

## 1. Descripción general.

El presente trabajo busca encontrar de manera experimental los posibles efectos producidos a través del consumo regular de cannabis, enfocándose en la medición de volumen y densidad de sustancia gris en estructuras subcorticales y cerebelares. De igual modo, de manera teórica se intenta recopilar información sobre los cambios cerebrales producidos por la práctica del *mindfulness*.

Para lograrlo se debe definir la técnica utilizada durante el experimento la cual es la resonancia magnética (RM) y el agente de cambio investigado, en primer caso la cannabis, su definición y explicación acerca del proceso químico que induce diferentes efectos en el cuerpo humano, es importante saber la prevalencia del consumo para tener una referencia de lo grande que es el problema de su uso tanto de manera universal como en el país, explicar acerca de la dependencia de la sustancia y que efectos cerebrales trae su consumo. En cuanto al *mindfulness* como agente de cambio de la morfometría cerebral, se debe definir la técnica, sus beneficios y qué efectos se han encontrado en anteriores investigaciones.

Esta investigación pretende mostrar las diferencias en la morfometría cerebral de consumidores comparadas con un grupo control y en otro caso de conductas que pueden modificar las propiedades estructurales del cerebro, se exploran los posibles cambios asociados a la práctica del *mindfulness*, buscando evidencia de un posible cambio en sentido opuesto.

Las neurociencias han investigado que a través de un excesivo consumo de cannabis el cerebro se transforma afectando diferentes áreas, de igual modo la

investigadora pionera de la investigación de la práctica de *mindfulness* y los cambios en la estructura cerebral, Britta Hölzel, ha corroborado esos cambios. Es por esto que esta investigación intenta confirmar dichos cambios en los consumidores regulares de cannabis y encontrar cambios en áreas similares a través de la atención plena.

## **2. Resonancia Magnética Funcional.**

La resonancia magnética (RM) es una técnica no invasiva que produce imágenes anatómicas tridimensionales, por medio de imanes que producen un potente campo magnético que alinea los protones del cuerpo con ese campo, los protones son estimulados a través de radiofrecuencia y giran sin equilibrio, luchando contra el campo magnético, cuando se apaga la radiofrecuencia los sensores de la resonancia magnética detectan la energía liberada mientras los protones se realinean (Instituto Nacional de Bioingeniería e Imágenes Biomédicas, 2013).

Lo cual nos aporta nuevas posibilidades en comparación a otras técnicas de imagen radiológica como: el contraste elevado de las partes blandas sin necesidad de inyección de material de contraste, la adquisición de imágenes en todos los planos del espacio, la adecuada localización y relación anatómica topográfica de las diversas estructuras y la ausencia de radiaciones ionizantes (Expósito, 1995).

Al mismo tiempo que contribuye con información importante en el estudio de alteraciones en los tejidos, puede obtener imágenes anatómicas adecuadas para una ubicación precisa del área de interés.

De igual modo los programas de análisis de datos son cada vez más rápidos y eficaces permitiendo una mayor facilidad en su uso (Rosales, 2003).

Estos avances tecnológicos han desarrollado la posibilidad de la aplicación de la resonancia magnética en el estudio de los cambios en el volumen cerebral y el diagnóstico de alguna anomalía.

