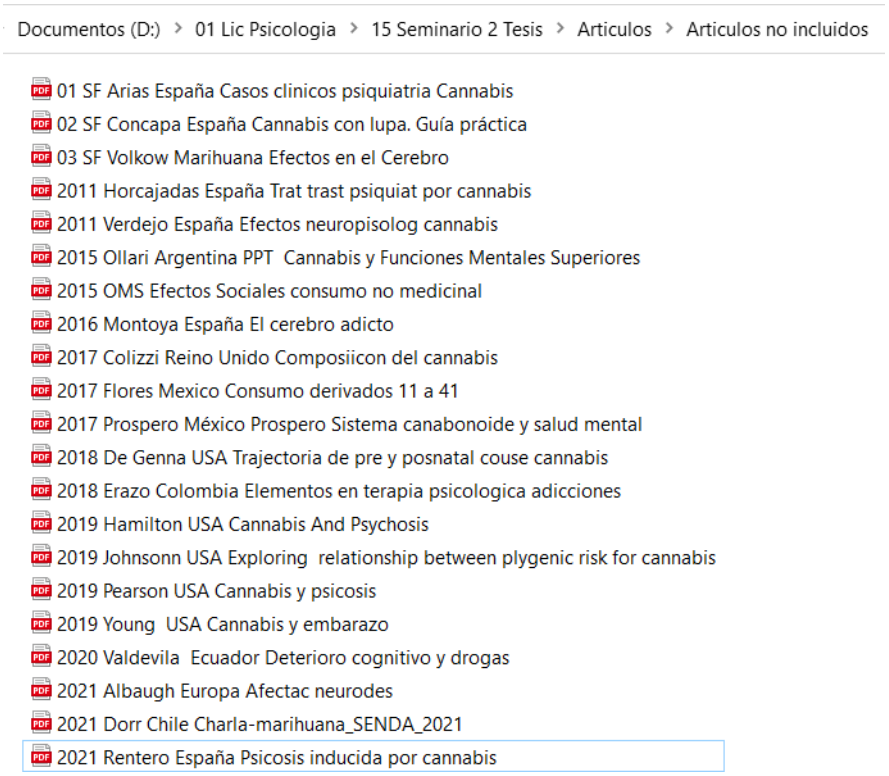
Dinamarca, entre otros. Muchos de estos estudios alertan sobre las afectaciones adversas que puede producir su consumo, en contraste con otros que valoran sus beneficios en el tratamiento de ciertas afectaciones.

En la Figura 18 se muestra la codificación y almacenamiento de 21 de estos artículos que no fueron incluidos en el estudio, pero que se conservaron como material de consulta y comprensión de avances y aportes que ofrecen, además de la Neuropsicología, ciencias como la Neuroimagen, la Neurología y la Psiquiatría, en otros países, para la identificación de daños morfológicos y/o alteraciones en el funcionamiento cerebral que puede producir esta sustancia.

Adicionalmente, estos artículos han servido de soporte para comprender que a pesar de que el cannabis ha estado presente en la Humanidad por milenios, aún falta arduo camino de investigación por recorrer para analizar todos sus componentes y establecer científicamente todas las ventajas y las desventajas de sus diferentes formas de utilización, si bien se ha invertido en diversidad de estudios a nivel mundial.

Figura 18

Artículos no incluidos en el estudio



Nota. La imagen muestra el almacenamiento de algunos artículos no incluidos en el estudio, pero por su contenido fueron recuperados como material de consulta. Elaboración propia.

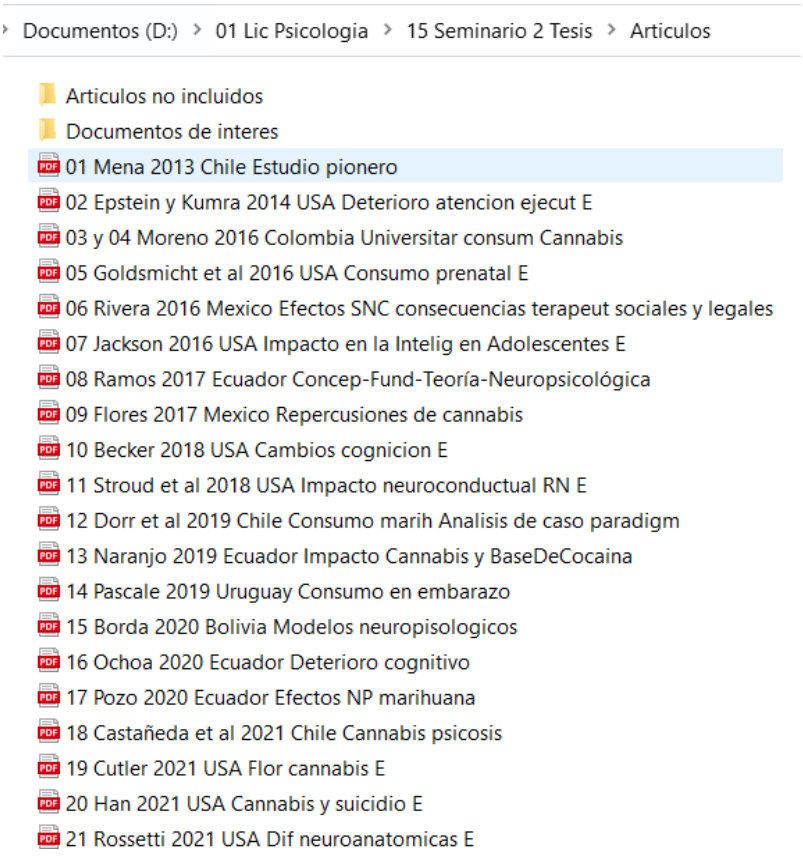
El proceso requirió la inversión de cerca de dos meses y medio de investigación, revisión, lectura, descarte, recuperación de documentos, entre otras acciones, para seleccionar los 22 artículos que conforman la muestra final y que se describen en el Apéndice 2.

Para ser considerados dentro de la muestra los artículos fueron debidamente confrontados con los criterios de inclusión, las palabras claves señaladas en la Figura 18 y el instrumento Hoja de Cotejo (Apéndice 1). El instrumento fue completado durante el proceso de investigación de fuentes; y, de forma paralela, se fue construyendo la muestra final de artículos requeridos para este tipo de investigación, eligiendo solo aquellos que aportan al estudio, según el planteamiento descrito en el capítulo I.

Una vez recuperados los artículos incluidos en la muestra final, se procedió a codificarlos en orden cronológico, en la computadora, según se muestra en la Figura 19:

Figura19

Codificación de artículos que componen la muestra final

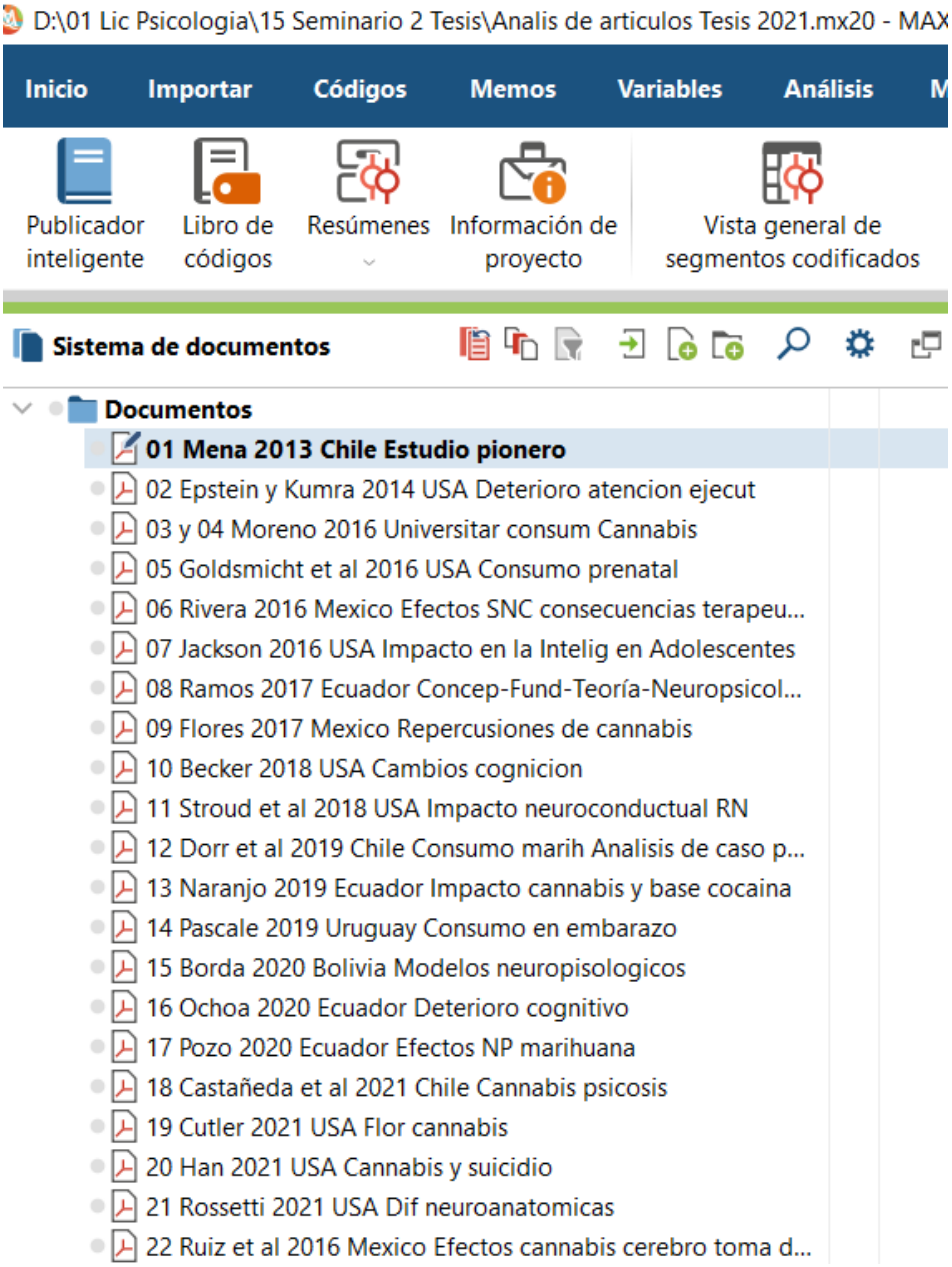


Nota. La imagen muestra el almacenamiento de artículos codificados cronológicamente, incluyendo apellido del autor, año, país de origen y una breve descripción de su contenido. Elaboración propia

Posteriormente, como se muestra en la Figura 20, se procedió a incluir los documentos en la herramienta MAXQDA Plus 2020, elegida para analizar y recuperar datos que respondan a la pregunta de investigación, y, además, facilitar el proceso de triangulación de datos entre las diferentes fuentes seleccionadas para el estudio.

Figura 20

Inclusión de documentos en MAXQDA Plus 2020



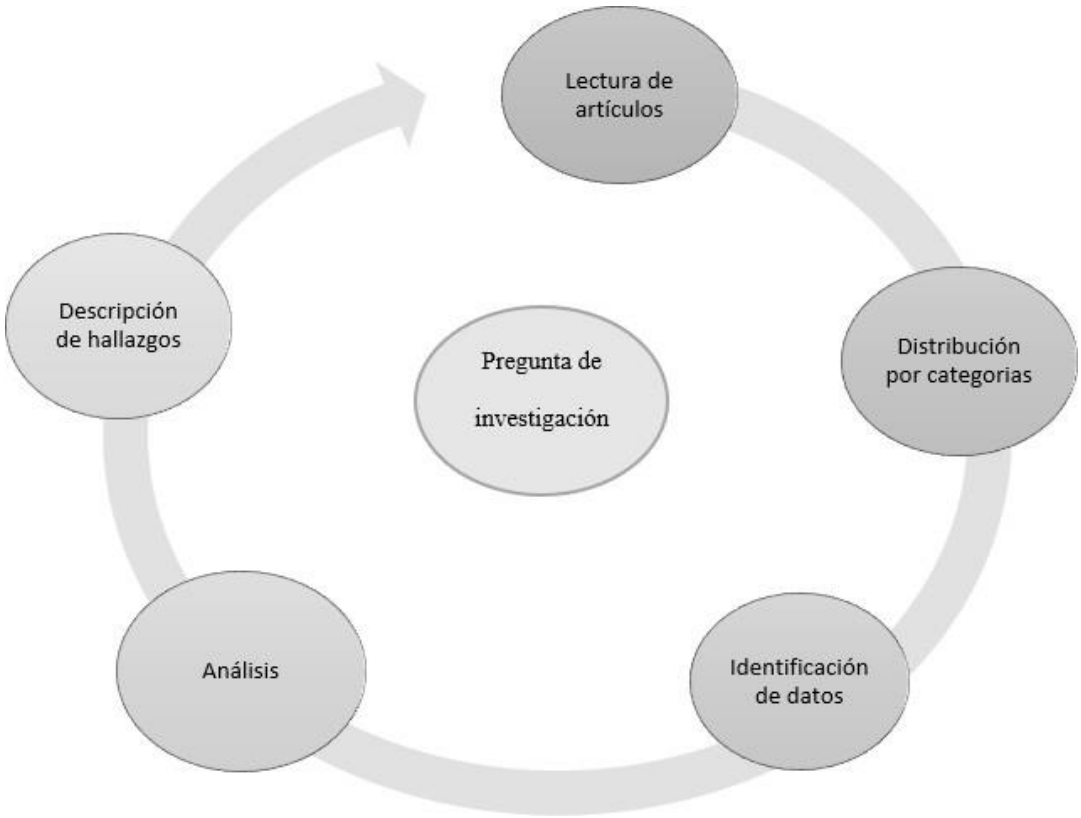
Elaboración propia en MAXQDA Plus 2020

Procedimiento para el análisis de la información

Para el análisis de información se procedió con la lectura exhaustiva de los artículos y a extraer los resultados obtenidos por los investigadores en relación con los temas de interés. Una de las virtudes que ofrece la investigación cualitativa, es que la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo (Hernández *et al*., 2014, p. 418), por lo que esto facilitó la identificación de datos relevantes a los fines de la investigación.

Se describen a continuación las fases que se completaron para el análisis y la descripción de los hallazgos, de acuerdo con las recomendaciones de análisis de MAXQDA Plus 2020, que dan respuesta a la pregunta de investigación.

Figura 21
Esquema de análisis de la información



Elaboración propia con base en Introducción a MaxQDA Plus 2020
https://es.maxqda.com/centro-de-aprendizaje

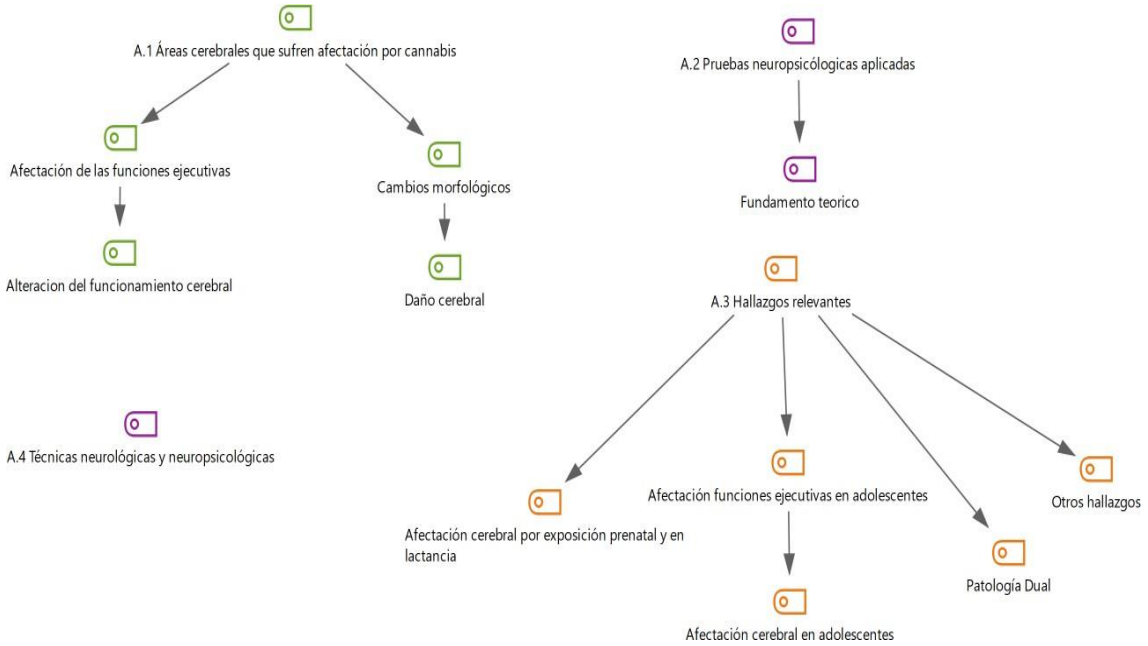
Adicionalmente, para avalar la credibilidad de la investigación, y de acuerdo Burns (2009) y Franklin y Ballau (2005) (citados por Hernández *et al.*, 2014) se consideran los siguientes elementos:

a. La corroboración estructural. Proceso mediante el cual varias partes de los datos (categorías, por ejemplo), se "soportan conceptualmente" entre sí (mutuamente). Implica reunir los datos e información emergentes para establecer conexiones o vínculos que eventualmente crean un todo cuya justificación son las propias piezas de evidencia que lo conforman.
b. Adecuación referencial: cercanía entre lo descrito y los hechos. Para consolidar la credibilidad desde el trabajo en el campo, es conveniente […] acudir a varias fuentes de datos y registrar todas las dimensiones de los eventos y experiencias (p. 456).

Para la realización de esta investigación, los datos derivados de los artículos científicos fueron analizados conforme con la codificación que se presenta en la Figura 22, con el fin de orientar la interpretación de los lectores de este estudio.

Figura 22

Diagrama de Categorías y Subcategorías de análisis



Elaboración propia en MAXQDA Plus 2020

En virtud de esto, Hernández *et al.* (2014) indican que “la interpretación que se haga de los datos puede diferir de la que podrían realizar otros investigadores, lo cual no significa que una interpretación sea mejor que otra, sino que cada uno posee su propia perspectiva” (p. 419).

Finalmente, se considera otra de las características que define la naturaleza del análisis cualitativo y que será de utilidad para este estudio:

> La interacción entre la recolección y el análisis nos permite mayor flexibilidad en la valoración de los datos y adaptabilidad cuando elaboramos las conclusiones (Coleman y Unrau, 2005). Debe insistirse: el análisis de los datos no es predeterminado, sino que es *prefigurado o coreografiado*. Se comienza a efectuar según un plan general, pero su desarrollo sufre modificaciones de acuerdo con los resultados (Dey, 1993). El análisis es moldeado por los datos (lo que los participantes o casos van revelando y lo que el investigador va descubriendo) (Hernández *et al.*, 2014, p. 419).

La flexibilidad en la valoración de datos facilitará las modificaciones que se requieran, conforme se obtenga la información. A continuación, se procede a realizar el análisis de datos, de acuerdo con las categorías seleccionadas.

ANÁLISIS DE DATOS

De acuerdo con los objetivos planteados al inicio de esta investigación, se procede a describir el análisis de los artículos revisados.

A.1 Áreas cerebrales que sufren afectación por el consumo de cannabis

La primera categoría de análisis comprende la descripción de las áreas cerebrales que, como consecuencia del consumo de cannabis, sufren afectación y/o alteración psicofisiológica. La mayoría de los artículos, tanto los incluidos en el estudio, como aquellos que fueron recuperados como material de consulta, coinciden en que existen sendos estudios que exponen los daños o alteraciones cerebrales que puede ocasionar el cannabis. De igual manera, la información es coincidente con algunos de los estudios mencionados en el marco referencial.

Para retomar el concepto teórico, las funciones ejecutivas son un conjunto de funciones, principalmente correlacionadas con la corteza prefrontal, involucradas en el control, la regulación y la planificación eficiente de la conducta humana y el control cognitivo […] esenciales para la conducta dirigida […] los dominios neurocognitivos, se refiere a las dimensiones utilizadas para organizar y conceptualizar los casos clínicos […] atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas, percepción, habilidades construccionales y cálculo (Padilla *et al.*, 2016, p. 26).

Expuesto lo anterior y con el fin de facilitar la descripción de afectaciones cerebrales que puede ocasionar el consumo o exposición al cannabis, científicamente comprobados, se dividió esta categoría en las siguientes dos subcategorías:

A.1-1 Áreas cerebrales y funciones ejecutivas afectadas por el consumo de cannabis

A.1-2 Cambios morfológicos y daño cerebral producido por consumo y/o exposición a cannabis

A.1-1 Áreas cerebrales y funciones ejecutivas que son afectadas por el consumo y/o exposición a cannabis

De los artículos revisados, se describen en la Tabla 8 las afectaciones que produce el cannabis en diferentes áreas cerebrales, así como aquellas encargadas de las funciones ejecutivas, que fueron constatadas en diez de los estudios revisados:

Tabla 7

Áreas cerebrales y funciones ejecutivas afectadas por consumo y/o exposición a cannabis

Área	Descripción
Mena, Dörr, Viani, Neubauer, Gorostegui, Dörr y Ulloa (2013)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Afectación de habilidades cognitivas relacionadas con el proceso de aprendizaje: atención, concentración, jerarquización, integración visoespacial, retención inmediata y memoria visual
Hipocampo	Alteración en la captación y el procesamiento de la información crucial para el aprendizaje, la memoria, la integración de las experiencias sensoriales y de las motivaciones
Corteza frontal	Efectos negativos en cuanto a estilo de trabajo, precisión, organización del material, estrategias de ejecución y formas de abordaje de la tarea. Afectación de dimensión ética que incidiría en el trabajo y la conducta social
Área 36 de Brodmann	Compromiso de la cognición por hipoperfusión en la proyección del hipocampo
Área 25 de Brodmann hemisferio izquierdo	Control de ánimo por compromiso del área
Áreas 10 y 11 de Brodmann	Anormalidad frontal (10) y bilateral (11): Alteración función ejecutiva
Áreas 9, 10, 23 y 46 de Brodmann	Aumento focal de la función frontal y en el cingulado posterior: segmentos del circuito cognitivo, área de comunicación interhemisférica y alteraciones funcionales en forma de hipofunción multifocal
Epstein y Kumra (2014)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Deficiencia de la red de atención ejecutiva
Ruiz, Ortega, Amancio, Méndez y Prospero (2016)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Afectación de la memoria, atención, toma de decisiones
Sandoval, Leon y Moreno (2016)	
Lóbulo temporal	Reducción de su volumen afecta funciones cognitivas: orden visuoespacial, de memoria y auditivo
Rivera y Parra (2016)	
Área cognitiva	Deterioro cognitivo en pacientes con esclerosis múltiple
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Bajo sus efectos puede producir euforia, ansiedad, depresión, distorsión de la realidad, ocasionalmente un efecto psicodélico, desinhibición frontal, falta de control social
Área motora	Elementos de Ataxia: mareo, incoordinación, reducción en el tiempo de reacción

Regiones parietales y lóbulos cingulados anteriores	Anormalidad en áreas implicadas en el funcionamiento de la memoria
Hipotálamo	Afectación de la arquitectura de sueño. En adultos pueden desarrollar insomnio severo
Becker, Collins, Schultz, Urošević, Schmaling y Luciana (2018)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Déficits en habilidades en la planificación Déficits en la memoria verbal Alteración del desarrollo neuronal y cognitivo Pérdida de información después del aprendizaje podría relacionarse con interrupciones en los circuitos que vinculan la memoria explícita con los procesos de control ejecutivo
Dörr, Barros y Huepe (2019)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Síndrome amotivacional. pérdida de energía y abulia con importante disminución de las actividades habituales
Naranjo, Poveda, Lara y Hong (2019)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Afectación de la memoria sensorial y la memoria de corto plazo Afectación leve y severa de la memoria y el desempeño
Ochoa (2020)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Leve deterioro durante el período de desintoxicación Afectación en la atención, memoria, aprendizaje
Pozo, Mariño y Ramos (2020)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Rendimiento menor en atención selectiva, atención sostenida, memoria de trabajo, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo Dificultades en planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio en especial cuando se asocian a un estímulo visual Control inhibitorio. Déficit cuando se asocia a un estímulo visual o implica el uso de motricidad
Cutler, LaFrance y Stueber (2021)	
Áreas asociadas a las Funciones Ejecutivas	Recuerdo libre: afectación muy grave Memoria de origen: efectos perjudiciales

Rosetti, Mackey, Patalay, Allen, Batalla, Bellani, Chye, Conrod, Cousijn, Garavan, Goudriaan, Hester, Martin, Solowij, Suo, Thompson, Yücel, Brambilla, Lorenzetti (2021)	
Procesos cognitivos	Volúmenes cerebrales alterados en áreas relevantes relacionadas con la adicción: estrés, aprendizaje, desinhibición Posible afectación de sistemas motor, de recompensa, motivación y control cognitivo por conexiones funcionales del cerebelo con el circuito corticoestriatal-límbico

Elaboración propia con datos recuperados de MAXQDA Plus 2020

Según se desprende del cuadro anterior, Mena *et al.* (2013); Epstein y Kumra (2014); Ruiz *et al.* (2016); Rivera y Parra (2016); Becker *et al.* (2018); Naranjo *et al.* (2019); Ochoa (2020); Pozo *et al.* (2020); y, Cutler *et al.* (2021) evidenciaron afectaciones en las áreas cerebrales asociadas con las funciones ejecutivas como consecuencia del consumo de cannabis. Se destacan entre éstas, afectaciones en la memoria, la atención y habilidades indispensables para el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, Sandoval *et al.* (2016) coincide con Mena *et al.* (2013) al señalar afectaciones en el componente visoespacial. En el componente control inhibitorio, coincide el criterio de Mena *et al.* (2013), Rivera *et al.* (2016), Pozo *et al.* (2020) y Rosetti *et al.* (2021). Por otra parte, también corroboraron afectaciones en el área de planificación Mena *et al.* (2013), Becker *et al.* (2018) y Pozo *et al.* (2020).

