



**MAGISTER NEUROCIENCIAS EN EDUCACIÓN  
TESINA**

**Consumo de cannabis en adolescentes y  
Efectos cognitivos**

TESINA PARA OBTENER EL GRADO  
ACADÉMICO DE MAGISTER EN  
NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Alumnas:**

**Paz Hernández J.  
Magdalena Miranda D.**

**2019**

## Resumen

Esta tesis pretende orientar a padres, psicólogos, personas del área de la salud, profesores y adolescentes. El objeto de estudio son los adolescentes quienes comienzan a consumir cannabis en este periodo de sus vidas y se pretende conocer los daños que esto puede causarles cognitivamente.

Aún es posible generar discusión sobre el tema del cannabis, si afecta o no el coeficiente intelectual, si los estudiantes bajan sus calificaciones y si todos estos efectos pueden o no tener una rehabilitación posterior al daño. Muchos estudios avalan esta suposición, mientras otros continúan mostrando la otra postura respecto del cannabis.

El objetivo de esta tesis es desarrollar un modelo de simulación que, de manera general, permita tener en cuenta estos tipos de incertidumbre, y, en particular, pueda sustentar la suposición principal que el cannabis afecta cognitivamente a las personas; si es necesario generar polémica frente al tema ya que cada vez el consumo a temprana edad aumenta; y si no hay suficiente toma de conciencia.

El modelo ofrecido fue generado mediante una investigación de análisis bibliográfico en donde se indagó profundamente a varios profesionales que han averiguado sobre el tema y pueden ayudar a dar una definición del cannabis, sus formas de consumo, qué efectos produce y los daños que genera consumir durante la adolescencia cuando el cerebro aún no se ha desarrollado en su totalidad, además acerca de cómo se pueden revertir estos daños.

**Palabras clave:** adolescencia-cannabis-deterioro cognitivo-rehabilitación-impacto cognitivo-daños-beneficios.

## 1. Introducción

En la siguiente investigación se elaborará un estudio sobre los efectos cognitivos que produce el consumir cannabis en adolescentes. Se recogerá información de diferentes fuentes bibliográficas que sustentarán la existencia de diferentes efectos cognitivos en el cerebro adolescente al consumir cannabis.

El enfoque está puesto en los adolescentes ya que se considera que esta etapa es muy relevante para el desarrollo cognitivo, porque es aquí cuando se producen muchos cambios a nivel neuronal. Los adolescentes comienzan a buscar nuevas experiencias de vida y sienten curiosidad frente a lo nuevo. Lo anterior, considerando que:

“El cerebro madura hasta los 20 años en las partes que procesan la impulsividad, el juicio, la planificación de futuro y la capacidad de prever las consecuencias de las acciones.” (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

Es por esta razón que los adolescentes se encuentran en estados más vulnerables y ceden sin antes pensar en las consecuencias que sus acciones pueden producir. Esto muchas veces conlleva a que, por curiosidad, entren en el consumo de drogas como cannabis sin saber los efectos a nivel cognitivo que esto puede tener y cómo puede afectar en su futuro. Lo anterior, dado que:

“Los adolescentes tiene menos capacidad de comprensión y de procesar errores y aprender de las experiencias, de pensamiento lógico y control de impulsos y manejo de riesgos y recompensas” (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

El tema del consumo de cannabis en adolescentes es bastante preocupante; de acuerdo al último estudio realizados por Senda el año 2016, “La prevalencia de “consumo alguna vez en la vida” sube de 31,5% en 2014 a 35,7% en 2016, mientras que la prevalencia de “consumo en el último mes” varía 1,9 puntos porcentuales

respecto al estudio anterior llegando a 8,7%” (Senda, 2016). Lo anterior quiere decir que, efectivamente, los adolescentes están probando con mayor frecuencia esta sustancia.

De acuerdo a la información brindada por Senda (2016), el aumento del consumo de marihuana es significativo tanto en hombres como mujeres. “En el caso de hombres, la prevalencia de consumo en el último año aumenta de 14,6% en 2014 a 18,4% en 2016, mientras que en mujeres la prevalencia llega en 2016 a 10,6% respecto a 8,1% en 2014”. (Senda, 2016).

Es por este motivo que la investigación se basa en este rango etario, ya que la idea es que finalmente se tome conciencia del impacto que tiene el consumo de cannabis en adolescentes y de lo que conlleva consumir esta droga a tan temprana edad. Se pretende presentar los efectos cognitivos al consumir cannabis a corto y largo plazo iniciando su consumo en la adolescencia, las causas y consecuencias producidas por este consumo y también si existe la posibilidad de rehabilitación cognitiva.

Por otro lado, también se busca aclarar ciertos mitos sobre el uso terapéutico de cannabis y confirmar efectivamente su utilidad y en qué contextos se utiliza. Lo anterior, para así informar si realmente existen beneficios relacionados con esta sustancia.

Esta investigación busca principalmente realizar aportes para adolescentes, apoderados, docentes, directivos y profesionales del área de la salud y educación, entregando evidencia científica sobre los efectos cognitivos existentes al consumir cannabis en el período de la adolescencia y el impacto que tiene para el desarrollo cerebral en esta etapa y en el futuro. Se busca entregar información concreta sobre de qué manera afecta cognitivamente y también la variación existente entre el consumo a corto y largo plazo. Finalmente, se busca aportar verificando en la evidencia disponible, si existe la posibilidad de rehabilitación cognitiva tras el consumo de cannabis en este período.

El interés sobre esta tesina surge tras ver que el consumo de cannabis en adolescentes está siendo cada día más alto y más abierto, porque la droga es asequible, por lo que es preocupante ver que este consumo se va masificando sin que los mismos adolescentes sepan el daño que puede ser causado por esta sustancia para su desarrollo cognitivo.

"Es mucho peor el tabaco por todo lo que le echan. La marihuana sale directamente de la planta y es más natural", señala la mayoría de los adolescentes que alguna vez lo ha probado (Portinari, 2016). Debido a esta falta de información es que los adolescentes comienzan a consumir sin tomar el peso a la sustancia que están ingiriendo y de qué manera puede afectarles.

## **2. Problema que resolverá la realización de la tesina**

En la presente investigación se dará a conocer el efecto cognitivo que tiene el consumo de cannabis en adolescentes en Chile haciendo una recolección de información de años anteriores hasta la actualidad (año 2018).

El objetivo es analizar si existe o no deterioro cognitivo al consumir cannabis en adolescentes y, de ser así, estudiar qué ocurre a corto y largo plazo en el funcionamiento del cerebro. Posterior a esto, y de ser verídicas las suposiciones principales, identificar qué posibilidades hay de rehabilitación frente a un daño anterior por haber consumido cannabis a muy temprana edad.

Finalmente, después de haber estudiado el efecto de lo negativo del cannabis en adolescentes, se quiere identificar si existe una posible rehabilitación cognitiva. Por otro lado, ver si es posible encontrar beneficios del uso de esta sustancia y el efecto que tienen en los consumidores.

Frente a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta-problema, que orienta la elaboración de esta tesina:

## **¿Qué efectos tiene a nivel cognitivo el consumo de cannabis en adolescentes?**

A partir de esta pregunta, es necesario investigar sobre las consecuencias del uso del cannabis para así poder anticipar los resultados del consumo e informar a los consumidores como también a los que se relacionan directa e indirectamente con ellos.

### **3. Propósito que tiene la tesina**

El propósito que tiene la tesina es reunir evidencia sobre el efecto cognitivo en adolescentes al consumir cannabis y el impacto que este puede tener en el futuro. Se busca principalmente aportar con información para que padres, apoderados, adolescentes y profesionales del área de la salud y educación sean conscientes de que efectivamente existen efectos cognitivos negativos al consumir cannabis y de qué manera afecta al cerebro adolescente en esta etapa de desarrollo (efectos) y en el futuro (impactos), así como de qué manera dicho consumo afecta el aprendizaje.

El estudio también tiene como propósito aclarar algunos mitos relacionados con el cannabis y su uso tanto recreativo como terapéutico, en sus diferentes formatos. A partir de este propósito se buscará también generar evidencias que sustenten decisiones de mejoramiento en los diferentes ambientes en que los adolescentes se desenvuelven.

Esto con la finalidad de aportar con información sobre el tema para que así se puedan plantear mecanismos de acción para lograr la disminución y conciencia de lo que produce el consumo de cannabis.

#### **4. Fundamentación**

La razón por la cual se realiza esta tesina es porque se entregará un aporte sobre el desarrollo del cerebro adolescente al consumir cannabis, por lo que hará que los adolescentes, apoderados, y profesionales del área de la salud y la educación, comprendan claramente el efecto que tiene el consumo de cannabis en el cerebro del modelo de estudio.

Además busca demostrar, en base a la evidencia disponible, qué efectivamente sucede en el cerebro a nivel cognitivo al momento de consumir cannabis y también sus efectos posteriores a corto y largo plazo, generando así un mayor conocimiento del tema y por ende, mayor consideración frente a los efectos.

También se pondrá en evidencia y resolverán dudas que suelen tener jóvenes, adultos, estudiantes, apoderados y profesionales de diferentes áreas, sobre mitos existentes acerca de los diferentes tipos de consumo y efectos del cannabis (ingerir en alimentos, aceites o fumar).

Finalmente, y como último motivo, se busca aportar con información y resultados que sustenten posibles decisiones de las personas involucradas en este tema, lo que haría que se puedan tomar precauciones antes de que adolescentes tomen malas determinaciones.

## **5. Relevancia**

Esta tesina tiene como propósito llegar a adolescentes, padres o apoderados para que estén informados sobre los efectos que tiene el cannabis al ser consumida, y así adolescentes puedan tomar mejores decisiones antes de iniciar su consumo. Por otro lado, también busca dirigirse a docentes y personas involucradas en instituciones escolares ya que podrán informar a sus estudiantes concretamente sobre los efectos al consumir cannabis y aclarar algunos mitos relacionados con esta. También a directores, subdirectores, directivos y jefes de UTP, entre otros, para que se informen y brinden el apoyo necesario dentro de las instituciones escolares, de acuerdo a sus roles y funciones, si así se requiere y así lo deciden, en los ámbitos propios de la prevención y actuaciones que hacen parte de un protocolo en caso de situaciones extraordinarias, como tráfico, porte y consumo.

Finalmente, esta tesina también va dirigida a personas del área de la salud que trabajen con adolescentes y que sean capaces de conversar el tema abiertamente con las personas con las que interactúan en el ejercicio de sus funciones, informando sobre sus efectos, para que estos tomen conciencia realmente del impacto que tiene esta sustancia en su cuerpo, cerebro y en su desarrollo.