### **3. Cannabis y sistema cannabinoide**

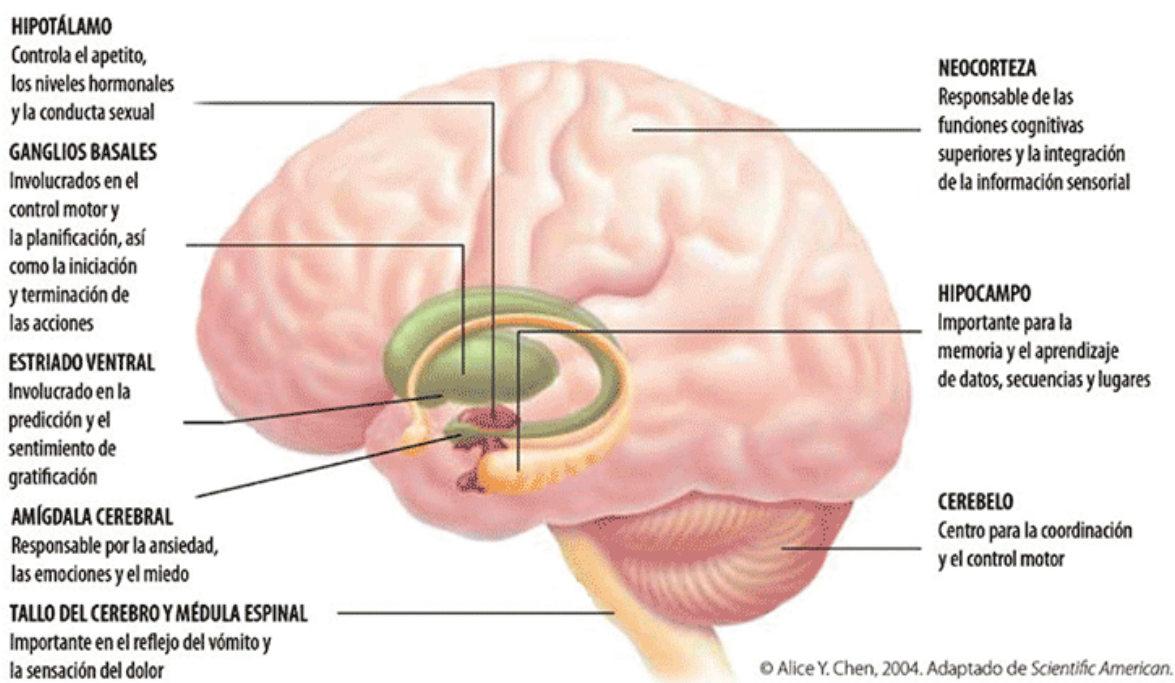
Es una mezcla gris verdosa de hojas, tallos, semillas y flores secas y picadas de la planta de cáñamo. En México se le conoce como hierba, yerba, mota, mafú, pasto, maría, monte, moy y café. En inglés como, *pot, grass, reefer, weed, herb, Mary Jane o MJ* (Abdala, Casas, y Monroy, 2014).

Esta planta tiene dos variantes sativa e indica usadas para diferentes fines, recreativos, medicinales e industriales. La cannabis sativa produce un efecto de euforia y de mayor interacción, la percepción se acentúa en los colores y sonidos, se utiliza para el estrés, ansiedad, depresión, náuseas, migraña y para el aumento de apetito. La Indica produce un efecto muy relajante a nivel físico y mental, es utilizada para el insomnio, tratar temblores, espasmos, dolores permanentes, ansiedad y estrés (Delaferia, 2017).

Existen diferentes formas de consumo, ya sea en alimentos, vaporizada, infusión, sublingual o frecuentemente fumada, estos usuarios que fuman en cigarrillos hechos a mano (Department of Public Health y Environment , 2015) los denominan de distintas formas, por ejemplo: “porros”, “canutos”, “churros”, “motos”, “maduros”, “patazos”, “dedos”, “petardos”, o “grifos” o en inglés como “*joints*”.

La principal sustancia química psicoactiva en la marihuana es el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), que causa los efectos de alteración mental (NIDA, 2005). Sin embargo, la planta cuenta con más de 400 sustancias químicas, cuyos efectos sobre el sistema nervioso central han sido menos estudiados, algunos de ellos son: el dronabinol (DBN), nabilona (NB), cannabidiol (CBD), cannabigerol (CBG) y el cannabicromeno (CBC) (CENADIC, 2014).