Adicionalmente, Mena *et al.* (2013); Rivera *et al.* (2016); Becker *et al.* (2016) y Rosetti *et al.* (2021) señalan deterioro de los procesos cognitivos asociados al consumo de esta sustancia. Es importante rescatar que, Rivera *et al.* (2016) coinciden con lo expuesto en algunos de los estudios señalados en el marco referencial, al declarar que, bajo sus efectos, la marihuana puede producir euforia, ansiedad, depresión, distorsión de la realidad, ocasionalmente un efecto psicodélico, desinhibición frontal, falta de control social.

Como datos relevantes relacionados con esta subcategoría, Mena *et al.* (2013) encontraron que la afectación en las funciones cognitivas persiste aun después de una abstinencia de varios días. Esto coincide con lo indicado por Becker *et al.* (2018), quienes encontraron que las deficiencias en la memoria verbal y el funcionamiento ejecutivo persisten por dos años, máxime cuando hay uso intensivo; y, en concordancia, Pozo *et al.* (2018) concluyeron que inclusive, el

consumo regular recreativo e intensivo-habitual de marihuana provoca consecuencias adversas en el funcionamiento cognitivo.

Por otra parte, Sandoval *et al.* (2016) indican que el efecto sobre la planificación se da durante el consumo agudo y cuando el consumo crónico lleva más de cinco años; el efecto negativo en la toma de decisiones es agudizado por el tiempo de consumo: a mayor tiempo de consumo mayor cantidad de conductas de riesgo. Esto coincide con lo manifestado por Naranjo *et al.* (2019), quienes concluyeron que la afectación a nivel neuropsicológico es mayor si se considera: a) un mayor tiempo de consumo, b) una mayor frecuencia ya sea de uso o cantidad de la droga, c) una menor edad de inicio del consumo y/o d) una interacción entre cualquiera de estas variables.

En adición a lo anterior y en relación con la afectación en el funcionamiento cerebral, Mena *et al.* (2013) manifiestan que el cannabis interviene indirectamente sobre la producción de dopamina e interactúa con receptores específicos CB1, los que se expresan intensamente en el hipocampo y en el cerebelo generando alteraciones funcionales asociadas al consumo de esta droga.

De igual manera, Mena *et al.* (2013) indican que, cuando falla el sistema prefrontal, los sujetos comienzan a tomar decisiones destinadas a obtener gratificación inmediata, sin evaluar las consecuencias. Esto, señalan los investigadores, correspondería más a conductas guiadas preferentemente desde el sistema límbico; y, que la marihuana produce alteraciones funcionales multifocales en la corteza cerebral.

Como se puede observar, la mayoría de los hallazgos son coincidentes entre sí, lo que podría llevar a cuestionar si son más los perjuicios que los beneficios que se podrían obtener al liberar el consumo de esta sustancia.

A.1-2 Cambios morfológicos y daño cerebral producido por consumo y/o exposición a cannabis

Tal como se describió anteriormente, el funcionamiento cerebral puede verse comprometido por influjo del uso de cannabis. Durante la investigación realizada fue posible divisar que algunos documentos consultados exponen, además, alteraciones anatómicas en el cerebro como consecuencia del consumo de marihuana.

Los autores de seis de los artículos revisados, que se describen en la Tabla 9, refieren cambios morfológicos y daños cerebrales ocasionados por esta droga.

Tabla 8

Cambios morfológicos y daños cerebrales asociados al uso de cannabis

Área	Descripción
Mena et al (2013)	
Hipoperfusión del área 36 de Brodmann que proyecta sobre el hipocampo	
Hipoperfusión del gyrus cingulado anterior: área 24 de Brodmann	
Hipoperfusión frontal bilateral: áreas 10 y 32 de Brodmann	
Hipoperfusión subgenual bilateral, más marcada en el hemisferio izquierdo: área 25 de Brodmann	
Rivera y Parra (2016)	
Afectación de estructuras subcorticales del cerebro: menor volumen de amígdala izquierda y del estriado ventral derecho	
Anormalidades en regiones parietales y en lóbulos cingulados anteriores	
Aumento notable de conectividad estructural y funcional	
Concentración de cannabis en SNC que genera un complejo cuadro de fenómenos fisioneuropsicológicos	
Eventos cerebrovasculares. En algunos casos la hemorragia cerebral es por consumo de cannabis sintética (Spice)	
Eventos isquémicos oclusivos multisegmentales	
Volumen cerebral menor debido a la reducción de la corteza orbitofrontal	
Rosetti et al (2021)	
Volúmenes más pequeños en ROI seleccionados: sustancia blanca cerebelosa (aún más en mujeres consumidoras), OFC lateral derecha y OFC medial derecha	
Ruiz et al (2016)	
Reducción en el volumen cerebral total y de la sustancia gris	
Alteraciones en el volumen de la sustancia blanca, sobre todo en áreas frontales y parietales	
Alteración en el volumen de la amígdala, y el hipocampo	
Alteración de la corteza orbitofrontal	
Pérdida de la conectividad funcional cerebral	
Sandoval et al (2016)	
Alteraciones en la estructura, conectividad y metabolismo de la corteza prefrontal	
Alteraciones en corteza del cíngulo	
Alteraciones en regiones prefrontales, dorsolaterales y ventromediales	
Zamudio et al (2016)	
Alteración en lóbulo temporal derecho e izquierdo	
Modificación en regiones cerebrales temporales, frontales y cerebelo medial	
Reducción volumétrica en el lóbulo temporal y en el hipocampo bilateralmente	

Reducciones volumétricas localizadas en regiones ricas en receptores CB1 correlacionadas con la cantidad de cannabis consumida

Elaboración propia con datos recuperados de MAXQDA Plus 2020

Se pueden observar relaciones importantes entre las investigaciones señaladas en la tabla anterior. Mena *et al.* (2013); Zamudio *et al.* (2016); Ruiz *et al.* (2016) Rosetti *et al.* (2021) refieren alteraciones en la morfología del hipocampo. De igual manera, modificaciones en la amígdala son referidas por Rivera y Parra (2016); Rosetti *et al.* (2021); y Ruiz *et al.* (2016).

Por otra parte, Mena *et al.* (2013) refieren hipoperfusión[6] provocada por influjo del cannabis en el gyrus cingulado; mientras que Rivera y Parra (2016) anormalidades en los lóbulos cingulados anteriores; y, alteraciones referidas por Sandoval *et al.* (2016) y Rosetti *et al.* (2021) en la corteza cingulada.

En relación con la corteza orbitofrontal son referidas variaciones por Rivera y Parra (2016); Rosetti *et al.* (2021); Ruiz *et al.* (2016); y; Sandoval *et al.* (2016); y modificaciones en la corteza frontal señaladas por Rosetti *et al.* (2016) y Sandoval *et al.* (2016).

También, Rosetti *et al.* (2021) y Zamudio *et al.* (2016) indican alteración en el cerebelo; y Rivera y Parra (2016) y Rosetti *et al.* (2021) coinciden al señalar afectaciones en el cuerpo estriado.

Además, alteraciones en el volumen de la sustancia blanca son señaladas por Ruiz *et al.* (2016) y Rosetti *et al.* (2021); mientras los primeros refieren un aumento en el volumen de la sustancia blanca, sobre todo en áreas frontales y parietales, los segundos puntúan volúmenes más pequeños en la sustancia blanca cerebelosa.

Un dato de especial atención es que Rosetti *et al.* (2021) señalan alteraciones volumétricas del cerebro en áreas relevantes para los procesos cognitivos relacionados con la adicción y que tienen un alto contenido de CB1R; mientras que, Zamudio *et al.* (2016) asocian reducciones volumétricas en regiones cerebrales ricas en CB1, con la cantidad consumida, en tanto Rivera y Parra (2016) indican la concentración de cannabis en el SNC con un complejo cuadro de fenómenos fisioneuropsicológicos. Finalmente, Ruiz *et al.* (2016); Sandoval *et al.* (2016) y Rivera y Parra (2016) mencionan alteraciones cerebrales de conectividad estructural y funcional.

Es importante resaltar que al tomar en cuenta las similitudes entre los estudios, se infiere que el cannabis puede afectar de forma considerable su morfología, y, por ende, su funcionamiento.

[6] Hipoperfusión. f. Disminución del flujo de sangre que pasa por un órgano. Fuente: Hipoperfusión. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. (cun.es)

Esto es aún más relevante si se reflexiona que los estudios fueron realizados en diferentes países, con poblaciones y en culturas diferentes y en períodos diferentes, lo cual podría sugerir que, sin menoscabo de factores asociados a cada etnia y cultura, el cannabis puede producir serias modificaciones anatómicas y daños en el cerebro humano.

A.2 La neuropsicología en el diagnóstico de afectaciones cerebrales ocasionadas por consumo de cannabis

La aplicación de una amplia gama de pruebas neuropsicológicas ha sido indispensable para poder localizar y diagnosticar afectaciones cerebrales que produce el cannabis, como las señaladas anteriormente, no solo en quienes son vulnerables a sus efectos adversos, sino también en poblaciones cuyo cerebro está en proceso de desarrollo. Retomando a Ramos *et al.* (2016) las funciones cerebrales de interés en la neuropsicología son el lenguaje, atención, memoria, sistemas perceptivos, funciones ejecutivas y las praxias en el contexto de desarrollo normal y en el daño cerebral adquirido, como en el caso de los efectos que causa el cannabis.

En adición, Sandoval *et al.* (2016) refieren que las baterías neuropsicológicas están compuestas por diferentes pruebas que evalúan las funciones cognitivas con el fin de crear un perfil cognitivo que puede ser útil a la hora de interpretar los efectos de alguna lesión cerebral. El uso de baterías, señalan, permite economizar tiempo al evaluador y da la posibilidad de comparar los resultados con datos normativos sobre el funcionamiento cognitivo en poblaciones con o sin patologías cerebrales (Beltrán y Solís, 2012, en Sandoval *et al.* ,2016).

Partiendo de que las lesiones o alteraciones anatómicas que produce el cannabis son adquiridas, resulta importante mencionar que la mayoría de los estudios seleccionados, contemplan la valoración neuropsicológica de factores genéticos o predisposición a padecer algunas afectaciones de la personalidad, con el fin de descartar la presencia de una patología dual, o bien, establecer su relación con el consumo de cannabis. En la mayoría de los estudios, estas personas fueron descartadas para enfocar la investigación propiamente en el impacto que produce la marihuana a nivel cerebral.

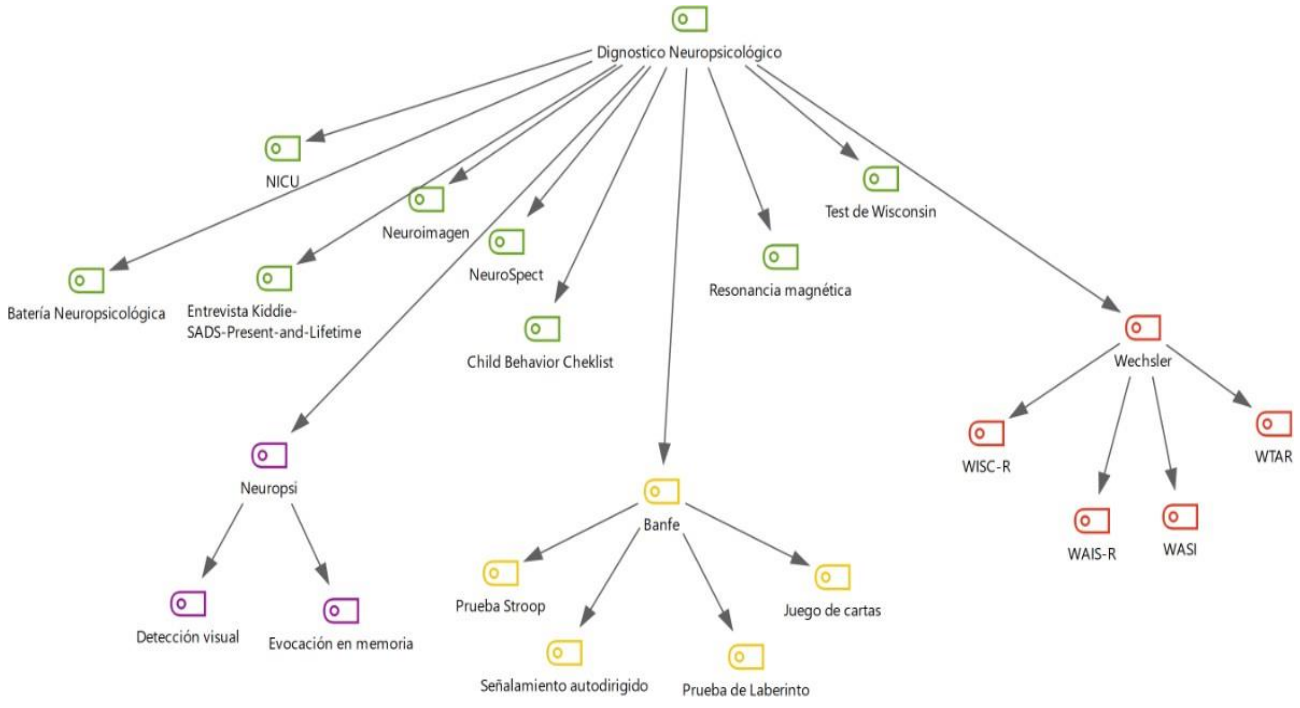
Otro elemento importante en la detección de las afectaciones que produce el cannabis y que coadyuva en el tratamiento de pacientes con compromiso cerebral, es el uso de estudios de neuroimagen que muestran de forma más expedita donde se encuentran los daños, su grado de afectación, y, por ende, ofrecen un valioso aporte en la identificación de los mecanismos que deben

utilizarse para su atención. En este sentido la neurología, la neuroimagen y la neuropsicología se complementan para aportar un diagnóstico efectivo sobre el cual trabajar con el paciente.

En la Figura 23 se esquematizan las técnicas utilizadas en los estudios revisados, con el fin de visualizarlas en términos generales.

Figura 23

Pruebas neuropsicológicas y de neuroimagen utilizadas para el diagnóstico de afectaciones cerebrales por consumo de cannabis



Fuente: Elaboración propia en MAXQDA Plus 2020

De las investigaciones que conforman este estudio se describen en la Tabla 10 las pruebas neuropsicológicas y de neuroimagen aplicadas para el diagnóstico e identificación de afectaciones que puede producir el consumo de cannabis, que se ilustraron en la figura anterior.

Tabla 9

Descripción de pruebas neuropsicológicas utilizadas en la identificación de afectaciones cerebrales provocadas por cannabis

Sistema de códigos		Descripción	Estudio
Sistema de códigos			
Diagnóstico Neuropsicológico			
Banfe		Instrumento que integra confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos como funciones ejecutivas, que dependen principalmente de la corteza prefrontal […] evalúa cuatro aspectos principales: la división de procesos y sistemas dentro de la CPF, la correlación anatomo-funcional, el enfoque neuropsicológico clínico (validez y confiabilidad clínico-neuropsicológica) y el soporte de estudios experimentales de neuroimagen funcional [...] está integrada por quince pruebas que evalúan diversas funciones tales como: planeación, flexibilidad mental, control inhibitorio, memoria de trabajo, procesamiento riesgo-beneficio, abstracción y metacognición	Moreno et al (2016)
	Juego de cartas	Evalúa la capacidad para determinar relaciones riesgo-beneficio y obtener la mayor ganancia	
	Prueba Stroop	Mide la capacidad de inhibición de respuestas impulsivas o incorrectas, así como la protección contra interferencias tanto internas como externas importantes en la evaluación de daño frontal y la capacidad para inhibir una respuesta altamente automatizada	
	Prueba de Laberinto	Evalúa el control motriz, planeación visoespacial y capacidad para seguir instrucciones	
	Señalamiento autodirigido	Evalúa la capacidad de memoria de trabajo visoespacial en una tarea autodirigida	
Toddler Behavior Cheklist		(TBC) Cuestionario de 103 ítems completado por la madre. La puntuación total del comportamiento se basa en cinco subescalas: 1) oposicional: una medida de desobediencia y expresión de ira; 2) agresión física: pelear y no llevarse bien con otros niños; 3) inestabilidad emocional: actuar de manera impredecible o excesiva; 4) inmadurez: comportamiento inadecuado para la edad, como mojar y arrojar objetos; y 5) timidez: aferrarse a los adultos y alejarse	Goldsmith et al (2016)

Entrevista Kiddie-SADS-Present-and-Lifetime		Prueba neuropsicológica pediátrica. Evalúa sentimientos subjetivos de depresión basados en quejas verbales o sentirse deprimido, triste, azul, sombrío, muy infeliz, deprimido, vacío, malos sentimientos, se siente como llorar. No incluye elementos ideacionales (como desánimo, pesimismo). (BRICKS, 2016).	Becker et al (2018)
NICU		Escala de evaluación de neuroconductas de los bebés. Evalúa el neurocomportamiento infantil diseñada para revelar diferencias sutiles en bebés de alto riesgo y expuestos a sustancias. Incluye exposición a estímulos auditivos, visuales, sociales y no sociales. Las subescalas de enfoque de NNNS para el presente estudio incluyen: autorregulación, manipulación (necesidad de calmar externo al bebé para mantener un estado de alerta tranquilo), letargo y atención	Stroud et al (2018)
Neuropsi		Batería Neuropsicológica que evalúan dominios cognitivos como: orientación, atención y concentración, conformada por los procesos: atención selectiva, atención sostenida, control atencional, este último evalúa las funciones ejecutivas de planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental; lenguaje, memoria y funciones ejecutivas, además de lectura, escritura y cálculo; memoria que incluye los tipos: memoria a corto plazo, memoria de trabajo y memoria a largo plazo	Moreno et al (2016) Naranjo et al (2019) Ochoa (2020) Pozo et al (2020)
	Detección visual	Mide atención y concentración	Moreno et al (2016)
	Evocación en memoria	Se divide en tres: i) espontánea, ii) por clave, y iii) por reconocimiento. Cada una depende de tareas anteriores y el sujeto debe recordar las palabras dichas en cada prueba anterior. Esta memoria puede evocarse de dos maneras: en recuerdo libre o a través de claves	
Neuroimagen		Es toda aquella imagen que se puede obtener de estructuras neurales mediante técnicas radiológicas. Por extensión, es sinónimo de neurorradiología. En la actualidad con el PET, el SPECT y la resonancia magnética se han ampliado enormemente las posibilidades de conocer, en vida, la situación del sistema nervioso central. (Clínica Universidad de Navarra, 2020)	
	Resonancia magnética	La imagen de resonancia magnética (MRI) es una técnica de imagen usada primariamente en centros médicos para producir imágenes de alta resolución del interior del cuerpo humano	Epstein y Kumra (2014) Moreno et al (2016) Becker et al (2018) Rosetti et al (2021)

	Neurospect	Permite efectuar estudios cuantitativos funcionales en los trastornos del ánimo y otras patologías, como las demencias, déficit atencional y trastornos penetrantes del desarrollo, traumatismo encefálico, efecto de drogas neurotóxicas, etc. En los trastornos del ánimo puede contribuir eficazmente al diagnóstico diferencial entre depresión monopolar, depresión bipolar y otras patologías psiquiátricas (Mena, 2007)	Mena et al (2013)
Test de Wisconsin		Explora la habilidad para conceptuar categorías abstractas y cambiar series cognitivas de acuerdo con las contingencias cambiantes […] Pacientes con dificultades en el desempeño de estas pruebas presentan lesiones dorsolaterales izquierdas. Estos análisis se han complementado con estudios de neuroimagen y han mostrado mayor activación de la corteza prefrontal dorso lateral izquierda [...] En la prueba de Wisconsin, la Torre de Hanoi es utilizada para evaluar la capacidad de planeación en un individuo. Esta prueba es muy sensible para evaluar daño frontal	Moreno et al (2016)
Wechsler		El diseño de bloques, el razonamiento matricial y la disposición de imágenes se consideran medidas de inteligencia fluida (GF), porque miden la lógica no verbal y la resolución de problemas independientemente del conocimiento adquirido. El vocabulario y la información se consideran medidas de inteligencia cristalizada (GC), que miden el conocimiento adquirido a través de la experiencia o el aprendizaje	Jackson et al (2016)
	WAIS-R	Escala de Inteligencia para Adultos de Wechsler-R evalúa vocabulario, información, diseño de bloques y disposición de imágenes	
	WASI	Escala abreviada de Wechsler evalúa vocabulario, semejanzas, diseño de bloques y razonamiento matricial	Jackson et al (2016) Becker et al (2018)
	WISC-R	Escala de inteligencia Wechsler para niños revisada evalúa vocabulario, información, diseño de bloques y disposición de imágenes	Jackson et al (2016)
	WTAR	Prueba de Weschler de lectura para adultos es una medida breve del coeficiente intelectual, verbal premórbido	Cutler et al (2021)

Elaboración propia con MAXQDA Plus 2020

A.3 Hallazgos relevantes

En términos generales y según se describe en las categorías de análisis anteriores, el consumo de cannabis conlleva diversas afectaciones a nivel cerebral, tanto en su morfología como en su funcionamiento. No obstante, existe una vulnerabilidad significativa en las personas cuyo cerebro se encuentra en proceso de desarrollo. Tal es el caso de bebés en periodo gestacional y posnatal, así como el inicio de consumo en la adolescencia, sobre todo si se da antes de los 16 años.

En la actualidad, factores como la despenalización que además implica una mayor facilidad para obtenerla; la naturalización del uso de la sustancia bajo el criterio de ser una droga blanda; la reducción en la percepción que tienen las personas acerca de los daños reales que produce, entre otros, están incrementando su uso de forma importante y de diferentes maneras. Se describen a continuación los hallazgos relevantes realizados por los investigadores de los estudios incluidos en esta revisión.

Sin menoscabo de las afectaciones que han sido comprobadas en otras poblaciones, y con el fin de facilitar el proceso de triangulación, se procedió a dividir esta categoría en las siguientes subcategorías:

A.3-1 Afectaciones cerebrales por exposición prenatal y/o posnatal

A.3-2 Afectaciones cerebrales por inicio de consumo en la adolescencia

A.3-3 Patología dual

A.3-4 Otros hallazgos relevantes

A.3.1 Afectaciones cerebrales por exposición prenatal y/o posnatal

Rivera *et al.* (2016) refieren que estudios epidemiológicos realizados por el *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG)[7] indican que entre un 2 a 5% de las mujeres usan marihuana durante embarazo […] y que la exposición al cannabis *in útero* afecta el desarrollo cerebral del feto […] posteriormente, estos niños tienden a tener más problemas de visión y coordinación, más lapsos de atención y problemas conductuales tardíos que los niños que no estuvieron expuestos.