## **6. Objetivos de la tesina**

Esta investigación tiene como fin principal relacionar el consumo de cannabis en la adolescencia y los efectos cognitivos que produce. A partir de este planteamiento surge un objetivo general y algunos objetivos específicos;

Describir la evidencia científica disponible acerca de los efectos cognitivos en adolescentes al consumir cannabis y sus impactos posteriores, para que a partir de esta información se puedan tomar mejores decisiones para apoyar a los adolescentes presentando planes de acción en los cuáles se ayude a prevenir y disminuir el consumo y sustentar recomendaciones y sugerencias a diversos destinatarios tales como profesionales del área de la salud, profesionales del área de la educación, padres, apoderados, y psicólogos.

**b) Objetivos específicos**

- 1.- Identificar y caracterizar a quienes son considerados adolescentes.
- 2.- Definir qué es cannabis y sus formas de consumo.
- 3.- Reconocer las causas y consecuencias del deterioro cognitivo al consumir cannabis.
- 4.- Conocer el impacto del consumo de cannabis, a corto y largo plazo.
- 5.- Identificar la posibilidad de rehabilitación cognitiva tras el consumo de cannabis.
- 6.- Identificar los posibles beneficios del uso de cannabis y el impacto que tienen.

A continuación se presenta la tabla con preguntas principales y secundarias de la investigación, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a los objetivos específicos.

La organización de esta información, de la forma señalada, posibilita el análisis acerca de los temas a tratar en esta investigación dejando ajeno otros temas no mencionados en la tabla.

**Tabla N° 1: Preguntas principales y secundarias de investigación, asociadas a los objetivos específicos declarados.**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Preguntas principales</b>	<b>Preguntas secundarias</b>
Caracterizar la adolescencia	¿Cuáles son las características distintivas de la adolescencia?	¿Quiénes son adolescentes? ¿Cuáles son sus características? ¿Qué edad tienen los adolescentes? ¿Qué características tiene el cerebro adolescente? ¿Qué tipo de cambios caracterizan este periodo en hombres y mujeres?
Definir qué es la cannabis y sus formas de consumo	¿Qué es la Cannabis y cuáles son sus formas de consumo?	¿Qué tipos de cannabis existen? ¿Cuánto dura el efecto del cannabis en el cuerpo según la forma en que es consumida? ¿Qué tipo de droga es?
Reconocer las causas y consecuencias en el adolescente del deterioro cognitivo al consumir cannabis.	¿Cuáles son las causas y consecuencias en el adolescente del deterioro cognitivo al consumir cannabis?	¿Qué sucede a nivel cognitivo al consumir cannabis? ¿Qué estructuras se ven afectadas? ¿Cuáles son las zonas cerebrales y funciones nerviosas que se ven afectadas por el consumo de cannabis?
Conocer el impacto del consumo a corto y largo plazo.	¿Cuál es el impacto del consumo de cannabis a corto y largo plazo?	¿Cuánto tiempo de consumo es considerado corto? ¿Cuánto tiempo de consumo es considerado largo? ¿Cómo impacta el cannabis con el pasar del tiempo? ¿La diferencia de edad y la cantidad de años consumiendo tiene relación en los efectos?
Acopiar evidencia existente acerca de la posibilidad de rehabilitación cognitiva tras el consumo de cannabis.	¿Existe evidencia acerca de la posibilidad de rehabilitación cognitiva tras el consumo de cannabis?	¿Qué es la rehabilitación cognitiva? ¿Existe una rehabilitación cognitiva tras el consumo de cannabis? ¿En qué consistiría la rehabilitación tras el deterioro cognitivo?
Identificar los posibles beneficios del uso de cannabis y los efectos que tiene de acuerdo con la evidencia disponible.	¿Cuáles son los posibles beneficios del uso de cannabis y los efectos que tiene de acuerdo con la evidencia disponible?	¿Es cierto que el cannabis puede tener un uso medicinal? ¿De qué manera puede ser utilizada? ¿El cannabis tiene algún beneficio para el que la consume?

**Fuente: Elaboración propia.**

## **7. Descripción de la metodología a utilizar**

El conjunto de procedimientos, métodos y herramientas que se utilizarán en esta investigación, responden a la naturaleza de realizar una investigación descriptiva, de tipo bibliográfica, con procesamiento documental. Esto quiere decir, que se contará con una suma de información y datos, de fuentes, autores y contenido bibliográfico en torno al objeto de estudio.

Por consiguiente, se dotará de información, bajo la forma de resúmenes analíticos de investigaciones previas frente a la interrogante que se presenta en la tesina.

Se comenzará punto por punto basándose en cada uno de los objetivos específicos buscando aclaración de cada uno de los temas mediante previas averiguaciones frente al contenido a tratar.

Para llegar a la información que se obtuvo en el marco referencial, se tuvo que indagar en diferentes páginas de internet, papers, documentos de variados profesionales para averiguar sobre cada punto para luego ir citando a cada uno de los autores.

## 8. Estado del arte del objeto de estudio

A partir de la descripción de la metodología a utilizar en esta investigación, se presenta el siguiente listado de contenidos relacionados al tema de investigación.

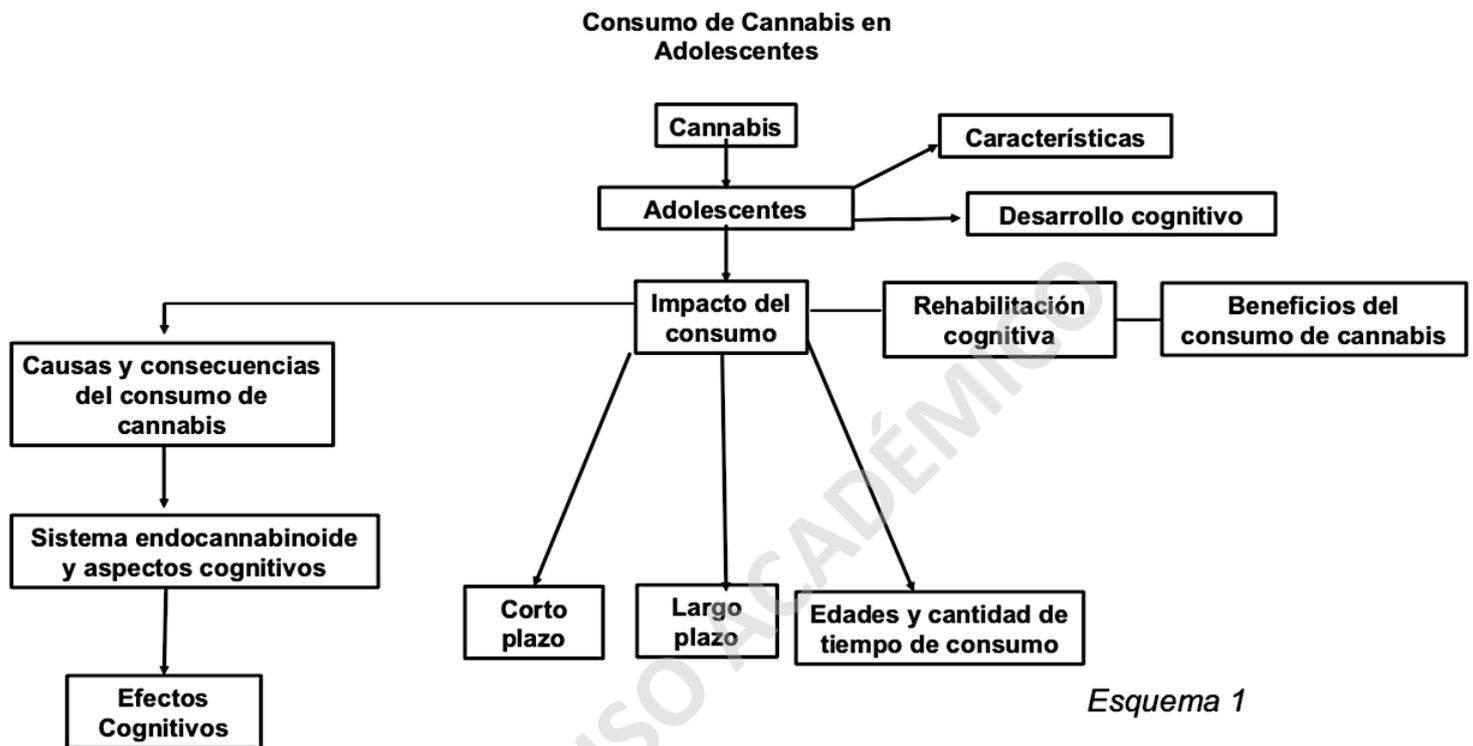
### Listado de contenidos

- Adolescentes
- Definición de Cannabis
- Deterioro cognitivo tras consumir cannabis en la adolescencia
- Impacto del consumo de cannabis a corto y largo plazo
- Rehabilitación cognitiva ¿Es posible?
- Beneficios del consumo del cannabis.

En el siguiente esquema, es posible organizar y relacionar los contenidos presentados en la investigación, siendo los temas centrales el cannabis y adolescentes y ver cómo a partir de estos dos temas en conjunto surgen otras temáticas y conceptos.

Los temas planteados en el esquema de abajo serán los que serán materia a desarrollar en esta investigación, para así a partir de estos dar paso a otras temáticas secundarias que nacen a partir de la relación e investigación de los temas en el esquema.

## Esquema 1: Contenidos seleccionados para elaborar el Marco Referencial



Esquema 1

Fuente: Elaboración Propia

### 1.

### Adolescentes

Esta investigación se basa en el cannabis, sus usos y efectos cognitivos. Es importante destacar que estará enfocada en el impacto de sus usos en los adolescentes. Es por este motivo que cabe aclarar a qué se refiere el término de adolescentes y a qué rango etario se refiere cuando se habla de ellos.

Según la definición de ABC, “La adolescencia es un período de la vida que se ubica entre la niñez y la adultez, si lo tenemos que ubicar temporalmente en una edad determinada, la adolescencia comprendería más o menos desde los 13/14 años hasta los 20 aproximadamente” (ABC, 2018). En esta etapa se producen cambios tanto a nivel físico, psicológico, cognitivo y a nivel social.

Las doctoras Pineda y Aliño (2002), plantean otra definición de adolescencia con un enfoque un poco más amplio: “La adolescencia es una etapa entre la niñez y la edad adulta, que cronológicamente se inicia por los cambios puberales y que se caracteriza por profundas transformaciones biológicas, psicológicas y sociales, muchas de ellas generadoras de crisis, conflictos y contradicciones, pero esencialmente positivos. No es solamente un período de adaptación a los cambios corporales, sino una fase de grandes determinaciones hacia una mayor independencia psicológica y social” (Aliño y Pineda, 2002).

Tal como mencionan las doctoras Aliño y Pineda, efectivamente en esta etapa los adolescentes se centran más en sus amigos, dejando un poco de lado a la familia ya que ellos consideran que tienen absoluta independencia psicológica, a pesar de que no es así. Es por esta razón que ellos se sienten con mayor poder y más temerarios en la toma de decisiones y cuando son expuestos a situaciones nuevas, queriendo muchas veces ser parte de diferentes actividades sólo para ser aceptados por sus pares.