El THC llega al cerebro en cuestión de minutos, sus efectos subjetivos empiezan a notarse después de 30 minutos aproximadamente. Esto sucede porque el THC activa a los receptores localizados en el Sistema Nervioso Central (SNC) denominados receptores cannabinoides 1 y 2 (CB1 y CB2). La diferencia funcional de estos receptores es que el CB1 tiene una expresión privilegiada en el SNC y el CB2 en el sistema inmunológico. El sistema endocannabinoide es muy importante para el desarrollo y función normal del cerebro. El receptor alfa cannabinoide 1 (CB1) está distribuido principalmente en el hipotálamo, la amígdala, el hipocampo, la corteza cerebral, el tallo cerebral, el cerebelo, los ganglios basales y otras estructuras, y en estas se localizan las terminales de neuronas glutamatérgicas, colinérgicas, noradrenérgicas y GABAérgicas. Su principal función es reducir la liberación de estos neurotransmisores. (Abdala, et al., 2014). Las áreas cerebrales que principalmente se activan al consumir cannabis se muestran en la figura 1, de igual modo se explica cuál es su función, las cuales se ven alteradas durante el efecto psicoactivo.



*Figura 1.* Los efectos de la marihuana sobre el cerebro. Figura tomada y modificada de National Institute on Drug Abuse. (2015).

De igual modo el THC estimula las neuronas en el sistema de gratificación para liberar la sustancia química dopamina a niveles más altos de los que normalmente son liberados como respuesta a estímulos naturales, lo que contribuye a la sensación placentera de su consumo (NIDA, 2015).

#### **4. Prevalencia mundial y nacional**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que el continente Americano tiene la mayor prevalencia en el consumo de la marihuana, concentrándose el consumo en Estados Unidos y Canadá, aunque Argentina, Chile, Uruguay y la región del Caribe también muestran una alta prevalencia (Villatoro, et al., 2012).

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre el Uso de Drogas y la Salud (NSDUH), en el 2009 se calculó que hubo 2.4 millones de americanos mayores de 12 años de edad que usaron marihuana por primera vez en su vida, más de la mitad de ellos eran menores de 18 años de edad.

A pesar de ser una droga catalogada en México y en numerosos países como ilícita y por lo tanto, prohibida su consumo se ha incrementado a partir de la segunda mitad del siglo pasado, hasta la actualidad (Abdala, et al., 2014).

En México se estima que existen 5.7 millones de consumidores, de los cuales 550 mil son catalogados dependientes. El incremento del consumo de marihuana entre los hombres de sectores urbanos fue de 8.1% en 2008 a 11.5% en 2011 y en las mujeres de 1.7% a 1.9%.

Es la droga de mayor consumo en el país, especialmente en la región Occidental y Norte. En general los hombres de entre 18 a 34 años son la población más afectada por dicho consumo (Villatoro, et al., 2012).

## **5. Dependencia al Cannabis**

Hay una gran controversia entre diferentes autores en si se induce una dependencia y tolerancia física en el consumo de cannabis, unos sugieren que no hay signos de ello, sin embargo otros autores han encontrado efectos subjetivos en el individuo que lo conducen a una búsqueda de consumo. Siendo esto un debate entre el punto de vista neurobiológico y psicológico.

Se ha demostrado que el consumo repetido de THC da lugar a una disminución de sus efectos subjetivos, cardiovasculares y de sus acciones sobre la presión intraocular y la

actividad electroencefalográfica. Este desarrollo de tolerancia a los efectos se encuentra relacionado con la cantidad consumida, la frecuencia y duración de uso, sin embargo la dosis necesaria para desarrollar la tolerancia sería de 20-50 mg/kg diarios siendo equivalente a un consumo diario de 300 a 1500 cigarrillos, estos datos han sido obtenidos a través de experimentación animal, donde no han podido observar algún síndrome de abstinencia espontaneo severo a pesar de ser suministradas dosis sumamente elevadas, no obstante se ha presentado irritabilidad, dificultad para dormir, ansiedad y un aumento en la agresividad. De igual modo se ha encontrado un incremento en la liberación de la hormona liberadora de corticotropina (CFR) en el sistema límbico lo cual podría estar relacionado con síntomas de estrés y disforia (Maldonado, 2002; Navarro y Rodriguez De Fonseca, 2000; NIDA, 2005).