Por su parte, Pascale y Laborde (2019) intuyen que, los cambios fisiológicos que se dan durante el embarazo facilitan la exposición fetal y en la lactancia a los cannabinoides, ya que, por sus características cinéticas y mecanismos de acción, pueden atravesar la placenta y excretarse por

[7] Fundado en 1951 con sede en Washington

la leche materna. Agregan que, la vulnerabilidad del sistema endocannabinoide en la etapa de desarrollo neurológico plantea la sospecha de efectos adversos asociados a la exposición a cannabis y derivados, por lo que se dieron a la tarea de actualizar la evidencia científica sobre los efectos del consumo de cannabis y derivados durante el embarazo y la lactancia.

Entre los hallazgos que realizaron, Pascale y Laborde (2019) describen que las afectaciones neurológicas y cognitivas en niños y niñas […] son alteraciones de la agudeza visual, del razonamiento y de la comprensión verbal, así como de la memoria a corto plazo […] Adicionan que estudios longitudinales han demostrado que el uso de marihuana durante el embarazo se ha asociado con la aparición de alteraciones en las funciones ejecutivas, habilidades cognitivas, razonamiento, lecto escritura y expresión verbal, memoria, comprensión del lenguaje, percepciones visuales, y alteraciones en las escalas de impulsividad e hiperactividad, pero, además, con el nivel académico alcanzado y el comportamiento de niños y adolescentes cuyas madres consumieron cannabis durante el embarazo.

En relación con la exposición al cannabis durante la lactancia, Pascale y Laborde (2019) encontraron evidencia de alteraciones neurológicas en el lactante, tales como depresión de la conciencia, hipotonía y alteraciones del desarrollo psicomotor al año de vida. Indican que debido a que el delta 9-THC es altamente lipofílico, se acumula en el cerebro y tejido adiposo del niño generando disrupción de las funciones reguladoras del sistema endocannabinoide endógeno en las etapas tempranas del neurodesarrollo.

Si bien mencionan que los efectos asociados con el consumo de marihuana en el embarazo no son irrefutables, por cuanto podrían haber factores confundentes como una comorbilidad, factores sociodemográficos o la combinación de diferentes drogas, señalan que hay creciente evidencia de su asociación con alteraciones en el nacimiento como […] daños en el neurodesarrollo que impactan en el niño y se mantienen en la infancia tardía y la adolescencia […] admiten que no es posible establecer, con la evidencia actual, dosis seguras para el feto durante el embarazo, pero, concluyen que un consumo más intenso conlleva mayores riesgos; y quizá, daños irreversibles (Pascale y Laborde, 2019).

Ahora bien, un punto en que el que convergen la mayoría de los investigadores es que resulta difícil establecer afectaciones asociadas exclusivamente al consumo de cannabis, por lo que se consideró el estudio comparativo realizado por Stroud *et al.* (2018) que reveló un impacto

significativo de la co-exposición prenatal a la marihuana y el tabaco (MJ + TOB) en el comportamiento neurológico del recién nacido.

Stroud *et al.* (2018) aplicaron la prueba de neurocomportamiento NNNS; examen neurológico y conductual sensible a alteraciones sutiles en el comportamiento de los bebés expuestos a sustancias, cuyos resultados revelaron que tanto los bebés expuestos a MJ + TOB como a TOB mostraron una autorregulación (en la capacidad de calmarse a sí mismos) significativamente atenuada durante el primer mes postnatal, siendo casi el doble de impacto en los bebés expuestos a MJ + TOB.

Por otra parte, señalan que estos bebés manifestaron una necesidad significativamente mayor de manipulación externa, una disminución significativa en la atención a los estímulos y un incremento en el letargo durante el primer mes posnatal en comparación con los bebés no expuestos, mayormente en las niñas. Stroud et a *et al.* (2018) mencionan, además, que sus hallazgos son consistentes con algunos estudios previos de exposición prenatal a MJ que demostraron aumentos en la irritabilidad y disminuciones en la autorregulación en el período neonatal temprano.

Describir las afectaciones que produce la exposición a cannabis durante la gestación resulta de gran relevancia para comprender su relación con otras implicaciones que enfrenta esta población. Goldschmidt *et al.* (2016) en coincidencia con Pascale y Laborde (2019) demostraron que la exposición a cannabis durante el periodo prenatal tiene relación significativa con los problemas de conducta en la infancia; y estos, a su vez, con el inicio de consumo en la adolescencia y el desarrollo de roles adultos negativos.

En su estudio longitudinal, Goldschmidt *et al.* (2016) dieron seguimiento a 608 sujetos que sufrieron PME desde el primer trimestre de gestación y hasta los 22 años; un alto porcentaje de los evaluados reportaron EAOM antes de los 15 años, y mantenían la conducta a los 22 años. Adicionalmente, muchos tenían bajo nivel escolar, dificultades para mantenerse laborando, ya eran padres, pero no habían formalizado un hogar, y habían tenido problemas judiciales. Esto implica que la exposición al cannabis habría incidido en la afectación familiar y social del individuo durante su desarrollo.

En relación con este último ítem, coinciden con Rivera y Parra (2016) quienes en su revisión bibliográfica mencionan que Dag *et al.* (2011) reseñaron que niños adolescentes, con edad

promedio de 14 años, tienen mayor riesgo de convertirse en consumidores si sufrieron PME, y, además, reportaban conductas delincuenciales.

Goldschmidt *et al* (2016) demostraron que hay dos vías importantes para el logro fallido de roles en la edad adulta joven; una de PME a EAOM y roles de adultos a los 22 años y otra, desde problemas de conducta de 3 años hasta EAOM y roles de adultos […] Concluyeron que la PME se relaciona significativamente con los problemas de conducta infantil; y, que la asociación entre EAOM y los roles de los adultos fue estadísticamente significativa incluso en aquellos que no habían consumido cannabis un año antes del estudio. Esto implica, según señalan, que esta asociación no está únicamente relacionada con la progresión hacia un uso más frecuente y problemático, sino que existe la posibilidad de un daño irreversible independientemente de la duración del uso.

Podría inferirse, por tanto, que los hallazgos encontrados por los investigadores de los estudios mencionados anteriormente coinciden en que el cannabis provoca afectaciones en el neurodesarrollo del niño durante la gestación y la lactancia, y que al igual que cualquier otra droga, incluyendo aquellas prescritas por un especialista, deben ser evitadas para no alterar la salud del bebé gestante y/o lactante.

A.3-2 Afectaciones cerebrales por inicio de consumo en la adolescencia

Existe abundante evidencia que demuestra que, debido a que el cerebro humano se encuentra aún en proceso de desarrollo durante la adolescencia, el consumo temprano de cannabis puede provocar afectaciones importantes tanto en su morfología como en su funcionamiento. Uno de estos criterios deviene de la revisión de evidencia científica realizada por Ruiz *et al.* (2016) quienes concluyeron que uno de los factores que parece potenciar los efectos adversos del consumo es la edad de inicio.

Refieren con base en las investigaciones revisadas, una serie de cambios morfológicos que comprueban que mientras más joven se empiece a consumir mariguana, mayor es el riesgo de modificar la conectividad neuronal y, consecuentemente, afectar el funcionamiento cerebral involucrado en la capacidad de toma de decisiones y de la inteligencia (Ruiz *et al.*, 2016).

Estas declaraciones son concurrentes en algunos artículos mencionados en el marco referencial, así como en la mayoría de los incluidos en esta investigación, que además advierten sobre las consecuencias negativas que puede sufrir un adolescente por el consumo de esta sustancia, considerando que el cerebro aún no ha alcanzado la madurez, y a que en esta etapa el

ser humano experimenta una serie de cambios psicofisiológicos que inciden en la construcción de la identidad y la formación de la personalidad.

En concordancia con lo anterior es importante hacer referencia al Síndrome Amotivacional que pueden sufrir los adolescentes, y que Dörr *et al.* (2019) señalan que, como condición patognomónica del consumidor de marihuana, se caracteriza por pérdida de energía y abulia con importante disminución de las actividades habituales; y, podría reflejarse en mayores posibilidades de fracaso en la adopción de roles, metas y propósitos que caracterizan la fase de la adolescencia.

Con el fin de estudiar si esta sustancia interfiere en la construcción de la identidad, y si existe una relación con alteraciones en la capacidad para proyectarse y organizar de manera eficiente el tiempo en función de un determinado objetivo, Dörr *et al.* (2019) compararon la autobiografía de dos jóvenes de 16 años, uno consumidor de cannabis y uno control, utilizando el método fenomenológico hermenéutico de Linseth y Norberg, inspirado en las ideas de Ricoeur sobre la posibilidad de conocer la experiencia privada de las personas a partir de la interpretación del sentido de la narrativa.

En contraste con el joven no consumidor, Dörr *et al.* (2019) descubrieron que el joven consumidor describe deseos y anhelos vagos y contradictorios, sin lograr formular metas concretas ni planes para cumplirlos, pero, centrándose en los obstáculos que tendría que superar para alcanzarlos. Esto lleva a inferir, según relatan, que en el joven consumidor existiría una sensación subyacente de *"no estar llamado al futuro"*, quedando más bien *"atrapado"* en la inmediatez del momento presente, mientras que en el no consumidor aparece el fenómeno contrario: la relación del pasado con los anhelos futuros y las acciones presentes como medio para alcanzarlos.

Comprobaron de esta forma, que el cannabis interfiere en el desarrollo de habilidades básicas para su inserción como adulto en la sociedad, al afectar la construcción de un proyecto de vida que entregue sentido y propósito (Dörr *et al.*, 2019).

Por otra parte, en un estudio pionero realizado en Chile a jóvenes estudiantes con edades entre 15 y 18 años; y, un promedio de edad del grupo consumidor de 16 años, Mena *et al.* (2013) descubrieron compromiso altamente coincidente en neuroimágenes y test neuropsicológicos que evidencian los efectos negativos de la marihuana sobre el funcionamiento cerebral, en especial en funciones cognitivas involucradas en el proceso de aprendizaje, y que son estadísticamente significativas en relación con el grupo control.

En las pruebas Neuropsicológicas aplicadas por Mena *et al.* (2013) los adolescentes consumidores evidenciaron menores habilidades cognitivas en áreas como atención, concentración, jerarquización, integración visoespacial, retención inmediata y memoria visual; y, efectos negativos en cuanto a estilo de trabajo, precisión, organización del material, estrategias de ejecución y formas de abordaje de la tarea.

Adicionalmente, con la utilización del NeuroSPECT, Mena et al (2013) concluyeron que la marihuana produce neurotoxicidad, manifestada en alteraciones funcionales multifocales en la corteza cerebral, especialmente la cognición por hipoperfusión en la proyección del hipocampo (área 36 de Brodmann), el control del ánimo por compromiso del área 25 de Brodmann en el hemisferio izquierdo y la función ejecutiva con anormalidad frontal en área 10 y 11 de Brodmann bilateral. En la figura 24 se muestra el cerebro de un adolescente consumidor de cannabis.

Figura 24

Imágenes de NeuroSPECT de un cerebro adolescente consumidor exclusivo de cannabis

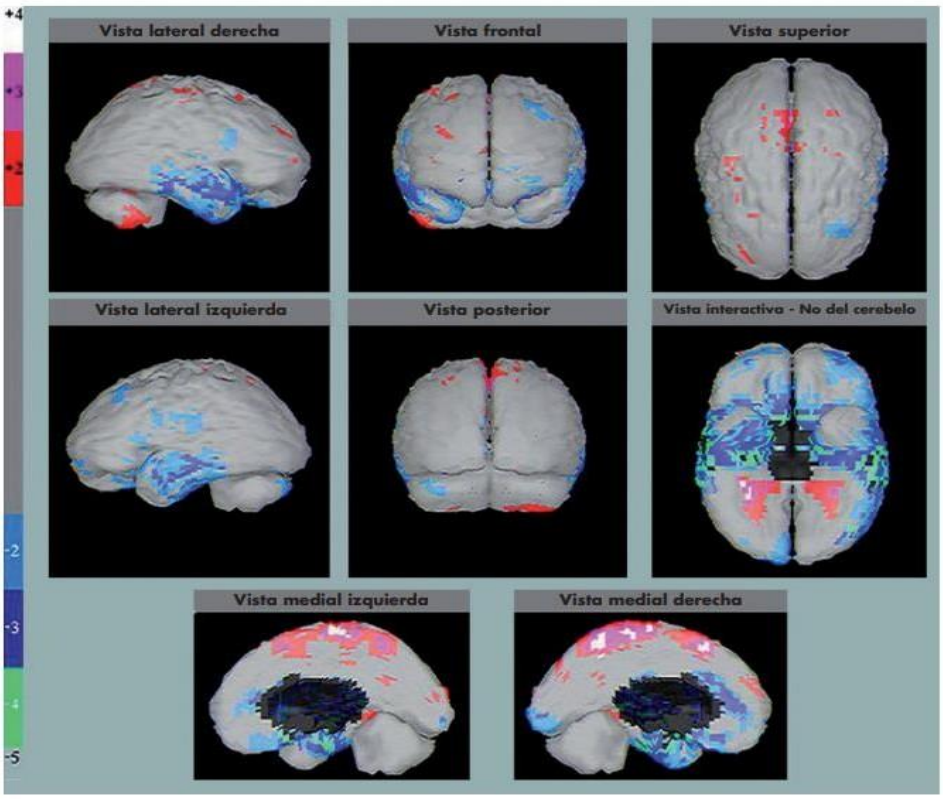


Figura 1. NeuroSPECT de escolar consumidor de marihuana exclusivamente. Se observan áreas de disminución de función a 2, 3 y 4 desviaciones estándar bajo el promedio normal (colores celeste, azul y verde) concentradas especialmente en ambos lóbulos temporales en el aspecto mesial y proyectando a ambos hipocampos. Se observa también hipoperfusión subgenual bilateral en el área 25 de Brodmann, que es un área que controla el ánimo. Se observa también hipoperfusión temporal lateral bilateral y áreas multifocales en la corteza frontal, además de compromiso de hipoperfusión en ambos cingulados anteriores.

Mena et al (2013)

De especial atención, señalan Mena *et al.* (2013) es el hecho de que estos resultados corresponden a adolescentes que no habían sido diagnosticados ni rotulados como adictos y que por lo tanto no constituyen aún un problema de salud pública, ni son percibidos como adolescentes en riesgo social, lo cual podría incrementar el riesgo en el que se encontraban en el momento del estudio.

Otro de los artículos revisados fue el de Jackson *et al* (2016) quienes realizaron un estudio longitudinal con dos poblaciones de gemelos (RTAF y MTFS) para comprobar el impacto de la marihuana en la inteligencia de consumidores adolescentes. El primer grupo fue evaluado con la prueba neuropsicológica Weschler, WASI, a los 9 a 10 años y a los 19 a 20 años, mientras que el segundo grupo se evaluó con WISC-R a los 11 a 12 años; y WAIS-R, a los 17-19 años.

En las dos muestras longitudinales prospectivas de jóvenes, Jackson *et al* (2016) encontraron que los que consumieron marihuana posteriormente experimentaron un mayor deterioro cognitivo al final de la adolescencia en las medidas de GC: capacidad verbal (vocabulario) y conocimiento general (información), en relación con los no consumidores. Sin embargo, Jackson *et al* (2016) sugieren que parte de la asociación uso de marihuana-CI es atribuible a factores de riesgo comunes que se desarrollan en la adolescencia temprana durante la secundaria […] y que, se puede interpretar que los niños que están predispuestos al estancamiento intelectual en la secundaria están en una trayectoria para el uso futuro de marihuana.

Son también consistentes con Mena *et al.* (2013) y Jackson et al (2016) los hallazgos de Becker *et al.* (2018) quienes evaluaron el rendimiento neuropsicológico en adultos jóvenes que iniciaron el consumo de cannabis a los 17 años, que no buscaban tratamiento a lo largo de dos años. Al inicio del estudio tenían entre 18 y 19 años y presentaban debilidades en el aprendizaje verbal y la memoria, la memoria de trabajo espacial, la planificación y la toma de decisiones, así como fortalezas relativas en tareas aceleradas a corto plazo según lo determinado por las medidas de fluidez verbal y la velocidad de cancelación de cartas.

En su estudio, Becker *et al.* (2018) utilizaron entrevistas de diagnóstico Kiddie-SADS-Present-and-Lifetime, Escala abreviada de Inteligencia de Wechsler (WASI), neuroimagen, cuestionarios de autoinforme y evaluaciones neurocognitivas […] Dos años después los jóvenes que seguían en el estudio, mostraron patrones similares de fortaleza y debilidad cognitiva; los déficits relativos en la planificación y el retraso en la memoria verbal observados al inicio de la

investigación se mantuvieron estables, lo que sugiere que se trata de vulnerabilidades duraderas, particularmente en aquellos que mantienen un uso intensivo.

En contraste, los sujetos denotaron una fuerza duradera en la tarea de cancelación de cartas, mostrando una ejecución de respuesta rápida pero precisa al pedírseles que asistieran y respondieran a estímulos relevantes dentro de un breve intervalo de tiempo. Este hallazgo es importante, según refieren Becker *et al.* (2018) por cuanto muchos estudios han reportado una disminución en la velocidad de procesamiento y fluidez en consumidores de cannabis, y, por ende, se requiere evaluar si esta droga pudiera facilitar el procesamiento acelerado en algunas condiciones y, de ser así, qué mecanismos neuronales o variables de comportamiento contribuyen con este efecto.

Adicionalmente, y también de forma contrastante con otros estudios, Becker *et al.* (2018) observaron una mejora en las habilidades de toma de decisiones que se marcó en los CU, que especulan podría deberse a la tolerancia conductual demostrada por los usuarios regulares frente a los ocasionales en las medidas de atención [...] Becker *et al.* (2018) aportaron evidencia de que el consumo de cannabis en adolescentes puede afectar las trayectorias esperadas del desarrollo neuronal y cognitivo, independientemente de los patrones de uso en adultos.

En términos generales y considerando los hallazgos descritos anteriormente, Ruiz *et al.* (2016); Dörr *et al.* (2019); Mena *et al.* (2013); Jackson *et al.* (2016); y, Becker *et al.* (2018) coinciden en que el cannabis puede causar afectaciones importantes en el cerebro adolescente y producir un efecto neurotóxico relacionado además con el tamaño de la dosis y la frecuencia de uso.

Quizá uno de los factores que está provocando que los adolescentes inicien un consumo temprano de cannabis, es la baja en la percepción de peligrosidad que han reportado muchos países, en las últimas décadas. Se suma a esto, la legalización que está tomando fuerza no solo en el área geográfica establecida para este estudio, sino en muchos países alrededor del mundo. Las alertas para proteger a esta población se presentan en diversos foros internacionales y medios de comunicación, por cuanto los jóvenes no están percibiendo el verdadero peligro al que se enfrentan al utilizar la marihuana, sobre todo de forma no medicinal.

A.3-3 Patología dual

Aunque algunos estudios refieren efectos positivos en el tratamiento de ciertas patologías, también se ha sugerido discreción en el uso de cannabis cuando las personas presentan alguna

comorbilidad relacionada con CUD. Se describen a continuación algunos hallazgos relacionados con la presencia de patología dual en consumidores de cannabis.

a) Comorbilidad CUD y Esclerosis múltiple

En su artículo, Rivera y Parra (2016), hacen referencia a un estudio seccional transversal para integrar las evaluaciones psicométricas de 20 pacientes con EM fumadores de cannabis comparados con 19 pacientes de EM no fumadores. Refieren que para el estudio utilizaron técnicas neuropsicológicas de imagenología: resonancia magnética funcional (fRM) en reposo y RM estructural (lesional y volúmenes de tejido con apariencia normal y medidas con tensor de difusión, orientadas hacia funciones visuales, memoria, velocidad en el proceso de información y capacidades de atención […] Si bien no se encontraron diferencias entre ambos grupos respecto a la disfunción de las redes neurales cerebrales evaluadas por fRM o RM estructural, la correlación psicométrica con los estudios de imagen mostraron anormalidades en regiones parietales y en lóbulos cingulados anteriores, áreas implicadas en el funcionamiento de la memoria, con predominio en los pacientes con EM fumadores crónicos de mariguana.

De igual manera, Rivera y Parra (2016) describen que las diferencias entre los grupos comparados mostraron significancia estadística en la correlación entre disfunción neuropsicológica y áreas cerebrales afectadas determinadas por avanzadas técnicas de imagen, que llevó a los autores a concluir que en vista de que las estructuras cerebrales ya se encuentran afectadas en EM, la exposición a mariguana compromete todavía más la disfunción cognitiva.

b) Comorbilidad CUD y Esquizofrenia

Epstein y Kunra (2014) refieren que Kumra *et al.* (2012) manifiestan que el trastorno por consumo de cannabis (CUD) es muy prevalente entre los adolescentes con esquizofrenia de inicio temprano (EOS).

En su estudio aplicaron la prueba neuropsicológica ANT, resonancia magnética y Escala de Wechsler, WRAT, a cuatro grupos definidos como: HC, CUD, EOZ y CUD + EOZ[8][…] observaron que todos los grupos de pacientes (CUD, EOS, EOS + CUD) tenían puntuaciones de lectura WRAT más bajas en comparación con HC; EOS + CUD puntuaciones significativamente más bajas que EOS pura, y, además, EOS + CUD tuvo una edad significativamente más tardía de aparición de síntomas psicóticos en comparación con EOS.

[8] Grupos de estudio: HC = controles sanos; CUD = trastorno por consumo de cannabis; EOS = esquizofrenia de inicio temprano; EOS + CUD = EOS con CUD comórbido (Epstein y Kumra, 2014)

Conjuntamente, evidenciaron que, aunque el rendimiento de la atención ejecutiva fue numéricamente peor en la CUD pura en comparación con los controles sanos, esto no alcanzó significación estadística, sugiriendo que la presencia de CUD modera la asociación entre EOS y atención. Finalmente, Epstein y Kumra (2014) también encontraron una relación significativa entre el área de superficie de la corteza cingulada anterior caudal derecha y las puntuaciones de la red de atención ejecutiva en EOS + CUD y una relación de nivel de tendencia en participantes sanos […] sugieren que los déficits de rendimiento en la atención ejecutiva en EOS + CUD pueden indicar una vulnerabilidad preexistente en lugar de un efecto "neurotóxico" potencial de la exposición al cannabis, lo cual contrasta con el efecto neurotóxico comprobado por Ruiz *et al.* (2016); Dörr *et al.* (2019); Mena *et al.* (2013); y, Becker *et al.* (2018).

Por otra parte, Castañeda *et al.* (2020), realizaron un estudio de caso-control con el fin de establecer una asociación entre presencia de psicosis y consumo de cannabis. Los participantes, jóvenes hospitalizados por un primer episodio de psicosis, debían cumplir con criterios para alguno de los siguientes trastornos evaluados según la entrevista neuropsiquiátrica *Mini International Neuropsychiatric Interview* (M.I.N.I.): esquizofrenia, trastorno esquizofreniforme, trastorno delirante, psicosis breve, manía psicótica, depresión psicótica; y el grupo control no debían cumplir esos criterios y sin historia de psicosis previa.

Castañeda *et al.* (2021) evaluaron la exposición histórica a cannabis, a través del cuestionario *Cannabis Experience Questionnaire*, enfocándose en la evaluación histórica de grado de consumo del cuestionario, particularmente edad de primera exposición y duración de consumo regular […] comprobaron que el cannabis es un factor de riesgo para psicosis en jóvenes de forma consistente, aún más en aquellos pacientes que reportan un consumo regular, empezado desde más temprana edad[…] En términos concretos, sugieren que aproximadamente en 1 de cada 5 pacientes estaría asociada la presencia de psicosis con el contacto regular y temprano con cannabis.

c) Comorbilidad CUD + Trastorno de Depresión Mayor y/o Ideación suicida

Han *et al.* (2021) realizaron un estudio para determinar si el consumo de cannabis y el CUD están asociados con un mayor riesgo de suicidio entre los adultos jóvenes con o sin depresión y evaluar si estas asociaciones varían en función del sexo […] utilizaron entrevistas autoadministradas del NSDUH (2008-2019) que garantizaron la confidencialidad de los encuestados, y que contienen datos representativos a nivel nacional entre poblaciones adultas

civiles no institucionalizadas de EE. UU. sobre MDE, CUD, consumo diario de cannabis e ideación, plan e intento suicida del año anterior, utilizando criterios del DSM IV.