Es en la adolescencia cuando pareciera que aparece el consumo de esta sustancia por diferentes motivos “Los adolescentes y jóvenes actúan por simple curiosidad, imitación, sentimiento de invulnerabilidad, rebeldía o afán de independencia” (UNODC, 2013).

### 1.1.2 Características

Como fue mencionado anteriormente, existen diferentes cambios en el período adolescente que se plantean a continuación.

Un primer tipo de estos se refieren a los cambios físicos. “Los cambios físicos en la pubertad son: aceleración y desaceleración del crecimiento, cambios de la composición corporal con el desarrollo de órganos y sistemas, adquisición de la masa ósea, así como la maduración sexual (gónadas, órganos reproductores y caracteres sexuales secundarios)” (Güemes-Hidalgo y Ceñal, Hidalgo, 2017).

“Durante la fase temprana, debido a los cambios físicos puberales, el adolescente experimenta una gran inseguridad sobre sí mismo (se siente extraño dentro del nuevo cuerpo), lo que le genera preocupación respecto a su apariencia y atractivo y hace que se pregunte continuamente si es normal. Se compara a menudo con otros jóvenes y experimenta un creciente interés sobre la anatomía y fisiología sexual. Durante la fase media, se va produciendo la aceptación de su cuerpo, con intentos de hacerlo más atractivo” (Güemes-Hidalgo, M, Ceñal, M.J ,Hidalgo, M.I. , 2017)

Este es un período de muchos cambios, los adolescentes empiezan a descubrir su cuerpo y los cambios que van teniendo, muchas veces con temor o inseguridad ya que este tema puede no haber sido conversado con ellos con antelación. Esto produce muchas veces inseguridad o vergüenza, que son sentimientos normales en esta etapa ya que existen muchos cambios. A partir de esto, es posible notar también diferentes cambios a nivel psicológico.

Cambios psicológicos: “los cambios físicos y psicológicos que acompañan la aparición de la pubertad generan una gran preocupación en los adolescentes, sobre todo en los primeros años, con extrañamiento y rechazo del propio cuerpo,

inseguridad respecto a su atractivo, al mismo tiempo que crece el interés por la sexualidad” (Iglesias, J. 2013)

“En la adolescencia media, se produce una mejor aceptación del cuerpo pero sigue preocupándoles mucho la apariencia externa. Las relaciones sexuales son más frecuentes. Entre los 18 y 21 años el aspecto externo tiene ya una menor importancia, con mayor aceptación de la propia corporalidad.” (Iglesias, J. 2013)

Los adolescentes son conscientes de que hay cambios en sus propios cuerpos y también en los de sus compañeros o amigos que los rodean. Comienzan a preocuparse más de la imagen y a sentirse inseguros muchas veces. Empiezan a atraerse entre sí y esto produce también un mayor afianzamiento social.

Cambios sociales: Según el psicólogo José Carrión (2014) durante la adolescencia existen dos divisiones en el ámbito social, una de ellas es el distanciamiento con los padres y la otra el acercamiento con los amigos. En la primera explica que los adolescentes tienen la necesidad de buscar libertad e independencia familiar, produciendo así mucha ansiedad y control por parte de los padres. Esto también se produce ya que los padres saben que existe una fuerte sexualidad en sus hijos/as generando así mayor control y ansiedad. Ambos se distancian no sólo psicológicamente sino que también físicamente. Los adolescentes descalifican a sus padres por un tiempo ya que buscan alejarse o independizarse de ellos.

Por otro lado, el acercamiento a sus pares o amigos, es descrito por José Carrión (2014) como la edad en la que el adolescente vive unido a un grupo en mayor grado en su vida. Estos grupos sociales se forman sin intervención adulta, es decir de manera espontánea. Los grupos eso sí son seleccionados, es decir no incluyen a todos los posibles integrantes y se crea de acuerdo a los mismos intereses, adolescentes que piensan o sienten lo mismo. Es en esta etapa cuando empiezan a aparecer los términos popular o impopular.

A pesar de estos cambios físicos, psicológicos y sociales también existen cambios a nivel cognitivo que se presentan a continuación:

## **1.2. Características del cerebro adolescente**

Es sabido que en la adolescencia aparecen muchos cambios a nivel cognitivo, lo que produce varios cambios en las acciones y actitudes de los adolescentes, es en esta etapa cuando comienzan a existir mayores distracciones y dificultades en el control de impulso. Pareciera que a los adolescentes se les va el miedo a realizar algunas acciones sin tomar el peso a las consecuencias que estas pueden tener y esto es el resultado de la falta de maduración de sus cerebros. “La maduración se produce por áreas, desde la nuca hasta la frente. La última área que madura es la corteza prefrontal que ayuda a calibrar riesgos, se ocupa del control de impulsos, el juicio y la toma de decisiones.” (López C. 2017)

El desarrollo del cerebro en esta etapa es muy relevante ya que se desarrolla de manera más concreta la afectividad. Los adolescentes comienzan a valorar de mayor manera las relaciones con sus pares en lugar de sus familiares, ya que sienten más comprendidos por sus amigos. “También maduran el hipocampo y la amígdala, consolidando la memoria individual y la afectividad. Se pasa de la dependencia familiar a la independencia social, buscando desarrollar una identidad separada del núcleo familiar. Además, las experiencias vitales que surgen son de gran importancia: se crean nuevos circuitos neuronales a raíz de los acontecimientos.” (López C. 2017) Los adolescentes buscan tener una identidad propia, se dan cuenta que ellos tienen la posibilidad de elegir cómo ser.

A partir de estos cambios a nivel social y familiar, es posible observar que también hay cambios a nivel emocional que afectan. “El sistema límbico nos permite procesar emociones y recompensas. Cuando nos lo estamos pasando bien, cuando hacemos cosas emocionantes, el sistema límbico nos recompensa con una descarga de dopamina, lo que nos produce una sensación placentera. En el cerebro adolescente el sistema límbico responde con más fuerza a esa recompensa en

comparación con el cerebro del adulto.” (Mas, MJ. 2016) Al no lograr controlar impulsos y no tener una buena toma de decisiones, los adolescentes comienzan a tener acciones arriesgadas e irresponsables ya que no piensan en las consecuencias de sus actos. Por otro lado, este tipo de conductas comienzan a hacer sentir bien a los adolescentes, se sienten desafiantes y populares por lo que quieren reiterar estas conductas para así ser aceptados socialmente.” A partir de la liberación de dopamina, los adolescentes comienzan a sentirse muy bien al realizar actividades más entretenidas o arriesgadas y quieren repetirlas porque les produce placer.” (Mas, MJ. 2016)

Por otro lado, en la adolescencia se produce un proceso llamado “poda neural”. Este es el momento en el cual el cerebro selecciona las conexiones que han sido más importantes y elimina las que no son tan relevantes. “Durante la maduración, parte de la materia gris se transforma en materia blanca. Por tanto, el cerebro sufre cambios estructurales, apareciendo nuevas conexiones, desapareciendo otras y reorganizando conexiones que existían previamente. Se produce un “poda” neuronal, desechando todas aquellas conexiones que ya no son útiles y que por el desuso se han debilitado” (López C. 2017)

Es importante aclarar que se entiende por materia gris y blanca: “La materia gris comprende las zonas del sistema nervioso central en el que predominan los somas de las neuronas (es decir, la parte de la neurona en la que se encuentra su núcleo y su "cuerpo" desde la que parten las ramificaciones” (Triglia, A. s.f)

Mientras que “La sustancia blanca es un tejido de color blanquecino que forma parte del sistema nervioso central, su papel es garantizar la buena circulación de las informaciones en el sistema nervioso” (Marnet, M. s.f)

“La materia gris se distingue de la sustancia blanca en que contiene numerosos cuerpos celulares y relativamente pocos axones mielinizados, mientras que la sustancia blanca contiene relativamente muy pocos cuerpos celulares y se compone principalmente de largo alcance tractos de axones mielinizados. La

diferencia de color surge principalmente del color blanco que posee la mielina. La sustancia gris debe su color a los núcleos grises que componen las células” (Muñoz, F, s.f)

La mielinización es el “ recubrimiento de los axones de las neuronas con una capa de proteínas llamada mielina”(Ostrosky, F. s.f). La doctora Feggy Ostroki (s.f) explica la mielinización como un proceso importante ya que permite que los impulsos nerviosos viajen de una manera mucho más rápida, facilitando de esta manera la comunicación entre neuronas.

Es posible dar cuenta de la cantidad de cambios en el cerebro que ocurren en esta etapa tan crucial que es la adolescencia. Es en este período en el que el cerebro comienza a decidir qué conexiones dejar y cuales eliminar. A pesar de que es inevitable que estos cambios no se produzcan en el cerebro, es importante prevenir de que factores externos como el cannabis afecten de manera negativa en este gran desarrollo, y eso es lo que se explicará a continuación

## **2. Cannabis**

### **2.1 Definición**

Para esta investigación es importante mencionar la definición de cannabis para que exista claridad de la sustancia de la que se habla. Es posible definir la Cannabis como “planta con propiedades psicoactivas, y la droga ilegal más consumida en el mundo” (Contreras y García, 2014).

“La Cannabis es una planta la cual puede ser macho o hembra. Esta ha estado orientada a propósitos industriales tales como la obtención de fibra textil para la fabricación de cuerdas y semillas (utilizadas para alimentar aves), la búsqueda de un efecto psicotrópico (con fines religioso-ceremoniales), al uso para fines recreacionales y finalmente, al uso médico orientado a tratar distintas dolencias físicas” (Acuña, G. s.f)

Frente a la información que proporciona Acuña es necesario tomar en cuenta que además la planta de cannabis puede ser femenina o masculina. “Las plantas hembra generan delta-9-tetrahidrocannabinol THC en gran cantidad hasta que ocurre la polinización, momento en el cual disminuye la producción de resina. Es por esta razón que quienes cultivan marihuana con el fin de consumirla o venderla como droga, procuran no dejar crecer los individuos macho, manteniendo sólo los hembra”. (Acuña, G. s.f).

Gracias a esta información proporcionada, es posible indagar que solo el cannabis feminizada es la que produce la sensación psicotrópica.

Además de todo lo anterior, en el siguiente punto se darán a conocer los tipos de cannabis los cuales pueden ser; cannabis sativa, índica, ruderalis, e híbrida.