## **6. Efectos de la cannabis en el volumen cerebral**

De acuerdo al sistema cannabinoide y sus interacciones con los sistemas dopaminérgico, glutamatérgico y gabaérgico, se puede anticipar que el consumo de cannabis de manera crónica y severa puede generar alteraciones en regiones fronto-estriadas, cinguladas y del hipocampo (Camí y Farré, 2003).

Los deterioros debido al consumo de cannabis se han asociado a las poblaciones con un inicio en edades más tempranas y con mayores cantidades de sustancia. En diferentes estudios se ha detectado que existe una vulnerabilidad asociada a la edad de inicio de consumo, hay reducciones del volumen global de la sustancia gris e incrementos del volumen global de la sustancia blanca esto en consumidores que habían iniciado antes de

los 17 años (Wilson, et al., 2000). En estudios con consumidores de altas cantidades de cannabis se encuentran alteraciones focales en diversas regiones cerebrales incluyendo reducciones de la densidad del tejido de la sustancia gris en el giro hipocampal e incrementos de la densidad del tejido de la sustancia blanca en el córtex parietal y temporal, el giro fusiforme y el giro parahipocampal, afectando mecanismos de la memoria (Verdejo-García, Pérez-García, Sánchez-Barrera, Rodríguez-Fernández , y Gómez-Río, 2007).

De acuerdo a Cousijn, Reinout, Ridderinkhof, Van den Brink, Veltman, y Goudriaan (2012), el volumen de materia gris del hipocampo y la amígdala están correlacionados negativamente con la cantidad de cannabis consumido, a comparación del cerebelo anterior que se ve incrementado.

Hay estudios que muestran que el uso regular de cannabis está asociado con la disminución del volumen de la materia gris en regiones temporal medial como el hipocampo y amígdala, corteza prefrontal y un incremento en el volumen de la materia gris en el cerebelo, (Cousijn, et al., 2012; Lorenzetti , Lubman, Whittle, Solowij, y Yücel, 2010). Sin embargo, otros estudios no encuentran cambios en la morfología del cerebro en consumidores regulares y controles, por ejemplo Tzilos, et al., (2005) al hacer la comparación entre grupos no encontraron diferencias significativas en el volumen total de la materia gris y blanca, ni en la del hipocampo. Block, et al., (2000) tampoco encontraron evidencia de atrofia cerebral o cambios globales o por región en el tejido y volumen cerebral al comparar a 18 usuarios y 13 controles. Esta contrariedad puede estar relacionada con las diferencias de cada participante en la exposición al cannabis y la severidad de la adicción (Koenders, et al., 2016).



Por la alta densidad de receptores cannabinoides CB1 en las regiones de la neocorteza, hipocampo, amígdala, hipotálamo, ganglios basales y cerebelo cuando es abusada la sustancia de la marihuana en los adolescentes de entre 16-19 años se encuentra que el volumen de la corteza prefrontal disminuye, además de que hay una reducción en los surcos de los lóbulos frontales, temporales y parietales no permitiendo un neurodesarrollo normal probablemente afectando la girificación cortical que se ve alterada prematuramente (Mata, et al., 2010). Durante un estado abstinencia de 30 días los adolescentes presentaron una disminución en el volumen del hipocampo (Ashtari, et al., 2011).

En otros estudios se ha encontrado que podría relacionarse el sexo con la vulnerabilidad a las alteraciones cerebrales. En un estudio se observó que las usuarias tenían un incremento en el volumen de la corteza prefrontal y amígdala derecha relacionándose con síntomas de depresión y ansiedad a comparación de los usuarios masculinos que tenían resultados iguales que a su grupo control (McQueeney, et al., 2011).