Han *et al.* (2021) encontraron que las tendencias en la ideación, el plan y el intento suicida variaban según el patrón de consumo de cannabis (diario y no diario y CUD) entre los adultos de 18 a 34 años, de 2008 a 2019, una época, que refieren, de marcados aumentos tanto en el consumo de cannabis como en el suicidio, en los EE. UU. […] encontraron aumentos en la ideación y el plan suicidas y en el consumo diario de cannabis entre todos los subgrupos sociodemográficos examinados (excepto en el consumo diario de cannabis entre los estudiantes de secundaria actuales) y aumentos en los intentos de suicidio entre la mayoría de los subgrupos examinados.

Entre sus hallazgos, Han *et al.* (2021) observaron que, paradójicamente, los casos de CUD entre los adultos con uso diario disminuyó en el último año, y consideran que podría deberse a que se ha dado una mayor aceptación del consumo. Esto influye en las percepciones de las consecuencias problemáticas del consumo de cannabis que se utilizan como parte de los criterios para el diagnóstico de CUD en el DSM IV y sugieren su revisión.

Además, que los adultos con MDE pueden ser particularmente vulnerables al consumo de cannabis a medida que las creencias sobre su potencial terapéutico se generalizan y los productos se vuelven más accesibles (Han *et al.*, 2021). Estas apreciaciones son coincidentes con los criterios expuestos en la mayoría de los artículos revisados, como factores que han venido a potenciar el consumo de esta sustancia, bajo el criterio de ser una droga blanda que no provoca adicción. No obstante, existe senda evidencia científica que demuestra la peligrosidad de esta droga en quienes son vulnerables a sus efectos adversos.

Por otra parte, Han *et al.* (2021) evidenciaron que las tendencias de suicidio variaban según el sexo, la depresión y el estado de consumo de sujetos con CUD y de uso de cannabis […] y que los adultos entre 18 y 23 años tuvieron una prevalencia relativamente más alta de ideación, plan e intento suicida en el 2020, mayormente mujeres.

Del estudio realizado, Han *et al.* (2021) concluyen que la depresión y el consumo de cannabis están asociados con el suicidio, pero no parecen ser las únicas causas de las tendencias al alza del suicidio entre los adultos jóvenes … subrayan una necesidad urgente de intervenciones de prevención diseñadas específicamente para los jóvenes antes de la primera exposición al cannabis y destacan la importancia de la detección temprana del consumo diario de cannabis y del tratamiento con CUD, especialmente entre las mujeres jóvenes.

A.3-4 Otros hallazgos relevantes

Se describen a continuación otros hallazgos importantes realizados por los autores de algunos artículos, quienes aplicaron baterías neuropsicológicas y/o de neuroimagen para identificar afectaciones cerebrales provocadas por el consumo de cannabis, en su mayoría a jóvenes adultos.

En primera instancia se hace alusión al estudio Sandoval *et al.* (en Moreno *et al.*, 2016) quienes aplicaron la batería neuropsicológica breve en español (Neuropsi) y la batería neuropsicológica para la evaluación de las funciones frontales y ejecutivas (Banfe), a un grupo clínico y a un grupo control, para examinar los efectos del consumo prolongado de *Cannabis sativa* sobre diferentes funciones cognitivas en jóvenes universitarios.

Al revisar los resultados de ambos grupos, Sandoval *et al.* (en Moreno *et al.*, 2016) encontraron un efecto de la marihuana sobre la planificación, durante el consumo agudo y cuando el consumo crónico lleva más de cinco años […] problemas de inhibición comportamental con mayor impulsividad en los sujetos que tenían cinco años de consumir […] efecto nocivo bajo su efecto sobre el control atencional, que se acentúa en las mujeres […] y, que los consumidores son más propensos a buscar recompensas inmediatas y a realizar conductas de riesgo, en comparación con los no consumidores.

Si bien Sandoval *et al.* (en Moreno *et al.*, 2016) no encontraron un efecto nocivo del consumo crónico o agudo de cannabis sobre la memoria de trabajo visoespacial, refieren que encontraron coincidencias con estudios neurofuncionales que evidenciaron alteraciones en la estructura, conectividad y metabolismo de la corteza prefrontal […] regiones prefrontales, dorsolaterales y ventromediales, así como la corteza del cíngulo […] áreas que se alteran con el consumo de cannabis de acuerdo con los resultados obtenidos a través de los test Neuropsi y Banfe, en algunas tareas como la toma de decisiones, el control motriz, el proceso visoespacial, entre otros.

Concluyeron que, los consumidores con mayores años de consumo y mayor frecuencia, así como las mujeres consumidoras, se ven más afectados a nivel cognitivo con el consumo habitual de Cannabis sativa (Sandoval *et al.*, en Moreno *et al.*, 2016).

Por otra parte, se refiere el estudio transversal, exploratorio, descriptivo, comparativo y estadístico que Naranjo *et al.* (2019) realizaron con un grupo clínico de 40 adultos, drogodependientes de cannabis y base de cocaína, para investigar el impacto que producen estas drogas en la memoria.

Resulta importante que, si se considera, como señalan Naranjo *et al.* (2019) que el 55% de los sujetos del grupo clínico tendrían varios años de consumir, y al momento del estudio tendrían entre 20 y 25 y años, podría inferirse que habrían iniciado el consumo en la adolescencia, resultando la edad de inicio, según refieren, crucial para entender su curso en el proceso de la adicción y modificación del comportamiento a causa de la afectación neural que provocan las drogas (Naranjo *et al.*, 2019).

Esto es coincidente con los hallazgos mencionados en el apartado de Afectaciones cerebrales por inicio de consumo en la adolescencia, en el que Mena *et al.* (2013), Dörr *et al.* (2019); Jackson *et al.* (2016); Becker *et al.* (2018); y, Ruiz *et al.* (2021), comparten que el inicio de consumo en la adolescencia puede generar importantes afectaciones neurológicas, debido a que el cerebro se encuentra en proceso de desarrollo.

Al comparar ambos grupos según la puntuación global del Neuropsi, Naranjo *et al.* (2019) encontraron diferencias significativas en la escala diagnóstica […] con mayor incidencia para la afectación de la memoria sensorial y la memoria de corto plazo, implicadas en el aprendizaje en cuanto a la capacidad de utilizar y manipular información disponible, para acceder al aprendizaje eficiente o al razonamiento ante un problema o una situación conflictiva a resolver.

En su estudio, Naranjo *et al.* (2019) mencionan que un artículo de Reino Unido realizado por Freman y Winstock, en el 2015, indica que el consumo de cannabis de alta potencia (mofeta) se asocia con mayor riesgo de dependencia y efectos negativos sobre la memoria y cuadros de paranoia […] Al observar las diferencias entre el grupo control y el grupo clínico, Naranjo *et al.* (2019) encontraron coincidencias con los criterios de estudios internacionales como este, que evidencian el impacto perjudicial de la adicción al cannabis sobre la memoria.

Finalmente, Naranjo *et al.* (2019) consideran que, el tiempo de consumo es un factor importante en el deterioro cognitivo de la memoria y concluyen que la afectación a nivel neuropsicológico es mayor si se considera: a) un mayor tiempo de consumo, b) una mayor frecuencia ya sea de uso o cantidad de la droga, c) una menor edad de inicio del consumo y/o d) una interacción entre cualquiera de estas variables. Coinciden estos autores con Sandoval *et al.* (2016), al comprobar que cuanto mayor es el tiempo de consumo, mayores son los daños que produce el cannabis.

En el estudio comparativo realizado por Pozo *et al.* (2019) se aplicó la batería neuropsicológica Neuropsi a 32 jóvenes estudiantes universitarios, con edades entre los 18 y los

25 años, de los cuales 16 eran CU regulares o intensivos de marihuana, y la otra parte jóvenes saludables, con el fin de analizar la influencia del consumo de marihuana en las funciones neuropsicológicas de atención, memoria, planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio.

Pozo *et al.* (2019) encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto al rendimiento en la atención, memoria y funciones ejecutivas. El test Neuropsi reveló que las diferencias encontradas en el área de atención y concentración incluye las funciones de atención selectiva, atención sostenida, y control atencional que tiene relación con la planificación, flexibilidad mental y control inhibitorio; hallazgos que concuerdan con los observados en el estudio de Sandoval *et al.* (2016).

Ahora bien, resultan interesantes los hallazgos de Ochoa (2020) quien realizó un estudio para identificar el deterioro cognitivo asociado al consumo de marihuana en pacientes institucionalizados, con edades entre los 18 y los 64 años, evaluados con la batería neuropsicológica Neuropsi y el reactivo OMS ASSIT V3.0[9].

Ochoa (2020) observó que un 7.1% presentaban alteración cognitiva leve y un 4.3% alteración severa, siendo los pacientes mayores lo que tenían un mayor grado de deterioro cognitivo. Esto coincide con los hallazgos de Zamudio *et al.* (2016); Sandoval *et al.* (2016); y, Naranjo et al (2019), quienes a su vez concuerdan en que a mayor tiempo de consumo mayor grado de deterioro cognitivo; pero, llama la atención que el 87.75% de los sujetos evaluados por Ochoa (2020) tenían un nivel cognitivo de normal a alto, en contraposición con otros estudios presentados en este trabajo, y que refieren el daño cognitivo causado por el consumo de cannabis.

De los artículos analizados anteriormente, se desprende que Sandoval et al (2016); Naranjo *et al.* (2019); Pozo *et al.* (2019); y, Ochoa (2020) aplicaron en sus estudios la batería neuropsicológica Neuropsi en poblaciones de jóvenes adultos, con edades en su mayoría, de entre 18 y 25 años. Con excepción de Ochoa (2020) los demás investigadores observaron diversas afectaciones neuropsicológicas que puede producir el consumo de cannabis, con especial importancia en las funciones ejecutivas.

Como parte de esta revisión se consideraron, además, los aportes de la Neuroimagen en la detección de afectaciones que produce el cannabis en la morfología cerebral. El artículo de Zamudio *et al.* (2016, en Moreno *et al.*, 2016) contiene una revisión de las investigaciones desarrolladas en la evaluación de los efectos de *Cannabis sativa* a nivel cerebral y estructural en

[9] Prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y sustancias

estudiantes universitarios. Realizaron un estudio de resonancia magnética estructural (sMRI) a 34 participantes, 16 de los cuales eran consumidores habituales de cannabis, y 10 de ellos habían iniciado el consumo antes o a los 18 años. Zamudio *et al.*, (2016, en Moreno *et al.*, 2016) encontraron diferencias significativas en el volumen del lóbulo temporal bilateral entre el grupo clínico y el grupo control, manifestadas en la reducción significativa del volumen, tanto en hombres como en mujeres consumidores. Al comparar los resultados de los CU por tiempo de consumo, entre los que tenían de 1-5 años de consumir con los CU de 11-15 años, encontraron que aquellos que tenían más tiempo de consumir, tenían un volumen mucho menor en el lóbulo temporal izquierdo.

Figura 25

Resonancia magnética Estructural

Figura 3-5. Se observa disminución volumétrica bilateral a nivel de LT en la comparación de grupos por variable de sexo: Femenino. Der: Sujeto control. Izq: Sujeto estudio. Significancia LT Derecho: (p= 0,019*), LT Izquierdo: (p= 0,040*). LT: Lóbulo Temporal. Toma de imágenes y análisis volumétrico realizado en estación de trabajo Phillips Intera 1.5T con secuencia T1.

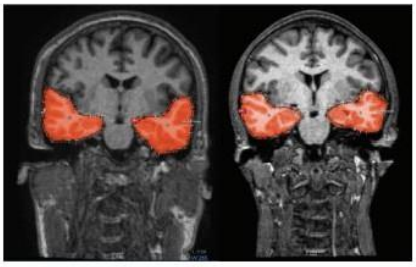


Figura 3-6. Se observa disminución volumétrica en el hemisferio derecho de LT en la comparación de grupos por variable de sexo: Masculino. Izq: Sujeto control. Der: Sujeto estudio. Significancia LT Derecho: (p= 0,049*), LT Izquierdo: (p= 0,4860). LT: Lóbulo Temporal. Toma de imágenes y análisis volumétrico realizado en estación de trabajo Phillips Intera 1.5T secuencia T1.

Nota. La imagen muestra diferencias cerebrales observadas por sMRI entre CUD y NC. Cerebro femenino a la izquierda y cerebro masculino a la derecha. Zamudio et al (2016, en Moreno et al, 2016)

También observaron menor volumen del lóbulo temporal derecho, en aquellos que tenían una alta frecuencia de consumo de cannabis, y una reducción mayor en el lóbulo temporal bilateral en aquellos CU que iniciaron el consumo antes de los 18 años (Zamudio *et al.*, 2016, en Moreno *et al.*, 2016). Esto lleva a inferir que factores como edad de inicio, tiempo y frecuencia del consumo

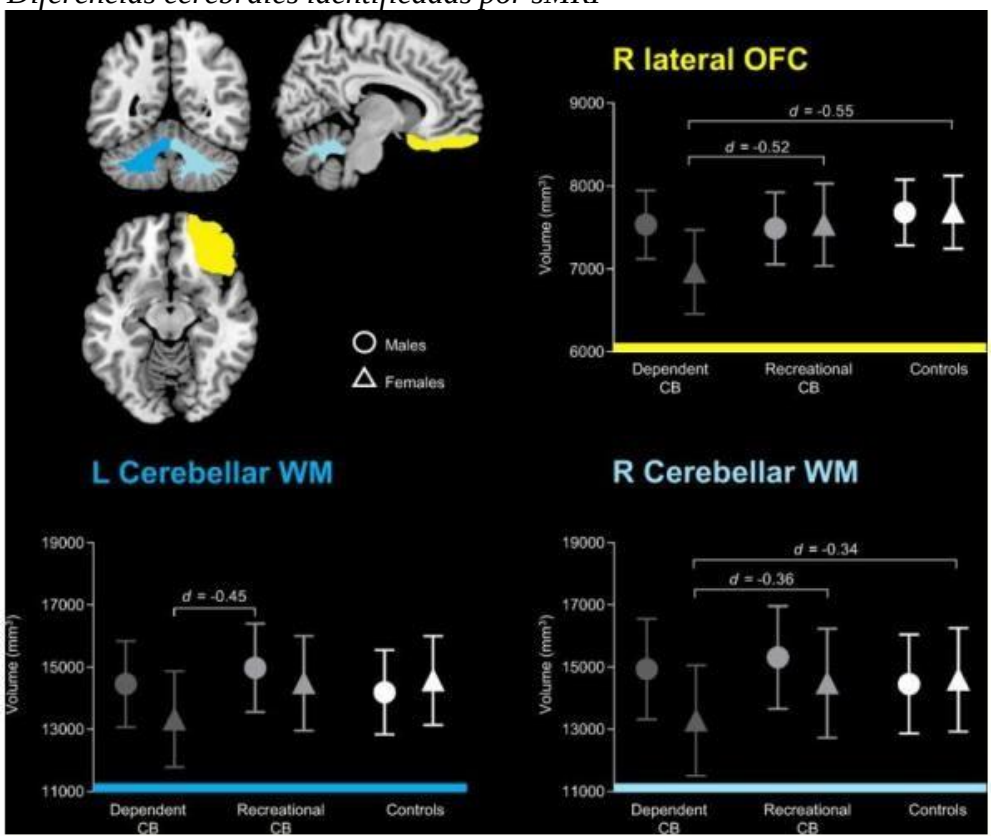
son determinantes en el aumento de los daños que puede producir el consumo de cannabis a nivel neurofisiológico, lo cual es coincidente con los hallazgos encontrados por Sandoval *et al.* (2016, en Moreno *et al.*, 2016).

Zamudio *et al.* (2016, en Moreno *et al.*, 2016) refieren que los resultados de este estudio muestran las implicaciones relevantes del consumo de C. sativa para el desarrollo del adolescente, así los consumidores de marihuana que iniciaron el uso y abuso de esta planta psicotrópica en la adolescencia pueden estar en riesgo de problemas de orden neurocognitivo.

Otro estudio realizado por Rosetti *et al.* (2021) para examinar diferencias neuroanatómicas relacionadas con el sexo y la dependencia en consumidores habituales de cannabis, reunió imágenes de sMRI de 243 participantes, de los cuales 129 eran consumidores habituales de cannabis […] (38 mujeres, edad media 27,54 ± 10,12), y 114 participantes eran controles que no consumían cannabis (33 mujeres, edad media 26,19 ± 9,10).

Figura 26

Diferencias cerebrales identificadas por sMRI



Nota. La Figura muestra volúmenes previstos de materia blanca cerebelosa (WM) y corteza orbitofrontal lateral derecha (OFC) en consumidores de cannabis (CB) con y sin dependencia y controles (Rosetti *et al.*, 2021)

Tal como se muestra en la Figura anterior, Rosetti *et al.* (2021) señalan que, los análisis por pares demostraron (i) menor sustancia blanca del cerebelo izquierdo en usuarias de cannabis dependientes femeninas en comparación con usuarios recreativos masculinos y usuarios dependientes masculinos y (ii) volúmenes más pequeños de materia blanca cerebelosa derecha y OFC lateral derecho en usuarias de cannabis dependientes femeninas en comparación con los usuarios recreativos y controles de ambos sexos.

Según indica el estudio, demostraron que, en CU, ser mujer y depender del cannabis se asoció con un factor de vulnerabilidad para desarrollar alteraciones volumétricas, manifiestas en volúmenes más pequeños de OFC lateral derecha y de materia blanca cerebelosa, y sugieren que el sexo podría moderar las diferencias de volumen cerebral asociadas con la dependencia del cannabis […] queda por aclarar si tales alteraciones son el resultado de neuroadaptaciones asociadas al desarrollo de adicción o debido a neurotoxicidad (Rosetti *et al.*, 2021).

Estos hallazgos refieren Rosetti *et al.* (2021) enfatizan la necesidad de repensar el papel de los patrones de consumo de cannabis frente a la dependencia, así como las variables asociadas con la exposición al cannabis como impulsores de las diferencias neuroanatómicas entre los consumidores de cannabis y los controles.

Finalmente, el informe mundial sobre las drogas UNODC (2021) señala que el porcentaje de Δ9-THC -principal componente psicoactivo del cannabis- ha pasado de alrededor de un 6% a más de un 11% en Europa entre 2002-2019, y de alrededor de un 4% a un 16% en Estados Unidos entre 1995-2019. No obstante, la OMS (2015) indica que, según algunos laboratorios estadounidenses, parte del cannabis al por menor incautado por la DEA, tenía un contenido de THC de 20% o superior; y, Di Forti (2019) señala, en relación con los derivados de cannabis, que los extractos de marihuana utilizados en inhaladores y en la elaboración de productos comestibles, pueden contener un promedio de 50% y hasta 90% de THC.

Considerando lo anterior, se tomó en cuenta el artículo de Cutler *et al.* (2021) quienes realizaron un estudio para examinar los efectos agudos del cannabis de alta potencia en la cognición utilizando […] (1) flor de cannabis de alta potencia (≥ 20% de THC) con CBD; (2) flor de cannabis de alta potencia sin CBD; y, (3) concentrados de alta potencia (≥ 60% de THC) con CBD.

En el estudio participaron 80 consumidores de marihuana elegidos al azar, quienes fueron distribuidos aleatoriamente en 3 grupos y observados por videoconferencia de Zoom en estado de

sobriedad y mientras inhalaban algunos de los productos de cannabis de alta potencia, indicados párrafos atrás, y posteriormente se les administró la prueba Wechsler memoria de la vida cotidiana (prospectiva, fuente, orden temporal y memoria falsa) y toma de decisiones (encuadre de elección de riesgo, consistencia en la percepción del riesgo, resistencia al hundimiento costo, y más / menos confianza), de forma remota.

Cutler *et al.* (2021) encontraron que, la flor de cannabis de alta potencia con CBD produce deterioro en la memoria libre; y, que la flor de cannabis de alta potencia sin CBD y los concentrados de alta potencia con CBD, efectos perjudiciales sobre la memoria de origen. Además, observaron que los tres productos aumentaron la susceptibilidad a los recuerdos falsos; que el CBD no compensó los deterioros; y, que los concentrados que se autoadministraron los participantes produjeron una intoxicación y un deterioro comparables a los de la flor de cannabis de alta potencia.

A.4 Técnicas neuropsicológicas que podrían utilizarse en la rehabilitación de personas con compromiso cerebral por consumo de marihuana

Se inicia este apartado haciendo referencia al concepto de Rehabilitación Neuropsicológica, que, de acuerdo con la Dra. Bárbara Wilson, considerada una las máximas autoridades en el campo, según refieren Ramos *et al.* (2017) es un proceso multidisciplinario que tiene como finalidad mejorar el estado cognitivo, emocional, psicosocial y comportamental de una persona que ha sufrido un daño cerebral adquirido […] permitiéndoles […] conseguir un óptimo nivel de bienestar, para reducir el impacto de sus déficits cerebrales en las actividades de la vida diaria y para ayudar a retornar, en la medida de lo posible, a sus actividades previas al daño cerebral.

En este sentido, refiere Wilson *et al.* (2020) que la Rehabilitación Neuropsicológica considera la integración de varias modelos y teorías -tales como- modelos de funcionamiento cognitivo, modelos y teorías de aprendizaje, de emociones, de evaluación, de recuperación, de plasticidad, de compensación, de lingüística, etc. […] Dado que los pacientes con alteraciones cerebrales adquiridas presentan problemas cognitivos como atención, memoria y funciones ejecutivas; y no-cognitivos como ansiedad, depresión y déficits en habilidades sociales, es poco probable que un solo modelo o teoría pueda ocuparse de todas estas afectaciones.

Aunque el término es muy amplio y abarca la atención de los daños cerebrales adquiridos en general, conviene retomar que los efectos que produce el cannabis a nivel cerebral son adquiridos;

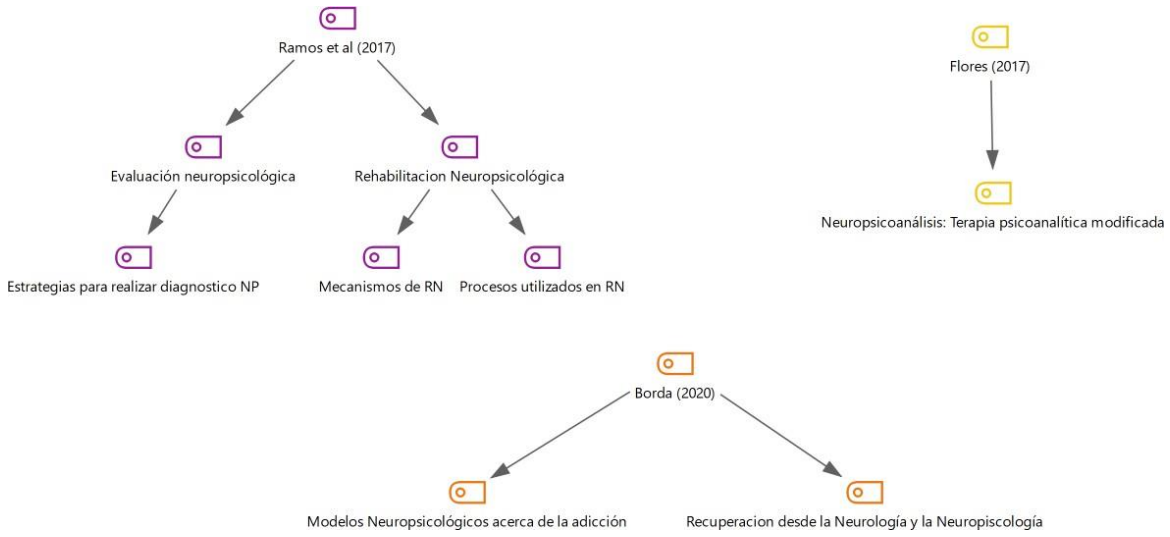
de forma voluntaria, como en el caso de jóvenes o adultos que deciden consumirlo; o involuntaria, como en el caso de bebés en estado de gestación y/o lactancia, expuestos al cannabis de forma irremediable por decisión de sus madres.

Según se ha señalado a lo largo de este capítulo, las poblaciones más vulnerables son aquellas cuyo cerebro se encuentra en proceso de desarrollo, es decir, adolescentes y bebés en estado de gestación y/o lactancia, e incluso niños por consumo pasivo en la infancia, cuando sus padres consumen marihuana cerca de ellos. La mayoría de los investigadores cuyos artículos fueron utilizados en este estudio, coinciden en que la abstinencia es la mejor alternativa para prevenir su impacto.