### **2.1.2 Tipos de cannabis**

Es importante saber la distinción de las diferentes especies de cannabis que es posible encontrar. “Las Indicas suelen tener un efecto narcótico y sedante, muy físico. Son ideales para relajarse y desconectar, también para combatir diversas enfermedades y dolencias como el stress, insomnio, dolor muscular, dolor articular, falta de apetito”. (Philosopher seeds, 2015)

Por otro lado, encontramos también la planta de tipo sativa, “la cepas sativas suelen tener un efecto mucho más cerebral, energético y creativo. Son variedades que estimulan al consumidor y le motivan a realizar tareas. En ocasiones pueden causar ansiedad o paranoia, aunque eso siempre depende en gran medida del estado del usuario. Medicinalmente, son perfectas para combatir la depresión y la apatía, aptas también para tratar trastornos alimentarios”. (Philosopher seeds, 2015).

Las definiciones mencionadas anteriormente se basan en los tipos de cannabis más recurrentes al momento de consumir algún tipo de cepa, sin embargo también hay otros tipos los cuales se mencionarán en este subtítulo de la tesis.

Según Oscar Castellero (s.f) podemos encontrar cuatro tipos de especies de la cannabis: Primero menciona la sativa, esta cepa es principalmente originada en países de clima tropical, también comenta que es la más típica y que la hoja de la planta es la más conocida. También plantea que “Los efectos psicoactivos de la marihuana extraída de esta variedad tienden a ser activadores y psicoactivos debido a su elevada cantidad de delta-9-tetrahidrocannabinol o THC. Estimula el apetito y la actividad física y social, provocando sensaciones de euforia” (Castillero, O. s.f).

En segundo lugar, Castillo (s.f) menciona características del cannabis indica. Esta es originada principalmente en Asia, en países como la India y Pakistán. Su crecimiento no es tan grande en comparación a la cepa mencionada anteriormente y posee hojas más anchas. Respecto a los efectos, menciona que:

“La variedad indica suele tener un efecto ligeramente narcótico más vinculado a la relajación física y la analgesia, teniendo un elevado contenido en cannabidiol o CBD y bajo en THC” (Castillero, O. s.f). Según Castillo esta variedad es diagnosticada a pacientes con dolores provocado por diversas enfermedades y también para disminuir efectos convulsivos.

En tercer lugar es posible mencionar el cannabis ruderalis. Tal como explica Castillo (s.f) ésta es originada en países como Rusia y Siberia. Se considera como parte de cepa sativa pero la diferencia es que tiene la capacidad de florecer sin necesidad de luminosidad y es por esto que suele usarse para mezclas y crear otras cepas.

“De pequeño tamaño, tiene bajo contenido en THC y alto en CBD, con lo que sus efectos son más relajantes que activadores y a veces se emplea a nivel

medicinal” (Castillo, O. s.f).

En cuarto lugar se encuentra la cannabis de tipo híbrida, la cual como su nombre lo indica es una mezcla entre cepas. Es decir, no es homogénea, si no que heterogénea.

“El tipo de efecto que se obtiene en cada caso depende del tipo de híbrido que se haya creado y su procedencia. Es por eso que esta categoría es mucho más heterogénea de las anteriores, puesto que las combinaciones y el cruce de genes hacen que la variedad de productos obtenidos sea muy amplia” (Castillo, O. s.f).

Para proseguir con la investigación, es importante tener en consideración las formas de cómo es posible consumir el cannabis, por esto, se darán a conocer distintas opciones en el subtítulo siguiente.

### **2.1.3 Formas de consumo**

El Dr. Acuña define dos tipos de consumo:

- Inhalación: “Representa el método más común de consumo. La marihuana es secada y luego quemada en cigarros (pitos) o pipas”. (Acuña, G. s.f).
- Consumo oral: “La marihuana puede ser consumida junto a otros alimentos, existiendo diversas preparaciones, como queques, galletas, etc. El consumo por vía oral tiende a producir efectos menos inmediatos y más extendidos en el tiempo” (Acuña, G. s.f).

Según la comisión clínica de la delegación del gobierno para el plan nacional sobre drogas, se menciona que; “El cannabis se presenta para su consumo en forma de hachís, que es un exudado resinoso de la planta, como un triturado seco de flores, hojas y pequeños tallos de la propia planta triturada (marihuana, maría) y como aceite. Se consume habitualmente fumada, mezclada con tabaco o directamente mediante vaporizadores. También puede utilizarse el aceite por vía oral”. (Moya, C. 2016).

Según lo anterior, es posible enfatizar más profundamente en las formas de consumo gracias al estudio de Alan J Budney & Catherine Stanger en donde

mencionan que existen cuatro formas de consumo las cuales son: en forma de aceite de hachís, inhalando, vaporizado y consumo oral.

“Los preparados de aceite de hachís son incluso más potentes. Consisten en un extracto de resina concentrada y pueden alcanzar concentraciones de hasta el 60%” (Stanger, C. Budney, A. 2017).

Al fumar, “el material vegetal se quema y el humo es inhalado. Los dispositivos para fumar incluyen cigarrillos (porros), pipas, pipas de agua (pipas de vidrio o cachimbos), y más recientemente los puros rellenos de cannabis, conocidos como “blunts” (Stanger, C. Budney, A. 2017).

Al ser vaporizada, “consiste en calentarlo a una temperatura lo suficientemente alta como para liberar componentes psicoactivos para la inhalación, pero lo suficientemente baja como para que la combustión no ocurra. Esta vía de administración se piensa que es un poco más “segura” que los métodos tradicionales de fumar” (Stanger, C. Budney, A. 2017).

Al comer, “implica disolverlo en alimentos, frecuentemente productos horneados, aunque recientemente algunos lugares que distribuyen “marihuana medicinal” han comenzado a comercializar productos comestibles que incluyen dosis de cannabis”. (Stanger, C. Budney, A. 2017).

Luego de haber mencionado sus formas de consumo, es posible diferenciar el efecto de acuerdo a las diferentes opciones mencionadas recién. En el siguiente subtítulo se dará a conocer la duración del efecto de acuerdo a si es fumada, comida, vaporizada o en aceite.

## **2.2 Duración del efecto de acuerdo a la forma en que es consumida**

Según el Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, la duración del efecto depende de la manera en la cual el cannabis es consumida.

En primer lugar, al ser fumada o inhalada, el efecto es casi inmediato y dura de 2 a 3 horas.

En segundo lugar, al consumirla de manera oral o ingerida, los efectos tardan en aparecer entre 30-60 minutos y suelen durar entre 4 a 6 horas. Gracias a esta información, es posible comparar y saber la diferencia de efecto en cuanto a la forma de consumo.

### **3. Deterioro cognitivo**

Diferentes autores definen lo que es el deterioro cognitivo y las diferentes razones por las que se produce:

“El deterioro cognitivo se define como el declive de las funciones cognitivas, ya sea debido a las alteraciones atribuibles al proceso fisiológico del envejecimiento o debido a otros factores.” (Queralt, M. 2016)

“El Deterioro cognitivo puede causar problemas con el pensamiento de una persona, comunicación, comprensión o memoria. Puede ser un problema a corto plazo o una condición permanente.” (Health Direct, 2018)

Es posible comprender el deterioro cognitivo como una disminución de funciones cognitivas o de diferentes problemas presentes para desarrollar diferentes funciones cerebrales. El deterioro cognitivo puede suceder a cualquier edad, a pesar de que muchas veces puede ser producida por elementos externos (como es el caso de la cannabis). Cuando el deterioro cognitivo es producido por el paso de los años, se relaciona con la vejez ya que el cerebro empieza a disminuir algunas funciones.

#### **3.1 Causas y consecuencias del deterioro cognitivo al consumir cannabis**

Según un estudio realizado por *The partnership* el año 2017, se detalla que el Dr. Neil I. Bernstein escribe en su libro sobre las razones y causas del por qué los adolescentes comienzan a consumir sustancias psicotrópicas tales como cannabis. Las razones que él explica son debido a otras personas, medios de comunicación populares, escape, automedicación, aburrimiento, rebeldía, gratificación instantánea, falta de confianza y mala información. Siendo esta última la razón

preocupante en la sociedad debido a que muchos establecimientos educacionales, apoderados, docentes y personas del área de la salud tienen un vacío de datos sobre las posibles consecuencias de consumir drogas a temprana edad.

Por esto mismo, se estudiarán a continuación las consecuencias a nivel cognitivo del consumo del cannabis en adolescentes.

Buitrago e Iodice (s.f) afirman que estudiantes que consumen a temprana edad, es decir en la adolescencia presentan problemas en las funciones cognitivas afectando así sus calificaciones, debido al decaimiento de la atención, la memoria, el control emocional y comportamental. Estas declinaciones, sin embargo, pueden depender de la cantidad y la frecuencia de uso. También postulan en su investigación que “El uso de marihuana en la adolescencia puede tener implicaciones para el funcionamiento académico, social y ocupacional del individuo, extendiéndose hasta la adultez. Un déficit cognitivo duradero y problemas comportamentales serían particularmente secuelas asociadas a este uso” (Buitrago e Iodice, s.f).

Cabe mencionar por qué ocurre este deterioro en la memoria de los adolescentes que consumen marihuana. Esto ocurre ya que; “El THC altera la manera en la que la información es procesada por el hipocampo, el área del cerebro donde se encuentran circuitos neuronales necesarios para realizar una serie de tareas cognitivas relacionadas con la memoria”. (Braulio, L. Bueno, F, s.f.)

### **3.1.2 Sistema Endocannabinoide y aspectos cognitivos**

De acuerdo a la explicación de Roberto Méndez (2015) mediante una infografía sobre Cómo la Marihuana afecta el Cerebro, se explica que el THC que es un ingrediente clave en la marihuana , se adhiere a los receptores cannabinoides que se encuentran en el cuerpo y específicamente en el cerebro (en el cuál hay muchas áreas con alta densidad de estos receptores) que ayudan a explicar los

diferentes efectos que tiene esta sustancia a nivel cognitivo. Los receptores cannabinoides funcionan a través de células nerviosas que envían mensajes químicos a través de puntos de contacto llamados sinapsis. El THC (ingrediente más activo que posee la marihuana) se adhiere a estos receptores para así modificar los impulsos nerviosos.

Más adelante Méndez (2015) continúa explicando específicamente algunas de las áreas con mayores concentraciones de receptores cannabinoides y explicando sus roles: el córtex cerebral, que tiene un rol importante en la memoria, el pensamiento, la consciencia perceptiva al tener contacto con estos receptores hace que la persona se encuentre alterada, inconsciente, con distorsión perceptual, entre otros. Estos receptores también afectan al hipotálamo, el cual está a cargo de dominar procesos metabólicos, produciendo un aumento en el apetito. También al bulbo raquídeo, el cuál controla funciones básicas tales como el despertar, la presión sanguínea y cardíaca, la sensación del dolor, el tono muscular y el movimiento, que al consumir cannabis produce una reducción del dolor, reducción de espasmos, ritmo cardíaco alto, baja de presión sanguínea y sueño. Otra de las áreas con mayores receptores es el hipocampo, que es clave para almacenar la memoria y los recuerdos, en la cuál se produce una deficiencia al consumir cannabis. El cerebelo, que está a cargo de la coordinación y el control muscular tiene efectos como la reducción de espasmos y deficiencia en la coordinación. Y por último está la amígdala que está a cargo de las emociones, que al tener contacto con los receptores activa la ansiedad y pánico en algunos casos, reduce la ansiedad y bloquea recuerdos traumáticos en otros casos.