En una investigación con adolescentes de 18 años de edad que tuvieran un historial de consumo de al menos un año, se encontraron alteraciones en la materia blanca, una disminución en la anisotropía fraccional (FA) en áreas corticales y subcorticales como el hipocampo y en la unión longitudinal superior (SFL) (Jacobus y Tapert, 2014). De igual modo en el cuerpo calloso, conexiones talámicas, y en el fascículo uncinado y arqueado (Arnone, et al., 2008; Ashtari, Cervellione, Cottone, Ardekani, y Kumra, 2009; Bava, Jacobus, Mahmood, Yang, y Tapert, 2010).

En estudios con usuarios jóvenes y una edad avanzada se encontró que la materia blanca en los adultos mayores tuvieron un aumento de difusión axial (AD) en fórceps

menor, mientras que los jóvenes aumentaron de manera difusión radial (RD) en el tálamo anterior y en giro del cíngulo derecho (Jakabek, Yücel, Lorenzetti, y Solowij, 2016).

Las explicaciones ante el aumento de la materia blanca se basan en el hecho de que el uso excesivo de la cannabis interfiere en los procesos de poda normales, por lo que probablemente se eleve la conectividad de la sustancia blanca, o que sea una respuesta reactiva ante la reducción de la materia gris (Yücel , et al., 2008).

## **7. Mindfulness**

Es un término que viene de la lengua inglesa, que traduce el término “sati” que denota conciencia, atención, recuerdo. En nuestro idioma se traduce como ‘atención o conciencia plena’ (Siegel, 2010).

Para Germer (2011) este vocablo se emplea para referirnos a una práctica para desarrollar *mindfulness*, como es la meditación, y un proceso psicológico, que consiste en enfocar la atención en un objeto determinado, que en un primer momento es la propia respiración.

Por otro lado, Thera (2001) nos dice que es un claro y único darse cuenta de lo que nos pasa realmente a nosotros y dentro de nosotros en los sucesivos momentos de la percepción.

El exponente del *mindfulness* en el occidente Jon Kabat-Zinn quien define al *mindfulness* como prestar atención de una manera particular: a propósito, en el momento presente y sin juicios, donde se trata de observar nuestras sensaciones, sentimientos e ideas en el ‘aquí y ahora’, dejándolas pasar (Kabat-Zinn, 2009).

La práctica de *mindfulness* está basada en la práctica tradicional budista del vipassana, que se traduce como ver las cosas como realmente son y donde se empieza a observar la respiración, sensaciones corporales, pensamientos, emociones y experiencias (Hick y Bien, 2008). Y como proceso psicológico, el *mindfulness* nos permite prestar atención en lo que hacemos y sentimos, para ser plenamente conscientes de nuestro organismo y conductas más allá de nuestras actividades o planes.

La investigación y aplicaciones prácticas de *mindfulness* tienen lugar en disciplinas como las neurociencias, la medicina, la psicología, el trabajo social y la psicoterapia.

En la psicoterapia las técnicas cognitivo conductuales de la tercera generación que aplican *mindfulness* provienen de la tradición oriental, adquiriendo importancia en el occidente por las limitaciones en las terapias basadas en procedimientos verbales como la introspección, el insight o la narrativa.

Las técnicas se utilizan principalmente para retrotraer la mente de sus tareas y preocupaciones, para situarla en el aquí y ahora, ayudando a atender algunas patologías.

Algunas de ellas consisten en:

- Respiración consciente.
- Elementos cognitivos (Meditación)
- Escaneo corporal (body scan).
- Caminar conscientemente.
- Hacer con ‘atención plena’ cualquier actividad de la vida diaria (Moñivas, García-Diex, y García-De-Silva, 2012).

Son siete factores actitudinales los que constituyen el pilar de la práctica del *mindfulness*, los cuales se relacionan e influyen en el otro:

- No juzgar: Se le conoce como la actitud epoché, no prestar atención a las ideas, opiniones, gustos o disgustos.
- Paciencia: Se requiere de estar abierto a cada momento, de estar conscientes que se tiene que trabajar en ello para ver una evolución.
- Mente de principiante: Significa ver todo como si fuera la primera vez, asombrarse de cada cosa como si fuera un niño pequeño.
- Confianza: Es tener confianza en ti mismo, en tu sabiduría y bienestar, no tener que imitar a alguien. De igual modo confiar en los terapeutas y equipo, lo más importante es el camino recorrido.
- No luchar: Se trata de enfocarse en sí mismo y aceptar las experiencias tal y como son, sin sabotearse a uno mismo, sin luchar de cambiar la situación, solo es observarla.
- Aceptación: Ver las cosas como son en el presente, si uno tiene dolor de cabeza es aceptar el tener ese dolor.
- Dejarte ir: Es fluir, desapegarse, no tratar de encontrar la explicación de todo.