En este orden de ideas, se describen algunas propuestas de evaluación neuropsicológica para el abordaje de alteraciones del funcionamiento cerebral adquiridas, no necesariamente por consumo de marihuana, pero que por su naturaleza se pueden considerar como parte del abordaje de este tipo de pacientes. Se muestra en la Figura 27 los instrumentos neuropsicológicos recuperados durante el proceso de investigación, que se utilizan en la atención de pacientes con afectaciones cerebrales adquiridas.

Figura 27

Aportes de la NP en el abordaje de pacientes con afectaciones cerebrales adquiridas



Elaboración propia en MAXQDA Plus 2020

En su artículo, Ramos *et al.* (2017) mencionan tres estrategias para evaluar específicamente las funciones ejecutivas propuestas por García Gómez (2015):

a) Pruebas específicas o baterías neuropsicológicas, desarrolladas para la evaluación de una determinada función cerebral […] con alto contenido psicométrico y, que el clínico puede utilizar de manera amplia en la experimentación. Por ejemplo, señalan, la torre de Hanoi, Stroop, cartas de Wisconsin, las pruebas para las afasias, el test de Barcelona, la ENI, y la prueba de copia de la figura compleja de Rey. Su limitación radica en que carecen de validez ecológica, por lo que no permiten comprender a cabalidad la vida real del paciente (p. 56).
b) Pruebas no específicas, que no han sido creados para evaluar una función neuropsicológica […] pero que […] brindan un gran aporte al juicio clínico del neuropsicólogo experto en el funcionamiento cerebral y que, al analizar el procedimiento seguido por un paciente en la ejecución de una tarea, es capaz de emitir un parámetro del estado de la función cerebral valorada. Por ejemplo, mencionan, test HTP, las sub-escalas del test de inteligencia de Wechsler, el test de Bender, CAT, entre otros. Su limitante radica en que carece de validez ecológica, por cuanto no tiene baremos un criterio técnico de normalidad o patología en base a un criterio cuantitativo (p. 56).
c) Pruebas de exploración diferida; reactivos que aportan en el análisis de las funciones cerebrales, ante la carencia de validez ecológica de las pruebas específicas y no específicas. Por ejemplo, estudios de neuroimagen no permiten al clínico tener una percepción clara del impacto del daño cerebral en las actividades reales de la vida diaria del sujeto, por lo que, […] estos reactivos […] constituyen una herramienta de gran aporte a la evaluación neuropsicológica (p. 57).

Además, Ginarte (s/f, citado por Ramos *et al.*, 2015, p. 57), indica que existen cinco mecanismos que, de forma individual o combinada, pueden seguirse para desarrollar un programa de rehabilitación neuropsicológica, que se esquematizan en la Figura 28.

Figura 28
Mecanismos para la elaboración de un programa de RN

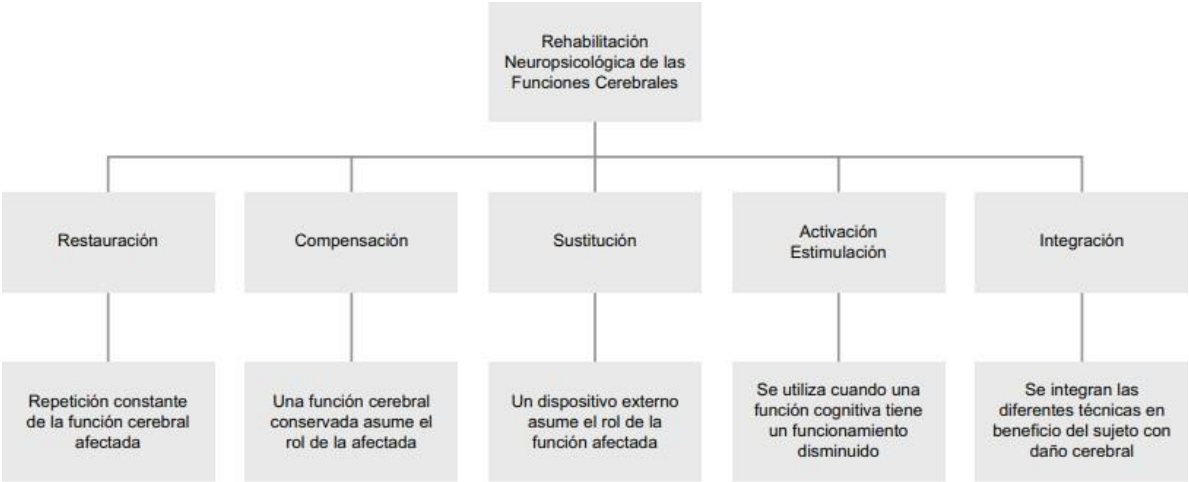


Figura 5. Mapa conceptual de los mecanismos de rehabilitación neuropsicológica. Fuente: Ginarte-Arias[21]

Guinarte (s/f, citado por Ramos *et al.*, 2017, p. 57)

a) **Restauración o Restitución de las funciones cerebrales**. Proceso que se basa en el entrenamiento constante de ejercicios sobre una función neuropsicológica específica […] cuando existe una pérdida parcial de una determinada área y existe una disminución de alguna función elemental. Es recomendable en pacientes con daño cerebral adquirido en edades tempranas y con una gravedad entre leve y moderada, por cuanto […] a medida que avanza la edad […] disminuye la plasticidad cerebral (Ginarte, en Ramos *et al*., 2017, p. 58).

b) **Compensación.** Se utiliza cuando una función cerebral tiene una afectación de tal magnitud, que no puede ser restaurada, por lo que, se toma la decisión de utilizar otras funciones cerebrales conservadas, para que asuman el rol de la función cerebral dañada. (Ginarte, en Ramos *et al*., 2017, p. 58).

c) **Sustitución.** Busca entrenar al paciente con daño cerebral adquirido en diferentes estrategias que le apoyen a disminuir los problemas cognitivos, comportamentales, en fin, de la vida diaria, mediante el uso de un dispositivo externo que reemplaza a la función dañada, como por ejemplo las agendas electrónicas que sustituyen a la memoria del paciente con daño de zonas cerebrales implicadas en procesos mnésicos. (Ginarte, en Ramos *et al*., 2017, p. 58).

d) **Activación-Estimulación**. Se utiliza cuando existen zonas cerebrales bloqueadas […] por ejemplo […] el enlentecimiento en el procesamiento de la información, cansancio o disminución de la motivación. En este proceso se suelen utilizar psicofármacos, el proceso de terapia de conducta, ambientes con una elevada riqueza de estímulos o la reiteración de preguntas y consignas al momento de realizar una actividad. (Ginarte, en Ramos *et al*., 2017, p. 58).

e) **Integración.** Se utiliza cuando hay alteraciones en la interacción entre módulos funcionales o cuando en su procesamiento temporal se produce algún tipo de interferencia […] se utilizan los métodos psicofarmacológicos y los diferentes mecanismos de rehabilitación neuropsicológica, en beneficio de las necesidades del individuo con daño cerebral adquirido (Ginarte, en Ramos *et al*., 2017, p. 58).

En adición a lo anteriormente señalado, y considerando las afectaciones cerebrales descritas en el apartado anterior, Wilson (2015, citada por Ramos *et al.*, 2015, p. 58) propone algunos procesos que en los últimos años han demostrado evidencia a favor de los procesos de rehabilitación neuropsicológica, y que se reúnen en la Tabla 11.

Tabla 10

Procesos utilizados en Rehabilitación Neuropsicológica

Terapia Musical Neurológica	Estimula las redes neuronales involucradas en la música: memoria, lenguaje, atención, percepción y control motor. […] Pacientes con daño cerebral adquirido han mejorado en memoria verbal y atención focalizada
Evaluación mediante realidad virtual	Equipos y programas computacionales para crear interacciones simultaneas y ambientes que brinden al paciente una sensación similar al mundo real sin poner en riesgo su integridad debido a sus alteraciones cerebrales […] configurando el entorno en relación con las características y objetivos de la RN de un determinado paciente.
Restauración de los déficits de la memoria operativa	Basada en la estimulación y repetición constante de ejercicios para rehabilitar esta función ejecutiva (entrenamiento).
Terapia de Resolución de Problemas para personas con déficits ejecutivos	Interviene […] la resolución de problemas […] Se reportan […] mejoras en rendimiento de test que miden las funciones ejecutivas, autoevaluación, logro de objetivos y juego de roles.
Evaluación de la rehabilitación en formas más apropiadas	Reconoce la importancia en el vínculo entre pacientes, familiares, cuidadores y terapeutas de individuos con daño cerebral que reciben rehabilitación […] que aporten de forma técnica y significativa en el proceso.

Fuente: Wilson, 2015 (citado por Ramos *et al*. (2017, pp. 58-59)

Por otra parte, en el apartado anterior, se describieron los hallazgos de Cutler *et al.* (2021) en relación con los efectos adversos que pueden producir los derivados del cannabis. En este sentido, se describe una propuesta preliminar de tratamiento neuropsicoanalítico para pacientes consumidores de estos productos.

Flores (2017) señala que la manipulación neuroquímica requiere la consideración de los factores neurobiológicos implícitos en el impacto de agentes psicotóxicos […] del sistema endocannabinoide y los circuitos de emoción básica, adicional a las bajas del rendimiento cognitivo. […] y que, por lo general […] el aspecto clínico solo se usa en casos de abuso y dependencia (pp. 11-12).

Argumenta que la psicoterapia psicoanalítica considera que una persona en necesidad de consumo de psicotóxicos intenta modificar un sentimiento subjetivo doloroso y crónico mediante la defensa artificial encontrada en estos derivados […] intenta expresar un sufrimiento poco consciente a nivel cognitivo, pero siempre consciente en su correlato afectivo, tal como indicarían las activaciones de la presencia de emociones básicas con registros en la sustancia gris periacueductal […] y, aunque, […] los derivados de cannabis […] no generan una rápida dependencia fisiológica […] que implicaría la desregulación del circuito mesocórtico-mesolímbico […] sí una rápida dependencia psicológica que representa daños a corto, mediano y largo plazo (Flores, 2017, p. 14). A través del abordaje de un caso, la especialista describe una síntesis del impacto observado dentro de un contexto de psicoterapia psicoanalítica:

Tabla 11

Cambios observados en caso tratado con modificaciones neuropsicodinámicas a la técnica psicoanalítica

Signos y sintomas	Al inicio del tratamiento	Después del tratamiento
Llevar a cabo planes y realización de metas o ideales	Ausente	Presente
Consumo de cannabis	Presente	Escaso
Tolerar emociones y sentimientos a nivel de consciencia cognitiva	Ausente	Presente
Expresión de rabia o enojo	Ausente	Presente
Sufrimiento psíquico	Intenso	Moderado
Autonomía	Ausente	Presente
Impulsividad	Presente	Escaza
Yo ideal	Presente	Ideal del yo
Relación de confianza expresada en la trasnferencia	Comprometida	Presente

Flores (2017)

A partir de estos hallazgos, Flores (2017, pp. 30-36) expone el siguiente esquema de tratamiento para pacientes que consumen derivados de cannabis, con modificaciones a la técnica de la psicoterapia psicoanalítica, considerando correlatos neurobiológicos discretos, producto de estudios de caso.

1. *Aceptación de que existe un problema*. Este es el paso más complejo […] Aceptar que se consume por un motivo relacionado con el funcionamiento afectivo implica dejar la utilización de la sustancia y renunciar a sus efectos de automedicación […] a lo que el paciente se resiste fuertemente […] pues no conoce otras formas vigentes de disminuir el malestar subjetivo que no impliquen un sufrimiento intenso. Mediante el uso de registros de consumo, el terapeuta y el paciente pueden detectar estímulos que favorecen el consumo, así como la posibilidad de llevar a cabo un análisis comparativo de los efectos de la sustancia en periodos de consumo y de abstinencia, lo que puede contribuir a crear mayor motivación hacia la suspensión del uso de la droga.
2. *Valoración sintomática general*. Tal como se planteó en el marco referencial, una de las características de los cannabinoides exógenos, es la similitud en la composición química de los cannabinoides endógenos, como la anandamida. Por ende, refiere Flores (2017) el terapeuta debe determinar si el paciente presenta una dependencia psicológica o fisiológica y comprender sus implicaciones; asimismo, valorar el daño cognitivo en la corteza prefrontal, el hipocampo, el cerebelo y la vía de acetilcolina. Es recomendable identificar los síntomas descriptivos y dinámicos con claridad y entender su interacción. En cuanto al diagnóstico estructural, se sugiere determinar y describir el tipo de angustia predominante […] La correcta identificación de la configuración emocional permite resaltar su carácter siempre consciente en un sentimiento de estado moderadamente desagradable, pero crónico.
3. *Modificación de la transferencia.* Mejora la eficiencia de los procesos defensivos […] el paciente se defiende crónicamente del sufrimiento en su formato preedípico, con ayuda del consumo de los derivados de cannabis, lo cual le hace conservar la sensación de que no requiere la ayuda de nadie más, al menos por momentos. Entonces, señala Flores (2017), el beneficio de dejar saber al paciente que puede vivir sin el espacio terapéutico, así como […] mejorar sus estados subjetivos sin recurrir a los derivados de cannabis […] conlleva

que el paciente perciba el tratamiento y la relación con el terapeuta como una dependencia madura y sana, acompañada de su carácter temporal y adaptativo.

4. *Manejo de los contenidos del ideal del yo.* Desde el punto de vista psicoanalítico, el paciente nace con la carga de hacer feliz a la madre narcisista y depresiva, lo cual se vuelve el motivo de su existencia. Así, se establece un contexto de simbiosis psíquica. […] El paciente intenta liberarse mediante los derivados de cannabis, a partir de los efectos del síndrome amotivacional […] es frecuente observar la falta de reconocimiento hacia sus propios logros, como en un esfuerzo por negar la posibilidad de que el objeto primario se apropie de ellos […] lo cual […] propina un bajo sentimiento de sí fortaleciendo la depresión crónica ya existente, y, por tanto, la búsqueda de la droga
5. *R*egulación de afectos y emociones. La meta principal del tratamiento se basa en el reconocimiento de la consciencia del afecto para el mejor entendimiento de éste […] regulador fundamental y máximo de la supervivencia y del potencial de construir metas que dan sentido a la vida […] Esto […] ayuda al paciente a comprender su afecto en una reconstrucción episódica que integra las vías implícitas y explícitas derivadas de la experiencia de ser un organismo con vida y con consciencia de ésta.
6. *Uso de interpretaciones metafóricas y lenguaje no verbal*. Debido a que el paciente que consume cannabis presenta limitaciones en la producción del lenguaje, se ha encontrado utilidad al formato cara a cara, favoreciendo la comunicación visual con el paciente […] lo que podría impactar sus patrones de respuesta afectiva. Simultáneamente, el uso de metáforas referido a pacientes que expresan mejor su vivencia al construir analogías […] puede ser de gran utilidad para promover la comunicación interhemisférica y con el cerebelo […] y ayudar a compensar el déficit cognitivo inducido por el consumo de los derivados de cannabis

Flores (2017, p. 37) cierra manifestando que esta propuesta pretende ser una guía de orientación para quienes tratan a pacientes sensiblemente frágiles y por ello difíciles en el manejo terapéutico. Menciona que no puede ignorarse que se busca la sustancia como un intento de alivio y autocuración. El paciente se hace daño; sin embargo, con escasa consciencia de las implicaciones, en cuanto a las lesiones y riesgos, de usar una droga “discreta”, la cual es tan ambivalente como su contexto de vida.

Finalmente, se desprenden de la revisión bibliográfica efectuada por Borda (2020) algunos modelos neuropsicológicos y neuroimagen de las alteraciones cerebrales, que, si bien aluden a una droga diferente, en términos generales refieren a pacientes drogodependientes, y facilitan una mejor comprensión de las afectaciones cerebrales que producen la drogas.

Ambrosio y Fernández (2011, citados por Borda (2020) reiteran la necesidad de recordar que la conducta adictiva es una respuesta motora […] iniciada por el área motora suplementaria y coordinada por los ganglios basales y el cerebelo fundamentales para el aprendizaje de respuestas motoras, por lo que […] un adicto a sustancias es capaz de desarrollar una respuesta aprendida de consumo en un ambiente determinado (p. 457).

Además, que la neurobiología de las adicciones muestra que las sustancias que generan adicción afectan en la morfología neuronal y en lo bioquímico y neuroquímico de la transmisión sináptica, por lo que la plasticidad neuronal está alterada, lo que afecta de manera significativa en el aprendizaje, en las funciones ejecutivas y en la memoria (Ambrosio y Fernández, 201, citados por Borda, 2020, p. 457).

Borda (2020) expone los siguientes modelos neuropsicológicos acerca de la adicción, que amplían el conocimiento para comprender el estado cognitivo-conductual de personas que han desarrollado dependencia hacia alguna droga, como la marihuana.

Tabla 12

Modelos Neuropsicológicos acerca de la adicción

Modelo	Descripción
Modelo de sensibilización al incentivo de Robinson y Berridge (2008)	Plantea que el abuso de las drogas genera neuroadaptaciones persistentes en las neuronas y circuitos cerebrales, teniendo como resultado la hipersensibilización del circuito a los estímulos relacionados con las drogas de consumo Robinson y Berridge (2008) […] Uno de los últimos aportes de la neuropsicología es que en un sujeto adicto […] hay un gran compromiso de la corteza prefrontal, la región cerebral responsable de las funciones ejecutivas, que contribuye a distintos aspectos del proceso adictivo, incluyendo la vulnerabilidad, la dependencia y las recaídas o craving (Verdejo y Tirapu, 2011).
Modelo neuroevolutivo	Parte del conocimiento de la maduración cerebral obtenido mediante estudios longitudinales de neuroimagen, plantea que durante la adolescencia se produce un desequilibrio en el nivel de maduración cerebral, comprometiendo áreas del procesamiento de recompensa […] y estructuras implicadas en la regulación de la conducta, además de la corteza prefrontal […] este desequilibrio biológico […] conlleva dificultades para controlar las conductas motivadas por

	recompensas inmediatas, convirtiendo a los adolescentes en puntos vulnerables ante los efectos reforzantes de las drogas (Ernst y Fudge, 2009).
Modelo basado en la transición entre impulsividad y compulsión	Comprende que la transición de una fase inicial donde el consumo de drogas destaca por sus efectos reforzantes, a los que serían más vulnerables individuos con altos niveles de impulsividad premórbida, hacia una fase de dependencia donde existen conductas de consumo compulsivas que se mantienen a pesar de sus consecuencias negativas (Belin, Mar, Dalley, Robbins y Everitt, 2008) […] Las conductas adictivas se inician por la búsqueda del placer para pasar de manera progresiva a la transformación de conductas cuyo objetivo es evitar el malestar, por lo que en la evaluación neuropsicológica es muy importante evaluar los distintos aspectos del eje de impulsividad y compulsión, incluyendo paradigmas de inhibición de respuesta, reflexión e impulsividad y reversión de aprendizaje (Verdejo, Lawrence y Clark, 2008).
Modelo de alostasis y estrés de Koob y Le Moal (2001, 2008)	Plantea que la adicción es resultado de un cambio en el control de la conducta motivada, donde hay una transición de remplazo de los mecanismos de reforzamiento positivo, es decir, la recompensa hedónica que conlleva el consumo de la sustancia por mecanismos de refuerzo negativo dirigidos para reducir el estrés y malestar que causa el síndrome de abstinencia, e intentar restablecer el equilibrio homeostático (alostasis) (González, 2015) […] la combinación de no funcionalidad de los circuitos de recompensa y una hiperactivación de los mecanismos de estrés permite la existencia de un reforzamiento negativo, en el cual el individuo ya no consume la droga para sentir placer sino para evitar sentir malestar (Koob y Le Moal, 2008) […] El principal aporte […] es en la evaluación neuropsicológica al paciente drogodependiente, en la cual se debe medir la experiencia emocional y la manera en que su estado afectivo repercute en sus funciones cognitivas superiores (Asensio, 2011).
Modelo del daño en la atribución de relevancia y la inhibición de respuesta (I-RISA) de Goldstein y Volkow (2002)	Manifiesta que la adicción es la alteración de dos sistemas complementarios. El primero se refiere a que hay una valoración exagerada de las propiedades reforzantes de las drogas priorizando ante reforzadores naturales, como el sexo, comida, bebida, etc. El segundo sistema alterado está relacionado con la inhibición del individuo por frenar conductas inapropiadas […] Implica un daño neuropsicológico en la memoria y condicionamiento […] motivación y programación de respuesta motoras […] y la inhibición de respuesta motora.
Modelo basado en la toma de decisiones	Plantea que la adicción está relacionada con la toma de decisiones, incluyendo mecanismos motivacionales, emocionales, mnésicos y de selección de respuesta (Bausela-Herreras, 2012) […] La toma de decisiones es muy

	importante porque existe una “miopía a futuro” por parte del consumidor, debido a que existe una toma de decisiones de manera impulsiva sin pensar en las repercusiones o consecuencias futuras de dichas decisiones (Redish, Jensen y Johnson, 2008) […] el modelo indica que la adicción secuestra los sistemas motivacionales y emocionales, priorizando las señales emocionales de sentimiento de urgencia por consumir (Verdejo y Bechara, 2009) […] En la neurociencia y la neuropsicología la voluntad tiene una importancia significativa y está relacionada con la toma de decisiones; si uno genera imágenes de las consecuencias de consumir drogas a corto plazo y éstas son de euforia, y a la vez crea imágenes de los efectos de la droga a largo plazo que vendrían a ser miedo o tristeza, vencerán las consecuencias a corto plazo. Esto es clave para comprender el comportamiento de las personas adictas, siendo incluso un factor de vulnerabilidad al consumo que afecta al sistema complejo y sensible.
Modelo somático en las drogodependencias	Propone que la toma de decisiones es un proceso guiado por señales emocionales relacionado con la homeostasis, las emociones y sentimientos, donde hay una integración en procesos cognitivos, emocionales y neuroanatómicos para explicar el vínculo de las emociones con la toma de decisiones en función de las consecuencias futuras en lugar de las inmediatas […] en individuos drogodependientes existe un déficit en los mecanismos emocionales que anticipan los resultados prospectivos de una determinada acción, y orientan la selección de la respuesta más ventajosa; esto está asociado con un proceso de homeostasis y modificaciones fisiológicas (Perera, 2013).

Borda (2020)

Al tener una visión de la realidad del paciente, a través del conocimiento de estos modelos, facilita la toma de decisiones en torno al abordaje que requiere.

Por otra parte, Borda (2020) hace referencia a la evaluación de las alteraciones neuropsicológicas relacionadas con el consumo de drogas; menciona que la investigación neuropsicológica demuestra la determinación de las características del deterioro cognitivo asociado con el consumo, y plantea que la selección de instrumentos debe estar guiada por objetivos que determinen los perfiles de consumo y severidad.

En la Figura 29, se muestra la clasificación y descripción de medidas neuropsicológicas de funcionamiento ejecutivo habitualmente utilizadas en consumidores de drogas, planteada por Verdejo (2016, citado por Borda, 2020, p. 462).