### **3.1.3 Efectos a nivel cognitivo**

Al consumir esta sustancia (cannabis) se producen diferentes efectos dentro del cerebro y a nivel cognitivo, que serán explicados en este subtítulo.

“La ciencia ha descubierto cómo el tetrahidrocannabinol (THC), sustancia activa en la marihuana, origina problemas de memoria en sus consumidores”.

(Braulio, L. Bueno, F, s.f.)

“Cuando se consume cannabis, la actividad de GABA acaba siendo menor que la de glutamato. Se rompe el equilibrio, con eso se altera la vía de señalización que controla la síntesis de proteínas que ocurre en las neuronas. Éstas, como último eslabón, son las que se encargan de recordar”(Braulio, L. Bueno, F, s.f.)

Es decir, el consumo de marihuana tiene efectos negativos en la memoria, ya que al romper el equilibrio de la mielinización de las neuronas, éstas se comunican de manera mucho más lenta disminuyendo así las respuestas prontas o el recordar algo.

Según Alejandra E. Ruiz Contreras y Óscar Prospero García en su documento sobre marihuana indican que en un estudio realizado se analizó a personas que comenzaban a consumir cannabis antes de los 17 años, estos tenían menor tamaño en diversas áreas cerebrales, cambios en el volumen cerebral y que la función cognitiva también en los usuarios de marihuana también está alterada. (Ruiz, A, Próspero, O. 2014)

También afirman en su estudio que; “Cuando el consumo de marihuana inició antes de los 15 años presentaron una serie de alteraciones en diversas funciones cognitivas, por ejemplo, en su capacidad para planear, para tomar decisiones, en la flexibilidad de su pensamiento, en la facultad de razonar y en la capacidad de generar lenguaje”. (Ruiz, A, Próspero, O. 2014) Estos resultados demuestran concretamente que el consumo de cannabis en la adolescencia efectivamente afecta al desarrollo cerebral y desarrollo cognitivo, ya que al ser en esta etapa que el cerebro está cambiando se ve afectado negativamente.

Además que; “conforme más temprano inicie el consumo de marihuana, las personas se tardarán más en responder, y con menor eficiencia, en tareas que evalúan atención y memoria” (Ruiz, A, Próspero, O. 2014)

“La pubertad es un periodo crítico de desarrollo cerebral, caracterizado por maduración y re-arreglo neuronal (mielinización, poda sináptica, plasticidad dendrítica) y la maduración de sistemas de neurotransmisión (sistema cannabinoide endógeno), haciendo el cerebro puberal vulnerable a la toxicidad” (Aedo, R. 2015)

Al ser la adolescencia una etapa de gran desarrollo y grandes cambios, el recibir este tipo de sustancia como el cannabis, lo único que hace es perjudicar el desarrollo del cerebro, frenándolo y haciéndolo más vulnerable en lugar de acoger los cambios de la mejor manera.

“Todo esto lleva al desarrollo de alteraciones en la conectividad neuronal (menor cantidad de fibras) en regiones cerebrales específicas como las pre-frontales y subcorticales, lo que explicaría los hallazgos que relacionan el uso frecuente de marihuana desde la adolescencia con una disminución significativa del coeficiente intelectual o con el peor rendimiento escolar comparado con los que no la fuman” (Alvear , s.f).

De acuerdo a la revista National Institute on Drug Abuse, ratas que han sido expuestas a THC durante su adolescencia han demostrado cambios estructurales y funcionales en el hipocampo. Además, afirma en su estudio que; “Estudios de imágenes diagnósticas en personas adolescentes muestran que al compararlos con aquellos que no usan marihuana, los consumidores empedernidos de marihuana manifiestan una conectividad neural atrofiada en ciertas regiones específicas del cerebro involucradas en una amplia gama de funciones ejecutivas del cerebro como memorizar, aprender y el auto control”. (National institute on drug abuse. s.f).

En un estudio mencionado en la misma revista National Institute on Drug Abuse (NIDA), se cuenta que en Nueva Zelanda se evaluó a consumidores que habían comenzado en la etapa de la adolescencia. Estos, en comparación de otros no consumidores a temprana edad mostraban un CI inferior en ocho puntos. Finalmente, el estudio demostró a otros adultos que consumían, pero luego de la

adolescencia, su CI no variaba. Esto demuestra que la rehabilitación se dificulta y se ve muy dañado el CI, si se comienza el consumo antes de los 18 años.

“Las personas que solo habían comenzado a usar marihuana de forma empedernida ya siendo adultos, no perdieron ningún punto en su coeficiente intelectual” (NIDA, s.f.).

Frente a estas afirmaciones cabe preguntarse qué es lo que ocurre a nivel cerebral y por qué afectaría a los adolescentes. Según Buitrago e Iodice, “Los cannabinoides endógenos juegan un importante papel en el control de los circuitos neurales y estructurales (ej. corteza prefrontal, y el hipocampo) que intervienen en la atención, memoria y otras funciones ejecutivas (FE). Estas estructuras cerebrales y sus circuitos maduran activamente durante la adolescencia” (Buitrago e Iodice, s.f.). Según esta aclaración, el cerebro adolescente aún se encuentra en desarrollo y al consumir cannabis se ven afectadas ciertas zonas del cerebro las cuales están netamente relacionadas con el control de impulsos y pensamiento. Queda claro que el cerebro adolescente se ve afectado cognitivamente frente a su consumo.

Por otro lado, hay otras funciones en el cerebro que se pueden ver afectadas; “La exposición a los cannabinoides externos (marihuana) pudiera tener un impacto disruptivo sobre el desarrollo de la materia blanca y en el proceso de la poda neuronal” (Herrera e Iodice, s.f.). Esto implica una alteración en la maduración neuronal y una alteración evidente en la morfología cerebral.

#### **4. Impacto del consumo**

Es importante mencionar qué provoca fumar o consumir cannabis en sus diferentes formas a temprana edad y qué puede producir a nivel neuronal, cognitivo, social, entre otros impactos. En esta parte de la tesis será posible evidenciar los impactos que hay al consumir cannabis en la etapa adolescente.

Según el instituto nacional sobre el abuso de drogas mencionan que “El humo de la marihuana sí irrita a los pulmones y aumenta la probabilidad de otros problemas respiratorios a través de la exposición a agentes cancerígenos y otras toxinas”. (Instituto nacional sobre abuso de drogas 2013). Frente a esto es posible tomar en cuenta el impacto que puede producir consumir a temprana edad, no sólo puede dañar cognitivamente o en otras formas, si no también los pulmones y por ende aumentar la probabilidad de tener cáncer al pulmón.

Aparte del daño debido al humo que ingresa a los pulmones, es importante mencionar otra forma de impacto la cual tiene relación con lo psicológico en donde los adolescentes pueden verse dañados. Se ha estudiado que “cuando los adolescentes comienzan el consumo de cannabis a temprana edad, es posible que desarrollen brotes psicóticos pero sólo en aquellos con predisposición genética”. (Castillero, O. s.f). Esto quiere decir, que no necesariamente todos los consumidores pueden recaer en este impacto el cual tiene que ver con brotes psicóticos o esquizofrenia, sin embargo, aquellos adolescentes que al consumir a temprana edad y tener el agente genético podrían tener mayor probabilidad de recaer en estas enfermedades psicóticas, que por otro lado, al no consumir cannabis bajo ninguna circunstancias se mantendrían, los adolescentes, ajenos a experimentar estos brotes psicóticos.

Es importante, finalmente, diferenciar el impacto existente entre el consumo en su período de corto y largo plazo (si es que hay diferencia). Se define como corto plazo un período de meses a máximo un año, mientras un período a largo plazo se refiere a años. Luego de mencionar algunas de las características que pueden tener los adolescentes al consumir cannabis, también es importante diferenciar el impacto del consumo de acuerdo a la cantidad consumida, es decir que será considerado corto y largo plazo, y por otro lado, cuales son las diferencias de impacto frente a estas dos situaciones y si luego existe la posible rehabilitación en alguna de estas.

Es por esto, que en el siguiente subtítulo será posible evaluar el impacto en adolescentes tras consumir cannabis a largo y corto plazo.

#### 4.1 Efectos a corto plazo del consumo de Cannabis

Aquí se dará a conocer lo que ocurre a corto plazo al consumir cannabis. Según El instituto nacional sobre el abuso de drogas se produce euforia ya que el THC, componente de la droga, activa el sistema de gratificación al igual que las demás drogas. Así se activan zonas cerebrales en donde se libera dopamina.

En segundo lugar, además de euforia, los efectos a corto plazo son que hay un notorio deterioro de la memoria, esto es debido nuevamente al THC el cual es el agente que altera el hipocampo; (responsable de la consolidación de la memoria). La memoria que se ve afectada es la de corto plazo.

En tercer lugar, y relacionado a la memoria, a corto plazo se puede observar una dificultad al realizar tareas complejas o donde se requiere atención sostenida. Esto está nuevamente relacionado con el efecto que produce el cannabis a nivel neurológico.

En cuarto lugar, también se ve un aumento del apetito, aumento del ritmo cardíaco, dilatación de los vasos sanguíneos en los ojos, provocando que se vean rojos o irritados. Lo mencionado anteriormente hace hincapié a los efectos que es posible notar a grandes rasgos y algunos de los mencionados están relacionados al aspecto cerebral y cognitivo, sin embargo es posible mencionar lo que ocurre a corto plazo en adolescentes en relación a lo psicológico, y este es el último punto de esta discusión bibliográfica.

Finalmente en consumidores adolescentes es muy común que ocurra; “Reacciones mentales adversas en algunas personas. Éstas incluyen ansiedad, miedo, desconfianza o pánico (especialmente en aquellos que son nuevos a la droga o que la consumen en un lugar desconocido) y psicosis aguda, que incluye alucinaciones, delirios, paranoia y pérdida del sentido de la identidad personal” (Instituto nacional sobre abuso de drogas 2013). Para finalizar, el último punto, pero no menos importante hace hincapié a cómo se podría comportar un adolescente frente al consumo a corto plazo, a esta edad es muy compleja la relación con los adultos, el respeto hacia los mayores y

acostumbrarse a los cambios no sólo psicológicos si no que también físicos. Es de suma importancia tomar en cuenta lo anterior mencionado en los efectos a corto plazo relacionados con la pérdida de identidad ya que el adolescente se podría ver aún más perdido que si no consume la droga.

#### **4.1.2 Efectos del consumo de cannabis a largo plazo**

Habiendo hecho una evaluación y descripción de lo que ocurre en adolescentes a corto plazo tras el consumo, es importante diferenciar las consecuencias a largo plazo.

Según Oscar Castellero Mimenza en su artículo de Marihuana: la ciencia revela sus efectos a largo plazo, explica que a largo plazo se puede producir un efecto negativo en el control de impulsos o planificación ya que al consumir a temprana edad se ve afectada la sustancia gris, reduciendo, especialmente, en la corteza orbitofrontal.

En segundo lugar, Castellero menciona que; “se vería compensada la conectividad cerebral, ya que a pesar de que se vea disminuida la sustancia gris, el cerebro al tratar de compensar esta falta hace que haya mayor conectividad entre neuronas debido a la pérdida de otras, las restantes deben trabajar más”. (Castillero, O. s.f).

Frente a lo mencionado anteriormente es muy importante tomar en cuenta el primer efecto a largo plazo, el cual tiene que ver con esta disminución de la sustancia gris la cual hace que el adolescente pueda tener dificultad a la decisión de la toma de impulsos y planificación. Si bien es cierto, para los adolescentes ya es complejo el cambio hormonal por el cual están pasando, es decir, si se le suma el consumo de cannabis y que esté afecte aún más a la toma de decisiones, los adolescentes podrían tomar más riesgos de los cuales ellos ya están expuestos. Castellero en el segundo punto menciona que al haber una pérdida de sustancia gris el cerebro recompensa esto haciendo más conexiones entre otras neuronas, es decir, aquí habría una “situación positiva”, sin embargo se pueden buscar otros métodos para hacer que el cerebro se potencie y desarrolle de mejor forma, creando

así nuevas conexiones entre neuronas. Tales como, hacer deporte. Es decir, no se debe dejar de preocupar al agente consumidor si se ve dañada su sustancia gris.

En tercer punto, el consumo de largo plazo puede afectar notoriamente en el rendimiento y la capacidad de la memoria, la cual se vería reducida, sin embargo hay otros estudios que avalan lo contrario. Lo que sí se puede asegurar en diversas otras investigaciones es que a largo plazo se producen problemas en otros tipos de memoria. Se hace más difícil pasar a la memoria de largo plazo contenido de memoria de corto plazo. Debido a lo mencionado anteriormente, si es posible aseverar que a largo plazo se ve afectada la memoria de corto plazo la cual es encargada de traspasar la memoria a largo plazo. Es decir, ambas memorias estarían en peligro.

Debido a una alteración frente al consumo de largo plazo del hipocampo y la memoria a corto plazo, el consumo prolongado de la marihuana podría afectar el aprendizaje y el rendimiento académico. Lo anterior, es posible darle importancia gracias a un estudio de ratas;

“Ratas que han sido expuestas a THC antes de nacer, justo después de nacer o durante la adolescencia, muestran problemas notorios más tarde en la vida al realizar ciertas tareas específicas de memoria y aprendizaje”. Estos cambios se han visto en el hipocampo, el cual es encargado de la memoria. (National institute on drug abuse 2015).

Primero es posible estudiar un efecto en la memoria de corto y largo plazo de manera negativa, y si el consumidor prosigue consumiendo se verá afectado el aprendizaje en general y además el rendimiento académico. Es por esto, que a largo plazo es de suma importancia tomarle el peso a la situación ya que, el coeficiente intelectual de estos consumidores adolescentes, si se ve afectado.

“Los consumidores empedernidos de marihuana manifiestan una conectividad neural atrofiada en ciertas regiones específicas del cerebro involucradas en una amplia gama de funciones ejecutivas del cerebro como memorizar, aprender y el auto control” (National institute on drug abuse 2015). Gracias a esta cita, es posible aseverar que los estudiantes podrían bajar su rendimiento académico.

En el siguiente subtítulo se darán a conocer más de los impactos con el paso del tiempo, para así no solo los adolescentes puedan tomar consciencia de lo que el consumo de cannabis produce, sino que también padres, docentes, y profesionales del área de la salud y relacionados con el tema puedan generar un impacto en la sociedad.

## **4.2 Impacto del cannabis con el paso del tiempo**

Aquí, en esta parte de la tesis se quiere influir de manera positiva a aquellos consumidores dándoles a entender qué problemas hay al consumir y qué producen a lo largo del tiempo estos impactos.

Cuáles son los síntomas a largo plazo y qué ocurriría frente a una abstinencia son una de las primeras preguntas que se hace necesario cuestionarse.

Los síntomas son similares en tipo y en gravedad a los que ocurren cuando se deja de consumir la nicotina e incluyen;” irritabilidad, dificultad para dormir, ansiedad y deseos de consumir la droga, todo lo cual a menudo causa una recaída. Los síntomas de abstinencia llegan a su punto máximo unos pocos días después de haber consumido la droga por última vez y se disipan en aproximadamente 2 semanas”. (Instituto nacional sobre abuso de drogas 2013). Es de mucha importancia lo que nos indica el instituto nacional de drogas, ya que hay una cierta ignorancia de si la cannabis es adictiva o no, pero es posible gracias a estas investigaciones, saber que si hay una cierta abstinencia de la cannabis que podría ser similar a la del cigarro.

“El consumo crónico de la marihuana se ha asociado con una serie de efectos psicológicos, incluyendo la depresión, ansiedad, pensamientos suicidas y trastornos de la personalidad. Uno de los más citados es el “síndrome amotivacional” que describe una disminución de motivación o pérdida de interés en participar en actividades que antes eran gratificantes”. (Instituto nacional sobre abuso de drogas 2013)”.

Gracias a esta cita, no solo es posible enfocarse de la posible adicción que

la cannabis puede formar en el cerebro adolescente, sino que también nos indica que existen riesgos en la personalidad de estos (síndrome amotivacional). Esto quiere decir que luego de haber estudiado el impacto a largo plazo, es posible observar un deterioro o pérdida de personalidad del adolescente con el paso del tiempo tras haber consumido por más de un año recurrentemente.

Debido a que el cerebro adolescente aún continúa creando nuevas conexiones y madurando en otras formas es posible observar que; “Un estudio longitudinal a gran escala que se condujo en Nueva Zelanda, en el cual se encontró que el uso frecuente y empedernido de marihuana, empezando en la adolescencia, tenía una relación con una pérdida de un promedio de 8 puntos de coeficiente intelectual, medido durante la edad adulta” (National institute on drug abuse 2015)

En los aspectos de largo plazo se mencionó al final sobre cómo afecta al rendimiento académico del adolescente, frente a este estudio con ratas es posible aseverar que con el paso del tiempo la situación no mejora, si no que empeora. Es posible decir que el coeficiente de los adolescentes con el paso del tiempo sí se ve afectado y podría disminuir en un promedio de 8 puntos, lo cual no es menor.

#### **4.2.1 Edades y cantidad de tiempo consumiendo**

El estar expuesto de una forma crónica al THC puede acelerar la pérdida de neuronas en el hipocampo relacionada con la edad. “En un estudio, ratas que habían sido expuestas al THC a diario por 8 meses (aproximadamente un 30 por ciento de su vida) mostraron una pérdida en células neurales (entre los 11 y los 12 meses de edad) igual a la que se ve en animales con el doble de la edad que no han sido expuestos al THC” (National institute on drug abuse 2015).

Gracias a esto es posible inferir que el consumo afecta en mayor cantidad si es que el consumidor comienza a temprana edad y lo hace recurrente. Es por esto que como se ha estudiado a lo largo de esta tesis se puede asegurar que la edad importa y crea un gran impacto en la pérdida de neuronas, pérdida de sustancia gris, pérdida de concentración y realización de tareas, entre otras, es decir, no es bueno comenzar a consumir cannabis si se es aún adolescente ya que sus cerebros

aún están en constante desarrollo. Por otro lado, a largo plazo si se ven afectadas otras regiones del cerebro ya mencionadas anteriormente lo que nos indica que la cantidad de tiempo consumiendo también puede generar falencias en el cerebro.

## 5. Rehabilitación cognitiva

¿Existe la posibilidad de revertir los daños producidos debido al consumo en una temprana edad? En esta parte de la tesis se podrá evaluar y evidenciar cómo es posible volver a un cerebro o salud sana del adolescente tras haber consumido ya sea a corto o largo plazo.

### 5.1 Definición

Surge el cuestionamiento sobre la posibilidad de restauración del cerebro adolescente frente a la abstinencia del cannabis luego de haberla consumido. “Dejar de fumar o reducir el consumo de cannabis no restaura el funcionamiento neuropsicológico entre los usuarios de cannabis de inicio adolescente, y creen que fumar marihuana en la adolescencia, cuando el cerebro está en proceso de desarrollo crítico, podría tener efectos neurotóxicos”. (SINC,2012). Frente a este primer estudio adquirido de la revista mencionada anteriormente es posible asegurar que, en primera instancia, es muy difícil revertir los daños causados en el cerebro adolescente tras haber comenzado el consumo de cannabis en el rango de edades que conlleva la adolescencia.

“Han mostrado que iniciar el uso de marihuana antes de los 15 años puede conducir a un déficit permanente de la atención. Estos hallazgos sugieren que usar marihuana en periodos críticos del desarrollo del cerebro, incluida la adolescencia temprana, podría tener mayores efectos neurotóxico a largo plazo”. (Herrera, B., Iodice, R, s.f). Cabe cuestionar qué ocurriría en el cerebro adolescente si se deja de consumir cannabis y a partir de esto, Ruiz y Prospero García, establecen que:

“Después de 23 días de abstinencia, los efectos en la atención, la memoria, la velocidad psicomotora y la habilidad para percibir y recordar secuencias de

eventos permanecen disminuidas, en comparación con personas no usuarias, esto en adolescentes de 16 a 18 años” (Ruiz, A, Próspero, O. 2014). Esto quiere decir que la inteligencia disminuye de todas maneras, a pesar de estar en estados de abstinencia, por lo que es posible decir que no es posible una rehabilitación cognitiva inmediata luego del consumo en el período adolescente.

“Los hallazgos en usuarios de inicio en la adolescencia que suspendieron consumo o lo redujeron por uno o más años, sugieren que el funcionamiento neuropsicológico no se restaura totalmente durante este período. Los usuarios más persistentes de inicio en la adolescencia evidenciaban en promedio un déficit de 8 puntos de CI desde la niñez a la adultez” (Aedo, R. 2015). Queda claro con las investigaciones citadas que es muy difícil poder revertir los daños generados, pero, es posible seguir cuestionando el hecho de si habrá o no una evidencia de una posible rehabilitación.

### **5.1.2 Evidencia acerca de una posible rehabilitación**

“En las décadas de los 80 y los 90 podremos encontrar diversos estudios con humanos en los que las alteraciones cognitivas son reversibles tras abstinencia, si bien es estos trabajos la duración del consumo no es demasiado larga, (entre seis meses y 3 años)” (Núñez, L. s.f).