Figura 29

Clasificación de las medidas neuropsicológicas del funcionamiento ejecutivo

Dominio	Medidas	Instrumentos	Descripción
Fluidez	Pruebas de fluidez verbal, fonológica y semántica. Pruebas de fluidez de diseños.	Fonológico (FAS) O(COWAT) Semántico: animales, frutas, herramientas. Test de fluidez de figuras de Ruff (TFFR)	Requieren la producción rápida y continua de palabras que empiezan por una determinada letra (fluidez fonológica) o que pertenecen a una determinada categoría semántica (fluidez semántica) evitando perseveraciones. Requieren la producción rápida y continua de diseños o patrones en respuesta a instrucciones específicas, tratando de evitar perseveraciones.
Memoria operativa	Prueba de almacenamiento y manipulación verbal y no verbal.	Verbal: tarea de Generación aleatoria de números, tareas N-Back, letras y números. Visual: Spam visual Spacial Working Memory (CANTAB) Tic Tac Toc.	Requieren el mantenimiento activo, la actualización y manipulación de información referente a la identidad y el orden de estímulos simples, como dígitos o letras (en el caso de pruebas verbales) o a patrones de localización y posición de estímulos (el caso de pruebas visuales).
Inhibición	Pruebas de inhibición o control de respuestas predominantes, automatizadas o impulsivas.	Atencional: Stroop, Test de las 5 cifras. Motora: Stop Signal, Go/no Go	A nivel atencional es necesario controlar una respuesta automatizada (leer una palabra o un dígito) para producir una respuesta más controlada (como contar cantidades de dígitos de cinco cifras o nombrar el color de la tinta en la que está escrita una palabra Stroop). A nivel motor, es necesario responder de manera continua ante la presentación de la mayoría de estímulos (normalmente presionando teclas del ordenador), pero intentar suprimir esta respuesta motora ante la presentación de una minoría de estímulos. Por ejemplo: responder a todas las letras del alfabeto menos la "Y".
Reflexión-planificación	Pruebas de resolución de problemas, requieren planificación previa.	Torres de Londres: Hanoi Laberintos de Porteus Mapa de Zoo.	Es necesario inhibir respuestas de acción precipitadas, y planificar subobjetivos y secuencias de acción que permitan resolver de manera eficiente el objetivo global del problema.
Demora del reforzamiento	Pruebas de decisión en las que el valor de la recompensa está asociado a la demora.	Paradigmas de Delay discontinuing Tarea de "Delay Reward Choice"	Es necesario elegir entre una opción que proporciona una recompensa inmediata de menor valor y otra opción que proporciona una respuesta demorada de mayor valor. Se pueden utilizar recompensas reales (monetarias) o hipotéticas, con resultados de ejecución similares.
Toma de decisiones	Prueba de decisión entre diversas opciones de acción simultáneas.	Iowa Gambling Task (IGT) Cambrigde Gamble Task (CGT) Tarea de Preferencia Cognitiva (CBT)	En IGT y CGT; es necesario elegir entre distintas opciones de acción que tienen asociadas posibles recompensas y castigos en condiciones de riesgo (CGT) o en condiciones de ambigüedad, incertidumbre y riesgo (IGT). En CBT es necesario elegir entre distintas opciones de acción en función de las preferencias del organismo en un contexto antiguo de decisión.

Verdejo (2016, en Borda, 2020, p. 462)

De los modelos neuropsicológicos sobre la adicción, se desprende, en la mayoría de los casos, que el consumo de una determinada sustancia psicoactiva obedece, ya no a una conducta hedonista ligada al placer, sino a la necesidad del individuo de evitar el malestar, sin considerar los efectos negativos que le producen.

A partir de la identificación de la afectación que sufre el paciente, es posible desplegar un programa de atención neuropsicológica, que podría estar basado en procesos como los señalados por Wilson (2015, en Ramos, 2017); o bien, como señala la especialista aprovechar las bondades

de multidisciplinariedad que caracteriza a la Neuropsicología en el abordaje de pacientes con daño cerebral adquirido, como en el caso de los producidos por el consumo de cannabis.

Entre otras apreciaciones, Borda (2020) refiere que actualmente existen datos para afirmar que la recuperación de los adictos no sólo es posible, sino que es la vía más probable de evolución de la adición desde una perspectiva neurológica y neuropsicológica. Señala que, de modo consistente, las alteraciones cerebrales estructurales y funcionales vinculadas al proceso adictivo comienzan a remitir y normalizarse desde estadios muy tempranos de la abstinencia (p. 469). Sin embargo, y en contraste, se retoma lo planteado en otros artículos mencionados en el marco referencial y los utilizados en esta revisión bibliográfica, que señalan que algunos de los efectos que produce el cannabis podrían ser irreversibles.

Finalmente, hace referencia a lo indicado por Pedredo *et al.* (2011) quienes manifiestan que todos los estudios coinciden en admitir que las personas que […] requieren de un tratamiento para superar su problema adictivo, presentan al inicio, más criterios de gravedad de la adicción, peores condiciones sociales y más trastornos psicopatológicos concurrentes; por ende, la perspectiva que proporciona un encuadre clínico puede llegar a hacer creer que el proceso de abandono de una adicción es inevitablemente largo e inestable (en Borda, 2020, p. 469).

Los avances en ciencias como la Neuropsicología, la Neurología, entre otras, son de gran beneficio en el abordaje de estas poblaciones; uno de los retos más fuertes al que se enfrentan, es posiblemente la disminución en la percepción de efectos negativos que produce el consumo de cannabis, que, aunado a su legalización, facilita el acceso sobre todo a poblaciones de alta vulnerabilidad como los adolescentes.

CONCLUSIONES

Según se describe en esta investigación, la presencia del cannabis en la humanidad data de milenios atrás y así como ha contribuido en diferentes ámbitos, como la economía, la industria, la religión y la medicina, también es escenario de amplios foros tendientes, por una parte, a alertar sobre el riesgo de consumirla en estadios recreativos o no medicinales; y por otra, en promocionarla como una “experiencia única” libre de factores de riesgo.

Como primer objetivo se definió la exposición de las afectaciones cerebrales adquiridas por el consumo de marihuana, identificadas por la comunidad científica a partir de estudios neuropsicológicos o neurológicos realizados en América Latina y Estados Unidos.

Se concluye que el consumo de cannabis puede causar alteraciones morfológicas a nivel cerebral. Entre los hallazgos encontrados por los investigadores se encuentran hipoperfusión o descenso del flujo sanguíneo en varias áreas cerebrales; alteraciones morfológicas en el lóbulo frontal, temporal y parietal, y en el sistema nervioso central; así como, volumétricas en áreas como el cerebelo, la amígdala, el hipocampo y sustancia blanca, que impactan el estado neuropsicofisiológico del individuo.

De forma contundente, la mayoría de los investigadores referidos, encontraron afectación importante en el lóbulo prefrontal, encargado de las funciones ejecutivas, relacionadas con los procesos cognitivos, emocionales y de autorregulación, por influjo del cannabis. Esto afecta principalmente áreas como la memoria, la atención, las habilidades involucradas con el aprendizaje y la realización de tareas, la toma de decisiones y el control inhibitorio; que, en combinación con la afectación que sufre el sistema nervioso central, deriva en consecuencias neuropsicofisiológicas de consideración.

No obstante, lo anterior, se debe considerar que cada ser humano es único; y, por ende, aunque pueden llegar a adquirir daños cerebrales similares como consecuencia del consumo de cannabis, algunos pueden presentar cambios cerebrales estructurales y de funcionamiento, distintos a los presentados en otros.

A pesar de que los hallazgos de los investigadores referidos son concluyentes, respecto a las afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis, son discretos al manifestar que se requieren estudios más profundos, y quizá de carácter longitudinal para poder confirmar aún más estos efectos adversos. Resulta relevante que, en muchos casos, los investigadores coinciden en

sus hallazgos, si bien los estudios fueron realizados en distintas áreas geográficas con características sociodemográficas diferentes.

En relación con el objetivo dos de esta investigación, se concluye que, la aplicación de baterías neuropsicológicas en complemento con estudios de neuroimagen, referenciadas, permitieron a los investigadores obtener criterios confiables respecto a los síntomas cognitivo-conductuales y a las alteraciones morfológicas cerebrales que identificaron durante sus estudios.

Es de considerar que no se podría distinguir entre el valioso aporte que brinde una determinada batería neuropsicológica en relación con otras, por cuanto, la diversidad de pacientes que acuden a consulta por afectaciones relacionadas con el cannabis conlleva la elección de aquellas que se adapten a sus necesidades. No obstante, se infiere que una de las baterías más utilizadas en el neurodiagnóstico, es la prueba Neuropsi, que evalúa diferentes ámbitos cognitivos, y que, en combinación con las pruebas de neuroimagen, como la resonancia magnética, contribuyen con el diagnóstico preciso sobre el cual trabajar.

De los estudios revisados, y que fueron divididos en cuatro áreas para facilitar su análisis, de derivan las siguientes conclusiones.

En el caso de los artículos referidos a la exposición de cannabis durante la gestación lactancia, se concluye que el incremento de consumo de ciertos derivados de marihuana durante el embarazo, si bien podría estar asociado con el tratamiento de las náuseas de la madre gestante, pueden producir daños importantes tanto a la madre como al nuevo ser.

Los hallazgos descritos en tres artículos revisados en torno a este tipo de consumo son consistentes con estudios realizados en otros países, que demuestran ampliamente los riesgos y afectaciones que conlleva el consumo de esta sustancia psicoactiva durante el embarazo. Entre algunas afectaciones asociadas, se encuentra el bajo peso al nacer, problemas neurológicos en el lactante, tales como depresión de la conciencia, hipotonía y alteraciones del desarrollo psicomotor al año de vida. Además, afectación del neurodesarrollo y alteración de las funciones ejecutivas a lo largo de las etapas de desarrollo, incluidos problemas en el desempeño escolar y de roles propios de la adultez, demostrados en estudios longitudinales. Estas afectaciones también pueden ser adquiridas por los infantes en periodo de lactancia, dada la capacidad de los cannabinoides para excretarse a través de la leche materna.

Por otra parte, se concluye que el inicio temprano del consumo de marihuana, sobre todo antes de los 16 años es determinante en la afectación cerebral que sufre el adolescente. Amplias

investigaciones, como las incluidas en este trabajo, coligen en que durante la adolescencia el cerebro aún se encuentra en proceso de desarrollo, por lo que la exposición a drogas como la marihuana al producir un efecto neurotóxico impacta de forma significativa su morfología y funcionamiento; e interfiere en el proceso de construcción de la identidad y la formación de la personalidad.

Entre los hallazgos más importantes, demostrados por los investigadores referenciados, se encuentran síntomas asociados con el Síndrome Amotivacional, tales como abulia, desinterés por forjar un proyecto de vida, además de, problemas de conducta, deterioro cognitivo que afecta áreas relacionadas con el aprendizaje y, por ende, el rendimiento académico; toma de decisiones y en ocasiones, conductas delincuenciales, demostradas en estudios longitudinales incluidos en esta investigación.

Otra conclusión derivada de este estudio es que la marihuana detona síntomas de patologías a las cuales algunas personas podrían ser proclives de padecer. Tres de los autores referidos convergen en que el cannabis exacerba los síntomas de otras patologías, como la esclerosis múltiple, la esquizofrenia y el trastorno de depresión mayor y/o ideación suicida, señalados en el capítulo anterior. A pesar de que otros estudios han evidenciado efectos terapéuticos importantes en el tratamiento de ciertas patologías, se refiere la necesidad de contar con estudios a profundidad que determinen sus riesgos y efectos secundarios. Sin embargo, los casos señalados en esta investigación evidencian aquellos casos de personas con predisposición a desarrollar una patología, y que el consumo cannabis habría desencadenado sus síntomas.

En relación con otros hallazgos, no menos relevantes, se concluye que, las afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis podrían ser permanentes. Siete de los estudios revisados, cuyas poblaciones de investigación fueron en su mayoría adultos jóvenes que iniciaron el consumo antes de los 18 años o se infiere esta posibilidad presentan afectaciones neuropsicológicas a pesar de haber dejado el uso de la sustancia, lo que sugiere que, en sujetos vulnerables a sus efectos adversos, los daños podrían ser irreversibles.

De igual manera, se concluye que el factor género incide en el grado de afectación que sufre el individuo. De varios de los estudios revisados se desprende que, si bien los hombres son más proclives a consumir marihuana, las mujeres sufren en mayor grado sus efectos, principalmente en la atención al estar bajo sus efectos; y en la planificación, aunque la frecuencia de consumo sea baja. Esto es aún más notable, si se considera que en estudios longitudinales de exposición a

cannabis durante la gestación y/o la lactancia, se demostró que las niñas presentaron mayor afectación en relación con los niños, en igualdad de condiciones. Estos datos son coincidentes con estudios realizados en otros países fuera del área geográfica de estudio.

Además, se debe mencionar que, un factor determinante en el consumo de marihuana es la desinformación, por cuanto, en los artículos revisados como los mencionados en el marco teórico, se hace hincapié en el incremento de consumidores que se ha dado en las últimas décadas. Entre otros criterios, señalan con mayor relevancia una reducción significativa en la percepción que tienen las personas sobre los daños adversos que produce el cannabis, en especial en poblaciones jóvenes, como consecuencia de la promoción del uso de cannabis sin alertar de las consecuencias que puede conllevar.

Finalmente, se concluye que el nivel de potencia del THC puede provocar mayores afectaciones. Según se indica en varios artículos y sitios de salud reconocidos, debido a la alteración genética que se ha dado a los cultivos de cannabis, el nivel de THC en marihuana de uso no medicinal ha alcanzado hasta un 20%, lo cual es sumamente critico por sus efectos mayormente potenciales en los daños que a nivel cerebral producen, y que incrementa por tanto el problema de salud pública que representa.

En relación con la pregunta de investigación ¿cómo coadyuva la Neuropsicología en la identificación de afectaciones cerebrales adquiridas por consumo de cannabis y su importancia en el diseño de programas de intervención? Son notables los aportes que la Neuropsicología ofrece en la identificación de estas afectaciones, y que han coadyuvado a los investigadores referenciados en esta investigación para obtener resultados más confiables en torno a sus estudios.

Esto es de suma relevancia, por cuanto, a partir de estos hallazgos, es posible para establecer un diagnóstico holístico más expedito del paciente, y facilitar así, el diseño de programas de intervención tendientes a su rehabilitación, de acuerdo con sus necesidades particulares.

Los artículos revisados, en concordancia con los estudios referenciados en los antecedentes y en el marco teórico, describen cómo su característica multidisciplinaria, contribuyó con los resultados expuestos, pero, además, en el orden de abrir un nuevo escenario que procure una investigación responsable y transparente para comprender y atender de forma integral a las personas que presentan compromiso cerebral adquirido, por influjo del consumo de marihuana.

Se concluye que los procesos y modelos neuropsicológicos expuestos en la investigación, constituyen un elemento indispensable en la rehabilitación neuropsicológica de personas con

compromiso cerebral adquirido por consumo de marihuana, porque al involucrar a especialistas en diferentes campos puede ofrecer tratamientos eficaces según las necesidades específicas de cada paciente, partiendo de que cada ser humano posee características propias que le diferencian de otros.

Recomendaciones

El amplio conocimiento adquirido a lo largo de esta investigación lleva implícita la necesidad de seguir investigando y ampliando el aprendizaje no solo de nuevos aportes de ciencias como la Neuropsicología, sino también los hallazgos que surjan del estudio de otros componentes biológicos del cannabis que aún están por descubrirse. Esto contribuirá a obtener criterios más contundentes respecto al peligro real que representa su consumo, y a generar conciencia respecto a la percepción equivocada a la que han sido inducidas muchas personas.

Resulta importante recomendar que los profesionales de diferentes especialidades incrementen sus conocimientos en torno al tema, no solo de las afectaciones que produce el cannabis, sino también otro tipo de sustancias que flagelan la morfología y funcionamiento del cerebro humano. Cada uno desde su campo puede realizar valiosos aportes que, sumados, contribuirían con el desarrollo sano que merecen las futuras generaciones.

Por otra parte, se recomienda incluir en la carrera de Psicología, seminarios para el aprendizaje de nuevos modelos neuropsicológicos de abordaje para poblaciones con características como las indicadas a lo largo de este estudio, que aporten nuevas herramientas para su acompañamiento integral.

Finalmente, al no haberse encontrado estudios de las afectaciones que produce el cannabis, a nivel nacional, se recomienda que instituciones públicas como el Ministerio de Salud, el IAFA, la C.C.S.S. entre otras, unifiquen esfuerzos con universidades públicas y privadas para realizar investigaciones como las realizadas en otros países, para que de forma local se puedan exponer las implicaciones reales de consumir cannabis, sin vigilancia de un especialista.

Consideraciones finales

Es importante señalar que no ha sido objeto de este estudio desprestigiar al cannabis, pues existen amplios estudios que también muestran muchos de sus beneficios. Sin embargo, y a modo de reflexión, se requiere que la comunidad científica, dejando de lado intereses económicos y políticos, una sus esfuerzos de investigación para establecer claramente las virtudes y las

contraindicaciones reales de su uso, considerando factores que han venido a dificultar la orientación objetiva acerca de los riesgos de consumir cannabis.

Debido a que muchos países han declarado legal su uso terapéutico y en muchos casos, no medicinal, esto ha contribuido a acrecentar la falsa creencia de ser una droga inofensiva y por ende ha provocado una considerable baja en la percepción de los efectos negativos que produce, sobre todo en las poblaciones más jóvenes.

Se espera que esta revisión bibliográfica sirva para despertar el interés de instituciones como las señaladas anteriormente, y se reúnan los recursos necesarios para la ejecución de un estudio país, lo cual podría disminuir los efectos colaterales que a nivel social, económico e individual produce el cannabis, máxime que sería cuestión de tiempo para que la legalidad de su consumo con fines no medicinales se apruebe en Costa Rica, acrecentando lo que ya está considerado en otros países, como un problema de salud pública.

Se debe tomar en cuenta que, nada de lo que hay en la naturaleza puede ser malo por cuanto viene de las manos del gran creador; está a disposición del ser humano, pero todo depende del uso que le dé.

Referencias

Agencia EFE. (2019, 5 de marzo). *La ONU afirma que con la legalización del cannabis se subestiman sus riesgos*. Agencia EFE en línea. https://www.efe.com/efe/america/sociedad/la-onu-dice-que-con-legalizacion-del-cannabis-se-subestiman-sus-riesgos/20000013-3915704

Agencia EFE. (2021, 31 de marzo). *Nueva York legaliza oficialmente la marihuana para uso recreativo*. https://www.efe.com/efe/america/sociedad/nueva-york-legaliza-oficialmente-la-marihuana-para-uso-recreativo/20000013-4501544

Albaugh, M.; Ottino, J.; Sidwell, A.; Lepage, C.; Juliano, A.; Owens, M.; Chaarani, B.; Spechler, P.; Fontaine, N.; Rioux, P.; Lewis, L.; Jeon, S.; Evans, A.; D'Souza, D.; Radhakrishnan, R.; Banaschewski, T.; Bokde, A.; Burke, E.; Desriviéres, S.; Herta, F.; Grigis, A.; Gowland, P.; Heinz, A.; Ittermann, B.; Martinot, J.; Paillére, M.; Nees, F.; Papadopoulos, D.; Paus, T.; Poustka, L.; Millenet, S.; Fröhner, J.; Smolka, M.; Walter, H.; Whelan, R.; Schumann, G.; Potter, A. y Garavan, H. (2021). *Asociación del consumo de cannabis durante la adolescencia con el neurodesarrollo*. Psiquiatría JAMA. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2021.1258

Alfaro, B. (2010). *Comercio y consumo de marihuana en Costa Rica de 1950 a 1970*. Repositorio del Centro de Investigaciones Históricas de América Central. https://repositorios.cihac.fcs.ucr.ac.cr/repositorio/handle/123456789/230

Arana, J. (2016). Evolución histórica de la relación ciencia-filosofía. En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. http://dia.austral.edu.ar/Evolución_histórica_de_la_relación_ciencia-filosofía

Ardila, A. y Ostrosky, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico* (PDF) Guía para el Diagnóstico Neuropsicológico (researchgate.net)

Arias, F. (2011). *Tratamiento de los trastornos psiquiátricos asociados al consumo de cannabis*. Rev Trastornos Adictivos. 2011; 13(3): 113-118. https://www.elsevier.es/es-revista-trastornos-adictivos-182-pdf-X1575097311981450

Arias, F.; Szerman, N.; Vega, P.; Mesias, B.; BAsurte, I.; Morant, C.; Ochoa, E.; Poyo, F. y Babin, F. (2013). *Abuso o dependencia al cannabis y otros trastornos psiquiátricos*. Estudio Madrid sobre prevalencia de patología dual. Actas Esp Psiquiatr ISSN 1139-9287, Vol. 41, Nº. 2, 2013, págs. 122-129. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4186806

BRICKS (2016). Data Diccionary. Common Data Element: Kiddie-SADS - Present and Lifetime Version (K-SADS-PL) Diagnostic Interview - Depressed mood scale. Kiddie-SADS - Present and Lifetime Version (K-SADS-PL) Diagnostic Interview - Depressed mood scale: BRICS: Biomedical Research Informatics Computing System (nih.gov)

Becker, M.; Collins, P.; Schultz, A.; Urošević, S.; Schmaling, B. y Luciana, M. (2017). *Longitudinal changes in cognition in young adult cannabis users*. Journal Clinic and Experimental Neuropsychology. 2018 Aug; 40(6):529-543. DOI: 10.1080/13803395.2017.1385729

Bencomo, M. y Pérez, J. (2018). *Relación existente entre el consumo de cannabis y el rendimiento escolar (Alteraciones cognitivas como causa del consumo de cannabis)*. Proyecto final para grado de Psicología, Universidad de la Laguna . https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/11356/Relacion%20existente%20entre%20el%20consumo%20de%20Cannabis%20y%20el%20rendimiento%20escolar%20(Alteraciones%20cognitivas%20como%20causa%20del%20consumo%20de%20Cannabis).pdf?sequence=1

Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Colombia, Editorial Pearson

Borda, J. (2020). *Modelos neuropsicológicos y neuroimagen de las alteraciones cerebrales ocasionadas por la cocaína*. Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social |Vol. 6| Núm. 2| Julio-diciembre 2020| e-ISSN 2448-8119. Vista de Modelos neuropsicológicos y neuroimagen de las alteraciones cerebrales ocasionadas por la cocaína (unam.mx)

Brigos, J. (2021, 19 de abril) ¿Cuáles son los diferentes tipos de cannabis? Instituto Hipócrates https://www.institutohipocrates.com/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-cannabis/

Brofman, J. y Delgado, A. (2012). *Evaluación neuropsicológica en un caso de consumo de cannabis*. Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UCBSP, 10(1), 53-83. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-21612012000100004

CAMPUSA (2018, 23 de mayo). *Identifican por primera vez el mecanismo molecular que relaciona el consumo de cannabis y el desarrollo de esquizofrenia*. Noticias de la Universidad del País Vasco. Identifican por primera vez el mecanismo molecular que

relaciona el consumo de cannabis y el desarrollo de esquizofrenia - UPV/EHU

Carvajal, G. (2020). Un estudio revela el uso de cannabis e incienso en un santuario de la Edad del Hierro. *Revista LBV, Magazine Cultural Independiente*. https://www.labrujulaverde.com/2020/05/un-estudio-revela-el-uso-de-cannabis-e-incienso-en-un-santuario-de-la-edad-del-hierro

Castañeda, C.; Alliende, L.; Iruretagoyena, B.; Nachar, R.: Mancilla, F.; Díaz, C.; Gallardo, C.; Mena, C.; Ramírez, J.; Undurraga, J.; González, A. y Crossley, N. (2020). Cannabis use among hospitalized young people experiencing a first episode of psychosis: a case control study. Revista médica de Chile, 148(11), 1606-1613. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020001101606

Castaño, G.; Becoña, E.; Scoppetta, O. y Restrepo, S. (2021). Síndrome amotivacional en consumidores crónicos de marihuana. Una revisión narrativa para la aproximación al concepto. *Revista Habanera de Ciencias Médicas, 20*(1), e3027. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729- 519X2021000100017&lng=es&tlng=es.