Por lo estudiado anteriormente, hay muchos artículos que mencionan que no existe una total rehabilitación y que es más difícil aún si es que se comienza a consumir cannabis a temprana edad. Si un adolescente lleva más de tres años es posible inferir que los daños puede que no sean reversibles.

“Los resultados observados en estos pacientes dependen en gran medida del tiempo de consumo, la cantidad así como la frecuencia, de esta manera se reporta también que la existencia de deterioros de las funciones ejecutivas en consumidores de cannabis depende en gran medida de la edad de inicio del uso, apreciándose mayores déficits ejecutivos en consumidores más severos y con edades de inicio más tempranas”.  
(Brofman, J. Delgado, A. 2012).

“Llevaron a cabo la comparación de dos grupos de consumidores de cannabis, el primer grupo, quienes iniciaron su consumo antes de los 17 años y el segundo grupo, quienes iniciaron el consumo después de los 17 años. A partir de este estudio concluyeron que aquellos que iniciaron su consumo de manera temprana mostraron mayores dificultades en las habilidades verbales” (Brofman, J. Delgado, A. 2012). Gracias a todas las citas mencionadas anteriormente, es posible notar que es muy difícil la rehabilitación en aquellas personas que comenzaron a consumir en la etapa de la adolescencia.

“Podríamos considerar que el consumo prolongado de cannabis (consumos de más de 15 años de duración) provocaría una sutil alteración en las funciones cognitivas entre los consumidores, principalmente en la capacidad de fijación de conceptos”. (Núñez, L. s.f). Gracias a Núñez se asevera nuevamente que sí hay daño severo y constante y por ende costaría mucho para un adolescente volver a tener un cerebro como antes de haber consumido sustancias psicotrópicas, en este caso, cannabis.

## **6. Beneficios del uso del cannabis**

A pesar de todo lo que se ha mencionado anteriormente, también suele ser muy común escuchar sobre el tema de que la cannabis tiene beneficios para nuestro organismo, ya sea para fines recreacionales o medicinales. A continuación se presentan los beneficios que tiene el uso de cannabis. Es importante destacar que los beneficios del uso del cannabis en esta sección no están directamente relacionados con los adolescentes, sino que más bien con la sociedad en general.

Se le llama uso terapéutico de cannabis, al uso medicinal que tiene esta ya sea para aliviar dolores, o dar una mejor sensación luego de un tratamiento. “El uso medicinal de la marihuana tiene como fin tratar alguna enfermedad o aliviar los síntomas”(Alvear, s.f)

Existe un gran dilema entre si efectivamente este tipo de tratamientos funciona y también de la manera en que son autorizados por profesionales del área de la salud. Gonzalo Alvear (s.f) plantea algunas consideraciones en cuanto al uso recreacional de marihuana, en la cual explica que existen pocas situaciones en las cuales se aprueba el cannabis para uso medicinal, y la mayoría de ellas son con derivados sintéticos. Esto claramente varía de acuerdo a cada país y a las leyes que cada uno tiene.

“Los efectos medicinales y/o farmacológicos del cannabis que se encuentran comprobados son variados. Estos dependen del contenido y tipos de cannabinoides que produce la cepa particular de la planta, así como de la combinación de sus otros componentes, los formatos utilizados para la elaboración de la medicina, además de sus vías de administración y dosificación.” (Fundación Daya,s.f)

La fundación Daya también explica las enfermedades susceptibles de ser tratadas con cannabis, algunas de ellas son : alzheimer, anorexia, ansiedad y depresión, cáncer, esclerosis múltiples, espasticidad , entre otras. Produciendo así una variedad de efectos que puede producir algunos de estos efectos: analgésico y inflamatorio, estimulación de apetito, reducción de náuseas y vómitos, acciones favorables sobre la coordinación motora y tono muscular, efectos cardiovasculares, entre otros. Este tipo de tratamiento con el uso de cannabis ayuda a las diferentes enfermedades ya sea entregando alivio a sus enfermedades o post tratamiento, reduciendo así algunos efectos que estos puedan producir.

Dña. Laura Braulio Sánchez y Dr. D. Francisco-Jesús Bueno Cañigral afirman en su estudio que de acuerdo a sus usos terapéuticos también existen efectos positivos: “La marihuana puede aliviar enfermedades como el SIDA y el cáncer. Aprovechando uno de sus efectos secundarios más célebres, los pacientes tratados con quimioterapia dejan de sufrir vómitos y pueden recuperar el apetito. Además incrementa la sensibilidad gustativa, táctil y auditiva, con lo cual muchos alimentos parecen más dulces, el tejido tegumentario aumenta su sensibilidad y los sonidos se escuchan mejor”. (Braulio,L. Bueno F. s.f).

Esto se relaciona con los efectos cognitivos que tiene el THC en el cerebro y cómo afecta a los diferentes receptores como el hipotálamo en el cuál se logra un aumento del apetito, ayudando de esta manera a los pacientes que están afectados por diferentes enfermedades las cuáles producen la acción contraria.

Según un estudio realizado por Braulio y Bueno, la pérdida de memoria que produce el consumo de cannabis “podrá ayudar a encontrar terapias paliativas para enfermedades en las que se produce una pérdida de memoria, como el Alzheimer” (Braulio, L. Bueno F. s.f). Es decir, en este caso, el uso de cannabis funcionaria como tratamiento paliativo. Un tratamiento paliativo consiste en “ayudar a las personas con una enfermedad grave a sentirse mejor. Estos previenen o tratan los síntomas y efectos secundarios de la enfermedad y los tratamientos. Con los cuidados paliativos, también se tratan problemas emocionales, sociales, prácticos y espirituales que la enfermedad plantea. Cuando las personas se sienten mejor en estas áreas, tienen una mejor calidad de vida.” (Conaway, B. 2018) Esta información revela que finalmente el cannabis puede ayudar a que los pacientes que sufren alguna enfermedad se sientan mejor, pero esto no quiere decir que contribuya con la mejora o el fin de la enfermedad.

Por otro lado, el cannabis puede ser utilizado de manera beneficiosa para pasar un buen rato o relajarse un poco. Esto no quiere decir que no produzca daños a nivel cognitivo, pero es posible también utilizarla a modo recreativo para poder bajar los niveles de ansiedad o de estrés. Se le llama uso recreativo de cannabis cuando se utiliza tal como su nombre lo dice, para recrear, por gozo, elección y a modo de disfrute.

“El uso recreacional de marihuana, además de los efectos psicosociales deletéreos ampliamente conocidos, induce sobre el sistema respiratorio la aparición de síntomas crónicos de la vía aérea, inflamación local y efectos inmunomoduladores y, dependiendo del tiempo y cantidad de exposición, se ha asociado con efectos negativos sobre la función pulmonar, desarrollo de EPOC y de cáncer pulmonar” (Alvear, s.f.).

## 9. Resultados

En esta tesis se pretende analizar el objeto de estudio el cual son los adolescentes. Es necesario saber a qué edad son considerados adolescentes, qué características presentan psicológicamente y físicamente, y cómo es el cerebro y su desarrollo en esta fase. En segundo lugar, se espera conocer las características del cannabis, sus formas de consumo, qué efectos produce, la duración del efecto dependiendo de si es inhalada o consumida de manera oral etc. En tercer lugar, es necesario conocer el deterioro cognitivo tras consumir cannabis. Es decir, a lo largo de la tesis será posible dar a conocer si existe o no deterioro y si depende de la edad en donde se comienza a consumir. Después, luego de todo el análisis previo será posible estudiar el impacto del cannabis en un periodo de corto y largo plazo. Finalmente, se espera evaluar si existe o no rehabilitación cognitiva y que beneficios del cannabis existen. Se espera que los adolescentes y otras personas interesadas en el tema puedan tomar conciencia de los impactos que produce consumir cannabis a temprana edad, también se pretende generar un impacto gracias a que los resultados sean lo que era acertado anteriormente, sí, consumir cannabis genera daño cognitivo y la rehabilitación no es muy efectiva, por ende, se requiere generar un impacto mayor antes de que alumnos en este periodo de la adolescencia se vean afectados en el ámbito escolar y social.

## 10. Conclusiones

A partir de la tesina realizada, la información obtenida y la profunda recolección de información bibliográfica presentada, ha sido posible llegar a una serie de conclusiones relacionadas a la pregunta-problema planteada al inicio de la tesina que es: ¿Qué efectos tiene a nivel cognitivo el consumo de cannabis en adolescentes?

En primer lugar, es posible concluir que efectivamente la etapa de la adolescencia es una etapa que abarca una variedad de cambios en diferentes ámbitos, ya sean físicos, sociales, psicológicos y cognitivos. Todos estos cambios que ocurren de manera paralela, y afectan de una u otra manera a los adolescentes. Uno de los cambios más relevantes es que el cerebro comienza a tener una maduración más profunda, efectuando cambios como podas sinápticas y mielinización. La corteza pre frontal es la última parte que madura, que es la encargada de la toma de decisiones, es por esto que es posible decir que en esta etapa los adolescentes no logran tener consciencia de las decisiones que toman, cayendo así muchas veces en hacer lo mismo que hace su entorno o su grupo de amigos porque les parece genial, en lugar de darse cuenta de la manera en que estas decisiones pueden impactar en su salud o en su vida.

Es en la etapa de la adolescencia en la cual los adolescentes pierden un poco el miedo a realizar cosas nuevas, ya que buscan ser aceptados y caer bien. Por otro lado, al realizar estas acciones más atrevidas y entretenidas como consumir drogas, el cerebro produce una mayor dosis de dopamina (esta dosis es mayor en la adolescencia que en la adultez) por lo que hace que los adolescentes quieran repetir esas experiencias una y otra vez.

En segundo lugar es posible concluir que el THC que se encuentra en el cannabis, tiene efectos negativos en el cerebro adolescente afectando diferentes áreas tales como hipocampo, amígdala, bulbo raquídeo, corteza cerebral, hipotálamo y cerebelo, en las cuáles ocurren diferentes tipos de daños mencionados

anteriormente pero en su mayoría ligadas a la memoria. Ya sea una dificultad para recordar información o para la cantidad de tiempo que toma el recordar la información requerida. A partir de esto surgió la duda de la existencia de una posible rehabilitación cognitiva, a la que luego de la recolección de información bibliográfica fue posible llegar a la conclusión de que no es posible la realización de una rehabilitación cognitiva al menos cuando se iniciaba el consumo en la etapa adolescente, o para consumidores que iniciaron a una temprana edad (15 años aproximadamente).

Finalmente, es posible reconocer los beneficios que tiene el cannabis para uso terapéutico o medicinal, pero siempre pensando en que su uso es únicamente de manera paliativa, es decir para aliviar dolores o síntomas, pero que el cannabis no es utilizada para curar enfermedades. El uso de cannabis de manera recreativa para liberar estrés o relajarse es posible, pero sin descartar la posibilidad de producir daños a nivel cognitivo o a la memoria directamente.

SOLO USO ACADÉMICO

## 11. Cronograma:

CARTA GANTT	Año: 2018	Magíster neurociencias de la educación. Tesis "CONSUMO DE CANNABIS EN ADOLESCENTES Y EFECTOS COGNITIVOS". Alumnas: Magdalena Miranda, Paz Hernández. *C: Clase nº							
Actividades	*C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Cantidad de clases									
Decisión del tema a elegir.	X								
Problema que se resolverá en la tesina		X							
Elección de objetivo general y específico.			X						
Lista de contenidos a mencionar en el estado del arte.				X					
Estado del arte					X	X	X	X	X
Cronograma						X			

Resultados esperados								X		
Resumen y palabras claves								X		
Introducción									X	
Conclusión										X

SOLO USO ACADÉMICO

## 12. Bibliografía

ABC (2018). *Definición de adolescente*. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/general/adolescente.php> (consulta: septiembre 2018).

Acuña, G. (s.f). *Características de la cannabis sativa y sus efectos en el organismo*. Recuperado de: [http://www.fiscaliadechile.cl/observatoriodrogaschile/documentos/publicaciones/caracteristica\\_cannabis\\_sativa\\_GA.pdf](http://www.fiscaliadechile.cl/observatoriodrogaschile/documentos/publicaciones/caracteristica_cannabis_sativa_GA.pdf) (consulta: septiembre 2018).

Aedo, R. (2015). *Efectos del uso de Cannabis sobre Funciones Cognitivas: revisión de la literatura*. Recuperado de: [http://www.memoriza.com/documentos/revista/2015/Cannabis2015\\_17-23.pdf](http://www.memoriza.com/documentos/revista/2015/Cannabis2015_17-23.pdf)  
[http://www.fiscaliadechile.cl/observatoriodrogaschile/documentos/publicaciones/caracteristica\\_cannabis\\_sativa\\_GA.pdf](http://www.fiscaliadechile.cl/observatoriodrogaschile/documentos/publicaciones/caracteristica_cannabis_sativa_GA.pdf) (consulta: septiembre 2018).

Aliño M., Pineda S, (2002). *El concepto de Adolescencia*. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/prevemi/capitulo\\_i\\_el\\_concepto\\_de\\_adolescencia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/prevemi/capitulo_i_el_concepto_de_adolescencia.pdf) (consulta: octubre 2018)

Alvear, G. (s.f.) *Consideraciones en cuanto al uso medicinal y recreacional de la marihuana y sus efectos sobre el pulmón*. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v31n3/art04.pdf>. (consulta: septiembre 2018)

Braulio, L. y Bueno, F. (s.f.). *Efectos del cannabis sobre la memoria y el aprendizaje*. Recuperado de: <http://www.cendocbogani.org/Archivos/TemasActualidad/Tema%205%20Efectos%20del%20cannabis%20sobre%20la%20memoria%20y%20el%20aprendizaje.pdf>. (consulta: septiembre 2018)

Carrión, J (2014) Cambios sociales en la adolescencia. Recuperado de: <https://www.reeditor.com/columna/12941/24/psicologia/cambios/sociales/la/adolescencia> (consulta: noviembre 2018)

Castillero, O. (s.f). *Marihuana: la ciencia revela sus efectos a largo plazo*. Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/drogas/marihuana-efectos-cerebro-largo-plazo> (consulta: septiembre 2018)

Conaway, B. (2018) *¿Qué son los cuidados paliativos?* Recuperado de : <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000536.htm> (consulta: noviembre 2018)

Buitrago, H. e Iodice, R. (s.f). *Efectos del consumo de marihuana sobre la atención y memoria en la adolescencia*. Recuperado de: <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/4545/1/DDEPCEPNA69.pdf> (consulta: septiembre 2018)

Brofman, J. Delgado, A. (2012). Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-21612012000100004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-21612012000100004). (Consultado en noviembre 2018).

Güemes- Hidalgo, M, Ceñal, MJ, Hidalgo, M.I (2017) *Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales*. Recuperado de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-06/desarrollo-durante-la-adolescencia-aspectos-fisicos-psicologicos-y-sociales/> (consulta: noviembre 2018)

Health Direct (2018) *Cognitive Impairment*. Recuperado de <https://www.healthdirect.gov.au/cognitive-impairment> (consulta: noviembre 2018)

Iglesias, J. (2013) *Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales*. Recuperado de <https://docplayer.es/116659-Desarrollo-del-adolescente->

aspectos-fisicos-psicologicos-y-sociales.html (consulta: noviembre 2018)

Instituto de salud pública. (2015). Guía técnica toxicología y análisis de cannabis y sus derivados, gobierno de Chile. Recuperado de: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/GuiaCannabisParte01-28122015.pdf>. (Consultado en noviembre 2018).

Instituto nacional sobre el abuso de drogas. (2013). Lo que los padres deben saber. Recuperado de: [https://www.drugabuse.gov/sites/default/files/nida\\_mj\\_parentssp.pdf](https://www.drugabuse.gov/sites/default/files/nida_mj_parentssp.pdf). (Consultado en noviembre 2018).

López C. (2017) *Los Cambios en el cerebro durante la adolescencia*. Recuperado de <https://lamenteesmaravillosa.com/los-cambios-cerebro-la-adolescencia/> (consulta: noviembre 2018)

Marnet, M (s.f) *Sustancia blanca definición*. Recuperado de: <https://salud.ccm.net/faq/17799-sustancia-blanca-definicion>. (consulta: noviembre 2018)

Mas M.J. (2016) *Adolescencia: De niña a mujer*. Recuperado de <https://neuropediatra.org/2016/03/14/la-adolescencia-del-cerebro/> (consulta: noviembre 2018)

Méndez R. (2015) *¿Cuáles son las áreas cerebrales afectadas por la marihuana?* Recuperado de: <https://omicrono.elespanol.com/2015/05/cuales-son-las-areas-cerebrales-afectadas-por-la-marihuana/> (consulta: noviembre 2018)

Moya, C. (febrero 2016). COMISIÓN CLÍNICA DE LA DELEGACIÓN DEL GOBIERNO PARA EL PLAN NACIONAL SOBRE DROGAS. Recuperado de:

<http://www.fundacioncsz.org/ArchivosPublicaciones/140.pdf>. (Consultado en noviembre 2018).

Muñoz, F (s.f) *La sustancia blanca y la sustancia gris del cerebro: función y comparativa*. Recuperado de <https://www.psicoactiva.com/blog/la-sustancia-blanca-la-sustancia-gris-del-cerebro-funcion-comparativa/> (consulta: noviembre 2018)

National Institute on Drug Abuse (NIDA) (s.f.). *¿Cuáles son los efectos a corto plazo de la marihuana?* Recuperado de: <https://www.drugabuse.gov/es/cuales-son-los-efectos-corto-plazo-de-la-marihuana> (consulta: septiembre 2018)

National Institute on drug abuse (2015). *Marihuana*. Recuperado de: <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/la-marihuana/cu%C3%A1les-son-los-efectos-de-la-marihuana-en-el-cerebro-a-largo-plazo>. (Consultado en noviembre 2018).

Núñez. L. (s.f). Recuperado de: [http://www.iin.oea.org/Cursos\\_a\\_distancia/Complementarias%209%20y%2010.pdf](http://www.iin.oea.org/Cursos_a_distancia/Complementarias%209%20y%2010.pdf). (Consultado en noviembre 2018).

Organización Panamericana de la Salud, (2011). *Desarrollo cerebral en adolescentes: Chile 2011*. Recuperado de: [http://www.sogia.cl/wp-content/uploads/2015/04/plenaria\\_1.pdf](http://www.sogia.cl/wp-content/uploads/2015/04/plenaria_1.pdf). (consulta: noviembre 2018).

Ostrosky F. (s.f) *Neurociencias, Desarrollo Del Cerebro*. Recuperado de: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=QSVgfnfmNc%3D&tabid=1932> (consulta: noviembre 2018)

Partnership, (2017), *Las ocho razones principales por las cuales los adolescentes experimentan con drogas y alcohol*. Recuperado de: <https://drugfree.org/parent-blog/las-8-razones-principales-por-las-cuales-los-adolescentes-experimentan-con-drogas-y-alcohol/> (consulta: septiembre 2018)

Philosopher seeds. (nov. 2015). *Diferencias entre marihuana indica y sativa*. Recuperado de: <https://www.philosopherseeds.com/blog/diferencias-marihuana-indica-sativa/>. (Consultado en noviembre 2018).

Portinari, B, (2016), *La marihuana*. Recuperado de: [https://elpais.com/elpais/2016/04/11/actualidad/1460359386\\_965704.html](https://elpais.com/elpais/2016/04/11/actualidad/1460359386_965704.html). (consulta: noviembre 2018).

Queralt M. (2016) *Concepto y tipos de deterioro cognitivo*. Recuperado de <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mayores/neuropsiquiatria-y-geriatria/concepto-y-tipos-de-deterioro-cognitivo/> (consulta: noviembre 2018)

Ruiz, A. y Propsero, O. (2014). *La Marihuana*. Recuperado de: [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/65\\_1/PDF/Marihuana.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/65_1/PDF/Marihuana.pdf) (consulta: septiembre 2018)

SENDA (2017). *Décimo segundo estudio nacional de drogas en población general de Chile 2016*. Recuperado de: <http://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/InformeENPG2016.pdf> (consulta: octubre 2018)

SINC (2012), *La ciencia es noticia, fumar marihuana desde la adolescencia daña el desarrollo cognitivo*. Recuperado de: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Fumar-marihuana-desde-la-adolescencia-dana-el-desarrollo-cognitivo>. (consulta: septiembre 2018)

Stanger, C. Budney, A. (2017). Consumo y abuso del cannabis. Recuperado de: <http://iacapap.org/wp-content/uploads/G.2-Cannabis-Spanish-2017.pdf>. (Consultado en noviembre 2018).

Triglia A. (s.f). *Materia gris del cerebro: estructura y funciones*. Recuperado de <https://psicologiaymente.com/neurociencias/materia-gris-cerebro> (consulta: noviembre 2018)

UNODC (2013). *Abuso de drogas en adolescentes y jóvenes y vulnerabilidad familiar*. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Recuperado de: [https://www.unodc.org/documents/peruandecuador/Publicaciones/Publicaciones2014/LIBRO\\_ADOLESCENTES\\_SPAs\\_UNODC-CEDRO.pdf](https://www.unodc.org/documents/peruandecuador/Publicaciones/Publicaciones2014/LIBRO_ADOLESCENTES_SPAs_UNODC-CEDRO.pdf) (consulta: septiembre 2018).

SOLO USO ACADÉMICO