Ceballos, D. (2017). *Niveles de resiliencia en adolescentes consumidores de marihuana que acuden al Departamento de Psicología de la DINAPEN-Quito* [Tesis de maestría] Universidad Central del Ecuador. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12871

Clínica Universidad de Navarra (2020). Diccionario Médico. https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos

CNN. (2021, 29 de junio). *Marihuana legal: los países de América que han legalizado el uso del cannabis y los que no*. https://cnnespanol.cnn.com/2021/06/29/marihuana-legal-paises-america-latina-cannabis-legal-orix/

CNN. (2021, 31 de agosto). Asamblea Nacional de Panamá aprueba ley para uso medicinal del cannabis. https://cnnespanol.cnn.com/2021/08/31/asamblea-nacional-de-panama-aprueba-ley-para-uso-medicinal-del-cannabis-orix/

Cortés, M. E., Bernal, Y. y Orellana, R. (2019). *Cannabis y el cerebro adolescente*. *Revista médica de Chile, 147*(4), 533-534. DOI: https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000400533

Cuttler, C., LaFrance, EM y Stueber, A. (2021). Los efectos agudos de la flor de cannabis de alta potencia y el cannabis se concentran en la memoria y la toma de decisiones de la vida cotidiana. *Sci Rep 11*, 13784. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-021-93198-5

De la Rosa, M. (2018). La Neuropsicología: El papel del/de la neuropsicóloga/a. *Revista Digital Inesem*. https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/la-neuropsicologia-el-papel-del-neuropsicologo/

Di Forti, M. (2019). Potencia. Marihuana Factcheck. https://www.mjfactcheck.org/potency

Donahue, M. (2019). *Hallan las primeras pruebas del consumo de cannabis en tumbas antiguas*. National Geographic. https://www.nationalgeographic.es/historia/2019/06/hallan-las-primeras-pruebas-del-consumo-de-cannabis-en-tumbas-antiguas

Dörr, A.; Barro, P. y Huepe, G. (2019). Consumo de marihuana: análisis autobiográfico de caso paradigmático entre un adolescente consumidor y un no consumidor. Departamento de Psiquiatría y Salud Mental Oriente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Actas Esp Psiquiatr 2019;47(2):70-8. Epub 2019 Mar 1. PMID: 31017276. https://www.actaspsiquiatria.es/repositorio//21/118/ENG/21-118-ENG-70-8-469731.pdf

Dörr, A. (2019). *Consumo de marihuana y daño cerebral en escolares chilenos: el estudio científico pionero*. Centro de Investigación Periodística (CIPER). https://www.ciperchile.cl/2019/03/12/consumo-de-marihuana-y-dano-cerebral-en-escolares-chilenos-el-estudio-cientifico-pionero/

Dörr, A. (2021). *Consumo de marihuana y sus efectos en la adolescencia. Evidencia nacional e internacional*. Departamento de Psiquiatría y salud Mental Oriente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. https://academiasenda.gob.cl/wp-content/uploads/2021/08/Charla-marihuana_SENDA_2021.pdf

El Mundo CR. (2021, 3 de enero). *Proyectos 2021: Legalización del cáñamo y cannabis con fines medicinales*. https://www.elmundo.cr/costa-rica/proyectos-2021-legalizacion-del-canamo-y-cannabis-con-fines-medicinales/

Epstein y Kumra (2014). *Deterioro de la atención ejecutiva en adolescentes con esquizofrenia que han consumido cannabis*. Res esquizofr. Agosto de 2014; 157 (1-3): 48-54. DOI: 10.1016 / j.schres.2014.04.035.

Erazo, O. (2021). Drogas en la adolescencia. Modelo descriptivo cognitivo y neuropsicológico. *Psicología desde el Caribe*, *38*(2), 1–26. https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=6ee41f8b-553c-484d-b176-235105076c0e%40pdc-v-sessmgr03

Fernández, E.; Fernández, Y. y Crespo, M. (2020). Integración de las tecnologías de la información

y la comunicación en la intervención neuropsicológica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 31(3), e1592*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132020000300015&lng=es&tlng=es

Fernández, S. (2019). *Retos y Avances en la Intervención con jóvenes consumidores de cannabis*. XVIII Jornadas de la Asociación Proyecto Hombre. http://archivo.proyectohombre.es/wp-content/uploads/2011/11/MESA2-TRATAMIENTO.pdf

Flecher, Y., Rodríguez-Góngora, J. y Rodríguez-Rodríguez, J. (2020). Modelo transteórico de cambio: propuesta para un caso con patología dual. *Know and Share Psychology, 1*(3). http://repositorio.ual.es/handle/10835/8660

Flores Mosri, D. (2017). Tratamiento para pacientes con consumo de derivados de cannabis. Revista Intercontinental de Psicología y Educación, 19(1/2), 11–42. https://es.scribd.com/document/386824286/Revista-Intercontinental-de-Psicologia-y-Educacion-Vol-19-nums-1-y-2

Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo* Echenique Primera edición Huancayo, julio de 2017 https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

Gallego, L. (2017). *El consumo de cannabis y su impacto en la salud mental* (Trabajo final de grado). http://hdl.handle.net/10230/32795

García, A. y Enseñat, A. (2019). La rehabilitación neuropsicológica en el siglo XX. *Revista de Neurología, Formación Online, 69*(9), 383-391. https://www.svnps.org/documentos/rehabilitacion-neuropsicologica-s.xx.pdf

García, E. y Enseñat, A. (2018). Raíces de la palabra Neuropsicología. *Revista de Neurología, Formación Online, (67), 320-321*. DOI: https://doi.org/10.33588/rn.6708.2018194

Gilman, J.; Kuster, J.; Lee, S.; Lee, M.; Kim, B.; Makris, N.; Van der Kouwe, A., Blood, A. y Breiter, H. (2014). El consumo de cannabis se asocia cuantitativamente con anomalías del núcleo accumbens y de la amígdala en usuarios recreativos adultos jóvenes. Journal of Neuroscience 16 de abril de 2014, 34 (16) 5529-5538; DOI: https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4745-13.2014

Goldschmidt, L., Richardson, GA, Larkby, C. y Day, NL (2016). Iniciación temprana a la

marihuana: el vínculo entre la exposición prenatal a la marihuana, el comportamiento de la primera infancia y los roles adultos negativos. Neurotoxicología y teratología, 58, 40–45. https://doi.org/10.1016/j.ntt.2016.05.011

Han, B.; Compton, W.; Einstein, E. y Volkow, N. (2021). Associations of Suicidality trends with cannabis use as a function of Sex and depression Status. *JAMA Network Open, 4*(6), e2113025. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2021.13025

Hamilton, I. y Monaghan, M. (2019). Cannabis y psicosis: ¿Estamos más cerca de entender la relación? Curr Psychiatry Rep 21, 48 (2019). https://doi.org/10.1007/s11920-019-1044-x

Hash Marihuana & Hemp Museum. (s. f.). Especies de cannabis. Conocimiento del cannabis. https://hashmuseum.com/es/conocimiento-del-cannabis/especies-de-cannabis/

Helber, S. (2021, 23 de julio). *Científicos advierten que los casos de esquizofrenia relacionados con el uso de cannabis están en aumento.* RT en línea. Científicos advierten que los casos de esquizofrenia relacionados con el uso de cannabis están en aumento - RT

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6ta Edición). ISBN: 978-1-4562-2396-0. D.F, México: McGraw Hill/Interamericana editores S.A de C.V. https://www.uca.ac.cr/wp- content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Herrera, Luis. (2019). Procesamiento Cerebral del Lenguaje: Historia y evolución teórica. Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, 17(17), 101-130 http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071- 081X2019000100007&lng=es&tlng=es.

Hjorthøj, C.; Posselt, C. y Nordentoft, M. (2021). *Científicos advierten que los casos de esquizofrenia relacionados con el uso de cannabis están en aumento*. Psiquiatría JAMA. JAMA Psychiatry. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2021.1471

Huerta, J.; Ortega, J.; Vargas, E. y Alvarado, I. (2017). Cannabinoides: desde la ciencia a la controversia. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas, 26*(1) https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2017/al171c.pdf

Hurt, K. (2021). *Aumenta la esquizofrenia vinculada al consumo problemático de marihuana, según un estudio*. CNN en línea. https://cnnespanol.cnn.com/2021/07/22/esquizofrenia-marihuana-consumo-problematico/

Ibarra, I.; Mollinedo, I.; Meana, J.; Callado, L.; Diez, R. y Urigüen, L. (2018). *El cannabis crónico*

promueve la señalización proalucinógena de los receptores 5-HT2A a través de la vía Akt/mTOR. Neuropsicofarmacél 43, 2028–2035 (2018). https://doi.org/10.1038/s41386-018-0076-y

Balbi, M. (2017, 28 de octubre). *El cannabis: mitos, conspiraciones y oportunidades de negocios*. https://www.infobae.com/tendencias/2017/10/28/el-cannabis-mitos-conspiraciones-y-oportunidades-de-negocios/

Infobae. (2019). *El cannabis es la sustancia más consumida en el mundo después del alcohol*. https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2019/05/23/el-cannabis-es-la-sustancia-mas-consumida-en-el-mundo-despues-del-alcohol

Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia. (2012). *Consumo de cannabis en Costa Rica*. *Encuesta Nacional sobre Consumo de Drogas en Costa Rica 2010*. San José, Costa Rica.

Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia. (2018). *VI Encuesta Nacional sobre Consumo de Drogas en Población General 2015*. San José, Costa Rica.

Jackson, N.; Isen, J.; Khoddam, R.; Irons, D.; Tuvblad, C.; Iacono, W.; McGue, M.; Raine, A. y Baker, L. (2016). *Impacto del consumo de marihuana en adolescentes en la inteligencia: resultados de dos estudios longitudinales de gemelos*. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América, 113 (5), E500 – E508. https://doi.org/10.1073/pnas.1516648113

Kasely, E. (2016). Fundamentos filosóficos de la psicología científica. *Revista Horizonte de la ciencia, 6*(11). https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/316/332

La República. (2019, 2 de setiembre). *Costa Rica es sexto en consumo de marihuana a nivel de América Latina*. https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-es-sexto-en-consumo-de-cannabis-en-america-latina

Leal, P.; Betancourt, D.; González, A. y Romo, H. (2018). *Breve historia sobre la marihuana en Occidente*. Neurologia.com. https://www.neurologia.com/articulo/2017522

León, J. (2017). El aceite de cannabis. *Revista de la Sociedad Química del Perú, 83*(3), 261-263. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000300001&lng=es&tlng=es

Lidón, L. (2019, 5 de marzo). La ONU dice que con la legalización del cannabis se subestiman sus riesgos. La Vanguardia, en línea. La ONU dice que con la legalización del cannabis se

subestiman sus riesgos (lavanguardia.com)

López, G.; Brindis, F.; Niizawa, C. y Ventura, R. (2015). *cannabis sativa L., una planta singular. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 45*(4), 1-6. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952014000400004&lng=es&tlng=es

Marples, M. (2021, 7 de setiembre). *Adultos jóvenes consumidores de cannabis tienen casi el doble de probabilidades de sufrir un ataque cardíaco, según una investigación*. CNN, en línea https://cnnespanol.cnn.com/2021/09/07/adultos-jovenes-cannabis-casi-doble-probabilidades-ataque-cardiaco-investigacion-trax/

Maung, H. (2019). El dualismo y su lugar en una estructura filosófica para la psiquiatría. *Med* Health Care y Philos, 22, 59–69. DOI: https://doi.org/10.1007/s11019-018-9841-2

Meier, M.; Caspi, A.; Ambler, A.: Harrington, H.; Houts, R.; Keefe, R.; McDonald, K.; Ward, A.; Poulton, R. y Moffitt, T. (2012). Los consumidores persistentes de cannabis muestran un deterioro neuropsicológico desde la infancia hasta la mediana edad, PNAS 2 de octubre de 2012 109 (40) E2657-E2664; https://doi.org/10.1073/pnas.1206820109

Mena, I. (2007). Neurospect en trastornos del ánimo: depresión, trastorno bipolar y síndrome de auto-mutilación. Medwave 2007 Ago;7(7):e588 doi: 10.5867/medwave.2007.07.588

Mena, I.; Dörr, A.; Viani, S.; Neubauer, S.: Gorostegui, M.E.; Dörr, M. P. y Ulloa, D. (2013). Efectos del consumo de marihuana en escolares sobre funciones cerebrales demostrados mediante pruebas neuropsicológicas e imágenes de neuro-SPECT. *Salud mental, 36*(5), 367- 374. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252013000500003&lng=es&tlng=es

Mías, C. (2017). *Principios de Neuropsicología clínica con orientación ecológica*. Aspectos teóricos y procedimientos. Córdoba, Argentina, Encuentro Grupo Editor.

Moreno, J.; Ferrín, M.; Salcedo, D y Ruiz, M. (2014). Evaluación neuropsicológica de la memoria en un grupo de niños y adolescentes con un primer episodio de psicosis: consumo de Cannabis y “efecto paradójico”. *Rev Psiquiatr Salud Ment* (Barc.).2014; 7(1) :13-24 DOI: 10.1016/j.rpsm.2013.04.001

Moreno, C.; Castelblanco, I.; Peña, K.; Sandoval, M.; Zamudio, J.; y Prieto, A. (2016). *Efectos fisiológicos de Cannabis sativa en universitarios consumidores*. 2016: 55-126. https://www.researchgate.net/publication/314100382

Naranjo, T.; Poveda, S.; Lara, M. y Hong, E. (2019). Impacto del consumo de cannabis y base de cocaína sobre la memoria. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology, 13*(3). http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/381/430

National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. (2017). *La marihuana y la salud pública*. Centers for Disease Control and Prevention, Gobierno de los Estados Unidos. https://www.cdc.gov/marijuana/spanish/index.html

National Institute on Drug Abuse. (2019). ¿Qué es la marihuana? https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/la-marihuana

National Institute on Drug Abuse. (2020). *La marihuana – Reporte de investigación*. https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/la-marihuana/carta-de-la-directora

Neuropsi Consultorios. (s. f.). *¿Qué utilidad tiene la evaluación neuropsicológica?* http://www.neuropsicologia.com.ar/evaluacion-neuropsicologica/

Nieto, C. (2019), Cannabis: las evidencias sobre sus efectos a nivel cerebral "acallan" la tendencia a destacar solo las bondades terapéuticas de su consumo. Medscape. https://espanol.medscape.com/verarticulo/5904340

Nizama, M. (2017). Desmitificación del uso medicinal de la marihuana: argumentos médicos, científicos y sociales en contra de su legalización. *Acta Médica Peruana, 34*(3), 231-236. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172017000300012&script=sci_arttext&tlng=en

Notas de humo.com (s/f) ¿Marihuana macho o hembra? https://notasdehumo.com/sexo-marihuana/

OECD iLibrary. (2021). *Uso de Drogas*. Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020. https://www.oecd- ilibrary.org/sites/e1796309- es/index.html?itemId=/content/component/e1796309-es

OPS y OMS. (2018). *Efectos sociales y para la salud del consumo de cannabis sin fines médicos*. Washington D. C., Organización Panamericana de la Salud. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34944/9789275319925_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONU (2020, 3 de diciembre). *La Comisión de Estupefacientes reclasifica el cannabis, aunque sigue considerándolo perjudicial*. Naciones Unidad: Mirada Global Historias Humanas.

https://news.un.org/es/story/2020/12/1485022

Ochoa, P. (2020). *Deterioro cognitivo asociado al consumo de marihuana en los pacientes institucionalizados en el CETAD Kairós* (ups.edu.ec). Deterioro cognitivo asociado al consumo de marihuana en los pacientes institucionalizados en el CETAD Kairós (ups.edu.ec)

Ortiz, M. (2020). *Futura Farms apuesta por el cáñamo y sus miles de uso*. Redagrícola. https://www.redagricola.com/pe/futura-farms-apuesta-por-el-canamo-y-sus-miles-de-usos/

Padilla, L.; Téllez, A.; Galarza, J.; Téllez, H.; Garza, M. y Garza, C. (2016). *Diccionario de Neuropsicología*. Editorial El Manual Moderno. https://elibro.net/es/ereader/ulatinacr/100396?page=83

Paleorama en red. (2016). *Caso de trepanación con 7000 años de antigüedad en Sudán*. Noticias de prehistoria y arqueología. https://arqueologiaenred.paleorama.es/2016/06/caso-de-trepanacion-con-7000-anos-de.html

Pascale, A. y Laborde, A. (2019). Efectos del consumo de cannabis durante el embarazo y la lactancia. *Archivos de Pediatría del Uruguay, 90*(3), 72-88. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688- 12492019000300072&script=sci_arttext&tlng=pt

Pere Martínez Oró, D. (2017). *Las sendas de la regulación del cannabis en España*. Barcelona, Editores Bellatorre S. L. https://dialnet.unirioja.es

Pérez, C. y Vásquez, C. (2012). Contribución de la Neuropsicología al diagnóstico de enfermedades neuropsiquiátricas. *Revista Clínica Médica Los Condes, 23*(5), 530-541. DOI: 10.1016/S0716-8640(12)70347-4

Pérez de Albéniz, G., Medina, B., & Rubio, L. (2019). *Influencia de la impulsividad y de la búsqueda de sensaciones en el consumo precoz de cannabis. Diferencias de género y orientaciones para la prevención*. REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 30(1), 27–40. https://doi.org/10.5944/reop.vol.30.num.1.2019.25192

Pozo, E., Mariño, C. y Ramos, C. (2019). *Efectos neuropsicológicos por el consumo de marihuana en adultos jóvenes*. Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology, 13(3). DOI: https://doi.org/10.7714/CNPS/13.3.201

Proyecto de Ley 19.256. (2015). *Ley para la investigación, regulación y control de las plantas*

cannabis y cáñamo para uso medicinal, alimentario e industrial. Texto sustitutivo, Comisión Permanente de Asuntos Legislativos. http://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/19256%20texto%20sustitutivo%20210415.pdf

Proyecto de Ley 21.388. (2020). *Ley de producción de cannabis y cáñamo para fines medicinales*. Departamento de Servicios Parlamentarios, Unidad de proyectos, expedientes y leyes. https://costaricalaw.com/wp-content/uploads/2020/05/21388.pdf

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Revista de Psicodidáctica, (14), 5-39. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402

RTVE.es (2018, 27 de diciembre). *Cannabis y estrés en la adolescencia favorecen los trastornos de ansiedad en la edad adulta*. https://www.rtve.es/noticias/20181227/cannabis-estres-adolescencia-favorecen-trastornos-ansiedad-edad-adulta/1859742.shtml

RTVE.es (2019, 14 de febrero). *El consumo de cannabis en la adolescencia aumenta el riesgo de depresión en adultos jóvenes*. https://www.rtve.es/noticias/20190214/consumo-cannabis-adolescentes-aumenta-riesgo-depresion-adultos-jovenes/1883873.shtml

Ramos, C.; Benavides, P.; Bolaños, M.; Fonseca y Ramos, D. (2019). Escala de observación clínica para valorar la tercera unidad funcional de la Teoría de Luria: EOCL-1. *Revista Ecuatoriana de Neurología, 28*(2), 83-89. http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2019/10/2631-2581-rneuro-28-02-00083.pdf

Ramos, C.; Ramos, V.; Jadán, J.; Lepe, N.; Paredes, L.; Gómez, A. y Bolaños, M. (2017). *Revista Ecuatoriana de Neurología, Conceptos Fundamentales en la Teoría Neuropsicológica, 26(1)*. http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2017/09/Revista-Vol-26-No-1-2017.pdf

Ren, M., Tang, Z., Wu, X.; Spengler, R.; Jian, H. Yang y Boivin, N. (2019). Los orígenes del consumo de cannabis: evidencia de residuos químicos del primer milenio a. C. en el Pamir. *Science Advances 5*(6). DOI: 10.1126/ sciadv.aaw1391

Rentero, D.; Arias, F.; Sánchez, S.; Rubioo, G. y Rodríguez, R. (2021). *Psicosis inducida por cannabis: características clínicas y su diferenciación con la esquizofrenia con y sin consumo de cannabis asociado*. Rev Adicciones, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 95-108, jul. 2020. ISSN 0214-4840. DOI: http://dx.doi.org/10.20882/adicciones.1251.

Reveduc. (2021). El cerebro humano: Desde las trepanaciones egipcias hasta la neurociencia.

Revista de Educación en línea. http://www.revistadeeducacion.cl/el-cerebro-humano-desde-las-trepanaciones-egipcias-hasta-la-neurociencia/

Rivera, V.; y Parra, M. (2016). Cannabis: efectos en el sistema nervioso central. Consecuencias terapéuticas, sociales y legales. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 54(5),626-634. ISSN: 0443-5117. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457746956012

Rodríguez, M. y Maroto, R. (2020). Guía práctica: cannabis con lupa. Concapa.org. www.codajic.org/node/4681

Román, V. (2019, 2 de febrero). *La OMS cambia su posición con respecto a la marihuana*. La revista.cr, en línea. https://www.larevista.cr/la-oms-cambia-su-posicion-con-respecto-a-la-marihuana/

Romo, J.E. (2015). La lista de cotejo como herramienta para la lectura crítica de artículos de investigación publicados. Rev. Enferm. IMSS 2015; 23 (2). https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=59845

Roperto, C. (2018). Guía esencial sobre la planta de cannabis. Canabeta.eu, Medical cannabis Talk. https://www.cannabeta.eu/es/2020/07/09/guida-essenziale-sulla-pianta-di-cannabis/

Rossetti, MG, Mackey, S., Patalay, P., Allen, NB, Batalla, A., Bellani, M., Chye, Y., Conrod, P., Cousijn, J., Garavan, H., Goudriaan, AE, Hester, R., Martin-Santos, R., Solowij, N., Suo, C., Thompson, PM, Yücel, M., Brambilla, P. y Lorenzetti, V. (2021). Diferencias neuroanatómicas relacionadas con el sexo y la dependencia en consumidores habituales de cannabis: hallazgos del Grupo de Trabajo de Adicciones ENIGMA. Psiquiatría traslacional, 11 (1), 272. https://doi.org/10.1038/s41398-021-01382-y

Rovai, A.; Maremmani, G.; Pacini, M.; Pani, P.; Rugani, F.; Lamanna, F.; Schiavi, E.; Mautone, S. Dell'osso, I. y Maremmani, I. (2013). Negative dimension in psychiatry. Amotivational syndrome as a paradigm of negative symptoms in substance abuse. Riv Psichiatr 2013, 48(1), 1-9. DOI: 10.1708/1228.13610

Ruiz, A., Ortega, I., Amancio, O., Méndez, M. y Prospero, O. (2016). *Mariguana y sus efectos sobre el cerebro, la toma de decisiones y la inteligencia. Una revisión narrativa*. Revista Internacional ee Investigación en Adicciones, 2(2), 46–56. https://doi.org/10.28931/riiad.2016.2.06

Salgado, A., Martínez, S. y Tami, V. (2016). Revisión sistemática de los procesos neuropsicológicos afectados en adolescentes y adultos consumidores de marihuana

(Pregrado de Psicología) Universidad Cooperativa de Colombia. https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/803

Sánchez, I.; Pelayo, H. y Sánchez, I. (2018). De la psicología cognitiva a la Neuropsicología. Editorial El Manual Moderno. https://elibro.net/es/ereader/ulatinacr/39774?page=14

Sandoval, M. y Moreno, C. H. (2016). Efectos del consumo de cannabis sativa en la capacidad cognitiva de consumidores universitarios habituales. Efectos fisiológicos de cannabis *sativa en universitarios consumidores*. https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Helena_Duran/publication/314100382_Efectos_fisiologicos_de_cannabis_sativa_en_universitarios_consumidores/links/5ace72b44585154f3f4542c8/Efectos-fisiologicos-de-cannabis-sativa-en-universitarios-consumidores.pdf#page=57

Santamaría, J.; Fomperosa, I.; Argüello, N. y Portillo, C. (2008). *Manejo multidisciplinario de los trastornos adictivos, a propósito de un caso*. Trastornos Adictivos. https://www.elsevier.es/es-revista-trastornos-adictivos-182-articulo-manejo-multidisciplinario-trastornos-adictivos-proposito-13137802

Scaliter, J. (2017). *Blue Brain descubre un universo de múltiples dimensiones en el cerebro*. http://www.quo.es/ciencia/blue-brain-descubre-un-universo-de-multiples-dimensiones-en-el-cerebro

Sequeira, A. (2021, octubre 15). Legalización de cannabis medicinal a un paso de ser aprobada en Asamblea. Periódico La Nación, en línea. https://www.nacion.com/el-pais/politica/legalizacion-de-cannabis-medicinal-a-un-paso-de/SAJQICOAIRHSVMM2LNBFZ24IGA/story/

Spano, P. (2018, agosto 24). *Violencia asociada con la marihuana y otras drogas*. aDiario Costa Rica. https://adiariocr.com/opinion/violencia-asociada-con-la-marihuana-y-otras-drogas/

Spano, P. (2021, 5 de mayo). Hablemos de lo que casi no se habla: Urge atención a la enfermedad familiar adictiva. El País. https://www.elpais.cr/2021/05/05/hablemos-de-lo-que-casi-no-se-habla-urge-atencion-a-la-enfermedad-familiar-adictiva/

Stroud, L.; Papandonatos, G.; McCallum, M.; Kehoe, T.; Salisbury, A. y Huestis, M. (2018). Consumo prenatal de tabaco y marihuana: impacto en el comportamiento neurológico del recién nacido. Neurotoxicología y teratología, 70, 28–39. https://doi.org/10.1016/j.ntt.2018.09.003

Téllez, C. (2017). *Regulación y perspectivas en América Latina sobre el uso del cannabis con fines medicinales*. Creative Commons. https://core.ac.uk/download/pdf/95046804.pdf

Tizoc-Marquez, Arodi; Rivera-Fierro, Karina; Rieke-Campoy, Ulises; Cruz-Palomares, Manuel. (2017). *Reducción de daños como estrategia para el uso y abuso de sustancias en México: desafíos y oportunidades*. Ra Ximhai. https://www.redalyc.org/pdf/461/46154510003.pdf

Torrens, M.; Mestre, J.; Montanari, L.; Vicente, J. y Domingo, A. (2017). *Patología dual: una perspectiva europea*. Adicciones, 29(1),3-5. ISSN: 0214-4840. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289149600001

Tziraki, S. (2012). Trastornos mentales y afectación neuropsicológica relacionados con el uso crónico de cannabis. *Revista de Neurología* 2012; 54 (12): 750-760 http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/EfectosMentales.pdf

UNODC. (1972). *Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes*. *Enmendada por el Protocolo de 1972 de Modificación de la Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes*. https://www.unodc.org/pdf/convention_1961_es.pdf

UNODC. (2020). *Word Drugs Report, 3rd Drug Supply*. Viena, Austria, United Nations Publications. https://wdr.unodc.org/wdr2020/field/WDR20_Booklet_3.pdf

UNODC. (2021). *Informe Mundial sobre las Drogas 2021 de UNODC: los efectos de la pandemia aumentan los riesgos de las drogas, mientras la juventud subestima los peligros del cannabis, Viena, Austria*. Informe Mundial sobre Drogas 2021 (unodc.org)

US Food and Drugs Administration. (2021). *Regulación de la FDA sobre el cannabis y los productos derivados del cannabis, incluido el cannabidiol (CBD)*. Noticas y Eventos, Enfoque de Salud Pública. https://www.fda.gov/news-events/public-health-focus/fda-regulation-cannabis-and-cannabis-derived-products-including-cannabidiol-cbd

Vásquez, N. y Bascoy, A. (2018). Una alternativa actual al dualismo en Psicología: la Ciencia Conductual. *Apuntes de Psicología Colegio Oficial de Psicología de Andalucía Occidental, 36*(1-2), 35-40. Universidad de Cádiz, Universidad de Córdoba. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/85208/708- 1588- 1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Verdejo, A. (2011). Efectos neuropsicológicos del consumo de cannabis. *Revista Trastornos Adictivos, 13*(3), 97-101. https://www.elsevier.es/es-revista-trastornos-adictivos-182-pdf-

X1575097311981426

Viera, A.; Romero, M. K.; Hernández, C.; González. R. y Sarracent, A. (2012). Problemas familiares de mayor relevancia por la conducta del consumidor de marihuana y medicamentos; tácticas de afrontamiento adoptadas y actitud familiar ante las drogas. *Rev. Hosp. Psiquiátrico de la Habana 2012, 9*(2). https://www.medigraphic.com/pdfs/revhospsihab/hph-2012/hph122i.pdf

Vittner, D.; McGrath, J.; Cong, X. y Roninson, JA (2016). *La Red de Neonatología de la Unidad de Cuidados Intensivos Escala Neurobehavioral uso con los niños de alto riesgo: Una revisión Integrativa*. Revista Nursing Research 2016;65(2):103-104. The Neonatal Intensive Care Unit Network Neurobehavioral Scale Use with High-Risk Infants: An Integrative Review. (epistemonikos.org)

Wilson, B.; Mac Auliffe, M. y Salas, C. (2020). Principios Generales De La Rehabilitación Neuropsicológica. *Cuadernos de Neuropsicología, 14*(2), 59–70. https://doi.org/10.7714/CNPS/14.2.206

Tabla 13

Apéndice 1. Instrumento. Hoja de cotejo para la lectura crítica de artículos de investigación

	1 SI NO	2 SI NO	3 SI NO	4 SI NO	5 SI NO	6 SI NO	7 SI NO	8 SI NO	9 SI NO	10 SI NO	11 SI NO
Generalidades de la publicación											
¿El artículo fue publicado en una revista reconocida y adecuada para el tema?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El artículo se publicó en una fecha reciente (menor a cinco años)? o, por su importancia, data de los últimos diez años	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El autor del artículo es un experto reconocido en la materia?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El título de la publicación es claro?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El resumen está estructurado?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Las palabras clave son adecuadas?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El marco introductorio es acorde a la temática?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El objetivo tiene relación directa con el título?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tipo de estudio											
T: transversal (estudia la prevalencia de una enfermedad) E: estudio experimental (clínico aleatorizado) (investiga la eficacia de una intervención) EC: estudio comparativo EL: estudio longitudinal C: cohorte (estudia la historia natural de la enfermedad, el pronóstico y las causas) C2: casos y controles (identifica los potenciales factores causales) RB: Revisión bibliográfica	EL	RB	C2	E	EC	EC	RB	EL	T	EL	EC
Metodología empleada											
¿Describe la fecha y el lugar del estudio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Describe los criterios de inclusión y exclusión de la población estudiada?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Describe el cálculo, o la selección de la muestra, y este es válido?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
¿Pudo existir algún tipo de sesgo (selección, información, confusión)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
¿Describe formas de captura de información?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Describe el grupo control (si corresponde)?	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A	SI	N/A
Si es un estudio de cohorte, ¿hubo un seguimiento adecuado de una proporción de la muestra?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A
Si es un estudio de casos y controles, ¿los controles están adecuadamente emparejados con los casos?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Si es un estudio experimental, ¿se distribuyen aleatoriamente los sujetos en los grupos de tratamiento?	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Si es un estudio experimental, ¿se hace comparación entre los tratamientos?	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A
¿Hay control de calidad de las mediciones?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
¿Se establece claramente la hipótesis?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Menciona la prueba estadística para variables cualitativas (Ejemplo: chi-cuadrada)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A	SI	N/A

¿Menciona la prueba estadística para variables cuantitativas (Ejemplo: t de Student)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
¿Menciona la significación estadística a partir del valor p (¿por ejemplo < 0?05)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
¿Menciona el paquete estadístico utilizado (por ejemplo, Epi Info™, SPSS™, etcétera)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A
Presentación e interpretación de los datos											
¿Los gráficos o cuadros son suficientes (recomendable hasta cinco en total)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los gráficos o cuadros evidencian a la población estudiada, porcentajes, estratos, etc.?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los gráficos son los adecuados? *	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿El o los resultados (razón de momios [RM] o razón de riesgos [RR]) son adecuados? †	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿El o los resultados de intervalos de confianza (IC 95 %) están en un rango adecuado? ‡	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿El o los resultados de valor p son estadísticamente significativos? §	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los resultados reflejan toda la población incluida en la metodología?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿El lector podría tabular la información en una tabla tetracórica o “2x2”?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Presenta resultados con medidas de tendencia central (media, mediana, moda)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Presenta resultados con medidas de dispersión (desviación estándar, percentiles, rangos, etcétera)?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Hay una diferencia estadísticamente significativa en los resultados?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Hubo una diferencia entre los grupos estudiados?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	N/A	SI
Discusión y conclusiones de la publicación											
¿El resultado principal siguiere un conocimiento nuevo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se contrasta el resultado principal con experiencias publicadas previamente?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los resultados secundarios se comparan con lo publicado previamente?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los autores explican los resultados obtenidos de forma objetiva?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Los resultados son relevantes desde el punto de vista epidemiológico, aunque no haya diferencia estadísticamente significativa?	SI	N/A	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿Se responde única y puntualmente a los objetivos previstos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se hacen explícitas las fortalezas y limitaciones del estudio?	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI
¿El estudio concluye con una aportación, recomendaciones y un mensaje principal?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

	12 SI NO	13 SI NO	14 SI NO	15 SI NO	16 SI NO	17 SI NO	18 SI NO	19 SI NO	20 SI NO	21 SI NO	22 SI NO
Generalidades de la publicación											
¿El artículo fue publicado en una revista reconocida y adecuada para el tema?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El artículo se publicó en una fecha reciente (menor a cinco años)? o, por su importancia, data de los últimos diez años	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El autor del artículo es un experto reconocido en la materia?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El título de la publicación es claro?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El resumen está estructurado?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Las palabras clave son adecuadas?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El marco introductorio es acorde a la temática?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿El objetivo tiene relación directa con el título?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tipo de estudio											
T: transversal (estudia la prevalencia de una enfermedad) E: estudio experimental (clínico aleatorizado) (investiga la eficacia de una intervención) EC: estudio comparativo EL: estudio longitudinal C: cohorte (estudia la historia natural de la enfermedad, el pronóstico y las causas) C2: casos y controles (identifica los potenciales factores causales) RB: Revisión bibliográfica	T	EC	RB	EC	RB	RB	C2	EC	EL	EC	RB
Metodología empleada											
¿Describe la fecha y el lugar del estudio?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Describe los criterios de inclusión y exclusión de la población estudiada?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Describe el cálculo, o la selección de la muestra, y este es válido?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A
¿Pudo existir algún tipo de sesgo (selección, información, confusión)?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A
¿Describe formas de captura de información?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Describe el grupo control (si corresponde)?	SI	N/A	SI	N/A	SI	SI	SI	N/A	SI	N/A	SI
Si es un estudio de cohorte, ¿hubo un seguimiento adecuado de una proporción de la muestra?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	N/A
Si es un estudio de casos y controles, ¿los controles están adecuadamente emparejados con los casos?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	N/A
Si es un estudio experimental, ¿se distribuyen aleatoriamente los sujetos en los grupos de tratamiento?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Si es un estudio experimental, ¿se hace comparación entre los tratamientos?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	N/A
¿Hay control de calidad de las mediciones?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A
¿Se establece claramente la hipótesis?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Menciona la prueba estadística para variables cualitativas (Ejemplo: chi-cuadrada)?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A
¿Menciona la prueba estadística para variables cuantitativas (Ejemplo: t de Student)?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A
¿Menciona la significación estadística a partir del valor p (¿por ejemplo < 0?05)?	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A	N/A

¿Menciona el paquete estadístico utilizado (por ejemplo, Epi Info™, SPSS™, etcétera)?	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SI	N/A	SI	N/A
Presentación e interpretación de los datos											
¿Los gráficos o cuadros son suficientes (recomendable hasta cinco en total)?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los gráficos o cuadros evidencian a la población estudiada, porcentajes, estratos, etc.?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los gráficos son los adecuados? *	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿El o los resultados (razón de momios [RM] o razón de riesgos [RR]) son adecuados? †	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿El o los resultados de intervalos de confianza (IC 95 %) están en un rango adecuado? ‡	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿El o los resultados de valor p son estadísticamente significativos? §	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los resultados reflejan toda la población incluida en la metodología?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿El lector podría tabular la información en una tabla tetracórica o “2x2”?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Presenta resultados con medidas de tendencia central (media, mediana, moda)?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Presenta resultados con medidas de dispersión (desviación estándar, percentiles, rangos, etcétera)?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Hay una diferencia estadísticamente significativa en los resultados?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Hubo una diferencia entre los grupos estudiados?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	N/A	N/A	N/A
Discusión y conclusiones de la publicación											
¿El resultado principal siguiere un conocimiento nuevo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se contrasta el resultado principal con experiencias publicadas previamente?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los resultados secundarios se comparan con lo publicado previamente?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los autores explican los resultados obtenidos de forma objetiva?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Los resultados son relevantes desde el punto de vista epidemiológico, aunque no haya diferencia estadísticamente significativa?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿Se responde única y puntualmente a los objetivos previstos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Se hacen explícitas las fortalezas y limitaciones del estudio?	SI	SI	N/A	SI	N/A	N/A	SI	SI	SI	SI	N/A
¿El estudio concluye con una aportación, recomendaciones y un mensaje principal?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Romo, J.E. (2015). Se realizaron algunas modificaciones para adecuarlas a esta investigación.

Notas:*La naturaleza del gráfico o figura dependerá de la información presentada; por ejemplo, un gráfico de pastel para proporciones, gráfica de líneas para observar determinado fenómeno en el tiempo, una curva epidémica para observar la incidencia de casos, un mapa de tasas para ver el impacto geográfico de un fenómeno, una curva de Kaplan-Meier para observar la supervivencia, etcétera † Una RM o RR igual a 1 es un resultado con valor nulo; de 0 a < 1 es efecto protector; > 1 es factor de riesgo. ‡ El IC 95 % de la RM o la RR deberá respetar el límite “1” para ser considerado adecuado; por ejemplo, una RM = 2.3 (IC 95 %, 1.8-2.6) es adecuada, mientras que una RM = 5.8 (IC 95 %, 0.02-10.6) se considera no adecuada § Para que un valor p sea estadísticamente significativo, este debe ser < 0.05 o < 0.001 según lo proponga el auto.

Tabla 14

Apéndice 2. Matriz de artículos identificados según criterios de inclusión

Autor / Nombre del artículo	País/Fuente	Año de publicación	Población Rango edad	Muestra
1. Becker, M.; Collins, P.; Schultz, A.; Urošević, S.; Schmaling, B. y Luciana, M. (2017). Longitudinal changes in cognition in young adult cannabis users. Journal Clinic and Experimental Neuropsychology. 2018 Aug; 40(6):529-543.	Estados Unidos DOI: 10.1080/13803395.2017.1385729 Longitudinal changes in cognition in young adult cannabis users - PubMed (nih.gov)	2017	Adultos de entre 18 y 19 años al inicio del estudio (repetición de estudios 2 años después)	38
2. Borda, J. (2020). Modelos neuropsicológicos y neuroimagen de las alteraciones cerebrales ocasionadas por la cocaína.	Bolivia Vista de Modelos neuropsicológicos y neuroimagen de las alteraciones cerebrales ocasionadas por la cocaína (unam.mx)	2020	N/A	N/A
3. Castañeda, C.; Alliende, L.; Iruretagoyena, B.; Nachar, R.: Mancilla, F.; Díaz, C.; Gallardo, C.; Mena, C.; Ramírez, J.; Undurraga, J.; González, A. y Crossley, N. (2020). Uso de cannabis en jóvenes hospitalizados por un primer episodio de psicosis: un estudio caso-control	Chile Doi: 10.4067/S0034-98872020001101606. PMID: 3844766.	2020	Jóvenes adultos: 105 hombres y 29 mujeres (edad promedio 20 años)	134
4. Cuttler, C., LaFrance, EM y Stueber, A. (2021). Los efectos agudos de la flor de cannabis de alta potencia y el cannabis se concentran en la memoria y la toma de decisiones de la vida cotidiana.	Estados Unidos https://doi.org/10.1038/s41598-021-93198-5	2021	Adultos entre 21 y 44 años (43,8% mujeres, 56,3% hombres)	80
5. Dörr, A.; Barro, P. y Huepe, G. (2019). Consumo de marihuana: análisis autobiográfico de caso paradigmático entre un adolescente consumidor y un no consumidor	Chile https://www.actaspsiquiatria.es/repositorio//21/118/ENG/21-118-ENG-70-8-469731.pdf	2019	Adolescente (no indica edad)	1
6. Epstein y Kumra (2014). *Deterioro de la atención ejecutiva en adolescentes con esquizofrenia que han consumido cannabis*	Estados Unidos https://doi:10.1016 / j.schres.2014.04.035.	2014	Niños, adolescentes y adultos entre 10 y 23 años	141
7. Flores Mosri, D. (2017). Tratamiento para pacientes con consumo de derivados de cannabis	México https://es.scribd.com/document/386824286/Revista-Intercontinental-de-Psicologia-y-Educacion-Vol-19-nums-1-y-2	2017	N/A	N/A

8. Goldschmidt, L., Richardson, GA, Larkby, C. y Day, NL (2016). Iniciación temprana a la marihuana: el vínculo entre la exposición prenatal a la marihuana, el comportamiento de la primera infancia y los roles adultos negativos	Estados Unidos https://doi.org/10.1016/j.ntt.2016.05.011	2016	mujeres menores de 18 años 608 individuos de 4 o 5 meses de gestación hasta los 22 años	1390 madres 608 hijos (Fases de seguimiento: prenatal, 3, 14, 16 y 22 años)
9. Han, B.; Compton, W.; Einstein, E. y Volkow, N. (2021). Associations of Suicidality trends with cannabis use as a function of Sex and depression Status	Estados Unidos https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2781215	2021	Adultos entre 18 y 34	281 650
10. Jackson, N.; Isen, J.; Khoddam, R.; Irons, D.; Tuvblad, C.; Iacono, W.; McGue, M.; Raine, A. y Baker, L. (2016). Impacto del consumo de marihuana en adolescentes en la inteligencia: resultados de dos estudios longitudinales de gemelos.	Estados Unidos https://doi.org/10.1073/pnas.1516648113	2016	2 estudios longitudinales: **RFAB**: 614 familias de gemelos y trillizos. Evaluados en 5 ocasiones entre 2001-2020: a los 9-10;11-13; 14-15; 16– 18 y 19-20 años **MFTS**: dos muestras poblacionales de gemelos. Primera muestra evaluada entre 1990-1996 Segunda muestra evaluada entre 1999-2006 De 11 años y seguidos a intervalos de ~ 3 años	RFAB: 1241 MFTS: 1527
11. Mena, I.; Dörr, A.; Viani, S.; Neubauer, S.: Gorostegui, M.E.: Dörr, M. P. y Ulloa, D. (2013). *Efectos del consumo de marihuana en escolares sobre funciones cerebrales demostrados mediante pruebas neuropsicológicas e imágenes de neuro-SPECT*	Chile http://www.scielo.org.mx/scielo.php?*script*=sci_arttextypid=S0185-33252013000500003ylng=esytlng=es.	2013	Adolescentes entre 15 y 18 años	565

12. Naranjo, T.; Poveda, S.; Lara, M.y Hong, E. (2019). Impacto del consumo de cannabis y base de cocaína sobre la memoria	Chile http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/381/430	2019	Adultos jóvenes entre 20 y 40 años	80
13. Ochoa, P. (2020). Deterioro cognitivo asociado al consumo de marihuana en los pacientes institucionalizados en el CETAD Kairós (ups.edu.ec).	Ecuador Deterioro cognitivo asociado al consumo de marihuana en los pacientes institucionalizados en el CETAD Kairós (ups.edu.ec)	2020	Varones adultos entre 18 y 64 años	70
14. Pascale, A. y Laborde, A. (2019). Efectos del consumo de cannabis durante el embarazo y la lactancia	Uruguay http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v90n3/1688-1249-adp-90-03-72.pdf	2019	N/A	N/A
15. Pozo, E., Mariño, C. y Ramos, C. (2019). Efectos neuropsicológicos por el consumo de marihuana en adultos jóvenes.	Ecuador http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/380	2019	Adultos jóvenes	32
16. Ramos, C.; Ramos, V.; Jadán, J.; Lepe, N.; Paredes, L.; Gómez, A. y Bolaños, M. (2017). Revista Ecuatoriana de Neurología, Conceptos Fundamentales en la Teoría Neuropsicológica, 26(1).	Ecuador http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2017/09/Revista-Vol-26-No-1-2017.pdf	2017	N/A	N/A
17. Rivera, V.; y Parra, M. (2016). Cannabis: efectos en el sistema nervioso central. Consecuencias terapéuticas, sociales y legales	México https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457746956012	2016	N/A	N/A
18. Rossetti, MG, Mackey, S., Patalay, P., Allen, NB, Batalla, A., Bellani, M., Chye, Y., Conrod, P., Cousijn, J., Garavan, H., Goudriaan, AE, Hester, R., Martin-Santos, R., Solowij, N., Suo, C., Thompson, PM, Yücel, M., Brambilla, P. y Lorenzetti, V. (2021). Diferencias neuroanatómicas relacionadas con el sexo y la dependencia en consumidores habituales de cannabis: hallazgos del Grupo de Trabajo de Adicciones ENIGMA. Psiquiatría traslacional, 11 (1), 272.	Estados Unidos https://doi.org/10.1038/s41398-021-01382-y	2019	172 hombres y 71 mujeres entre 25 y 27 años	243
19. Ruiz, A., Ortega, I., Amancio, O., Méndez, M. y Prospero, O. (2016). Mariguana y sus efectos sobre el cerebro, la toma de decisiones y la inteligencia. Una revisión narrativa. Revista Internacional De Investigación en Adicciones, 2(2), 46–56.	México https://doi.org/10.28931/riiad.2016.2.06	2016	N/A	N/A

20. Sandoval, M.; León, D. y Moreno, C. H. (2016). Efectos del consumo de cannabis sativa en la capacidad cognitiva de consumidores universitarios habituales. Efectos fisiológicos de cannabis sativa en universitarios consumidores (55-96)	Colombia https://www.researchgate.net/publication/314100382	2016	Adultos jóvenes entre 18 y 30 años	80
21. Stroud, LR, Papandonatos, GD, McCallum, M., Kehoe, T., Salisbury, AL y Huestis, MA (2018). Consumo prenatal de tabaco y marihuana: impacto en el comportamiento neurológico del recién nacido. Neurotoxicología y teratología	Estados Unidos https://doi.org/10.1016/j.ntt.2018.09.003	2018	Mujeres embarazadas de entre 18 y 40 años y sus bebés	111 51 niñas y 60 niños
22. Zamudio, J.; Arango, G.; Hernando, J. y Moreno C. (2016). Cambios estructurales del lóbulo temporal en estudiantes consumidores de Cannabis sativa. Efectos fisiológicos de cannabis sativa en universitarios consumidores (97-152)	Colombia https://www.researchgate.net/publication/314100382	2016	Adultos entre 18 a 30 años	34

Tabla 15

Apéndice 3. Cronograma de actividades

A-3 Cronograma de Actividades

Elaboración de Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Psicología con Énfasis en Clínica

Periodo: Mayo 2021 a Diciembre 2021

ACTIVIDADES	II Cuatrimestre				III Cuatrimestre			
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN								
Planteamiento del problema								
Justificación								
Objetivos								
Antecedentes sociohistóricos								
Preguntas Directrices								
Alcances								
Limitaciones								
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO								
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO								
Tipo de investigación								
Enfoque de la investigación								
Sujetos y fuentes de información								
Población								
Muestra								
Fuentes de información								
Criterios de inclusión								
Descripción de los instrumentos								
Definición de categorías de análisis								
Estrategias metodológicas.								
Procedimientos para el análisis de la información								
Presentación Anteproyecto								
CAPITULO IV. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN								
Selección de 20 artículos científicos								
Definición final de categorías y subcategorías de análisis								
Análisis de Datos con herramienta MAXQDA								
Descripción de resultados								
Redacción de Informe Final								
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES								
Conclusiones y Recomendaciones								
Referencias								
Apéndices								
Presentación Informe Final								

Figura 30

Apéndice 4. Adquisición de licencia MAXQDA Plus 2020

MAXQDA for Mac OS X & Windows
The Art of Data Analysis

cleverbridge

Geanina Agüero Castro
calle 120, avenida 45A
1009 San José
Costa Rica

Factura

Número de referencia: 295184137
Fecha de facturación: 22/09/2021
Número de facturación: AKD-73691131949

DATOS DE LA FACTURA

N.º	Nombre del producto	Entrega	Cant.	Precio
1	MAXQDA Plus Student Semester License Educational (6-months-license)	electrónico	1	$47,00

Importe total: **$47,00**

Salvo que se indique lo contrario, la fecha de entrega coincide con la fecha de facturación.

Datos de pago

Su tarjeta de crédito (xxxxxxxxxxxx7572) ha sido autorizada correctamente. Por favor, tenga en cuenta que el cargo en su tarjeta de crédito aparecerá como "**CBA*VERBI**".

- 1 -

cleverbridge AG es el vendedor en esta transacción.
Gereonstr. 43-65, 50670, Colonia, Alemania

Presidente del Consejo de administración:
Dr. Michael Inhester

Consejo de dirección:
Craig Vodnik, Dr. Michael Späth

Tribunal de registro: Tribunal municipal de Colonia / HRB 58900
NIF-IVA: DE244622460
Número de identificación fiscal: 215/5902/2913

Datos bancarios:
Titular de la cuenta: cleverbridge AG
Número de cuenta: 2071645
Código de identificación bancaria: 37070060
Nombre de la entidad bancaria: Deutsche Bank
IBAN: DE83370700600207164500
BIC (SWIFT): DEUTDEDKXXX

Factura AKD-73691131949.pdf