Kabat-Zinn (2013) agrega que es importante cultivar la actitud de la generosidad, de gratitud, paciencia, amabilidad, compasión, empatía, equidad, no lastimar y perdonar, debemos no solo ponerlo en práctica con los demás sino que de igual modo con nosotros mismos.

## 8. Beneficios de la práctica del mindfulness

En 1979 Jon Kabat Zinn en la Clínica de Reducción del Estrés del Centro Médico de la Universidad de Massachusetts (EE.UU) diseñó un programa de reducción del estrés basado en la práctica del *mindfulness* (MBSR) que consta de 8 semanas de entrenamiento diario de entre 45-60 minutos al día, donde se utilizan las técnicas de respiración consciente, body scan, Hatha Yoga, meditación sentada, y atención plena a nuestras actividades diarias (Moreno, 2017). La práctica constante de la atención plena trae consigo los siguientes beneficios:

- En el área psicológica mejora la capacidad de regular las emociones, de combatir las disfunciones emocionales, las pautas cognitivas y de reducir los pensamientos negativos. Además de favorecer las relaciones interpersonales ya que aumenta la capacidad de percibir las señales emocionales no verbales de otros.
- En la salud física provoca que los procesos de curación, de respuesta inmunitaria, la reactividad al estrés y la sensación general de bienestar físico funcionen de mejor manera (Siegel, 2010), por lo que la aplicación en distintas enfermedades da resultados positivos como en el dolor crónico (fibromialgia y cáncer), enfermedades cardiovasculares, hipertensión, cefaleas, fatiga crónica, problemas de piel y alteraciones de sueño (Moñivas, García-Diex, y García-De-Silva, 2012).
- Por último, se ha encontrado beneficios en el área del aprendizaje, la aplicación de esta técnica demuestra que aprender se vuelve un proceso mucho más efectivo, placentero y estimulante al presentar el material de aprendizaje en un formato condicional, en lugar

de una verdad absolutas, por lo que la información se convierte en algo realmente útil (Rutter, 1983).

## **9. Cambios en volumen cerebral a través de la práctica de mindfulness**

En diversos estudios realizados a practicantes de la meditación se ha encontrado cambios en el volumen cerebral, Hölzel, et al., (2008) compararon 20 imágenes IRM de meditadores contra un grupo control, confirmando un incremento de densidad de materia gris en la ínsula anterior derecha, giro temporal inferior izquierdo e hipocampo derecho. En el 2011 se lleva a cabo otra investigación donde se analizaron los cambios pre-post de 16 participantes que concluyeron el programa de reducción del estrés basado en la práctica del *mindfulness* (MBSR), y de igual modo se encontró un aumento de densidad de materia gris en el hipocampo derecho, corteza cingulada posterior, la unión temporo-parietal y el cerebelo (Hölzel, et al., 2011).

Pagnoni y Cekic (2007), al evaluar la práctica de la meditación zen localizaron un aumento en el volumen de la materia gris en el putamen y corteza prefrontal; lo cual indica que el practicar continuamente sirve como un múltiple neuroprotector.

En otro estudio se observó que a través de la práctica del *mindfulness* se incrementa la densidad de la materia gris en el giro superior frontal izquierdo y en la corteza prefrontal medio-ventrolateral, y que estos cambios se pueden observar en un tiempo de 3 meses de práctica; sin embargo desde el quinto día se empiezan a observar algunos cambios (Vestergaard-Poulsen, et al., 2009).

En el mismo año Luders, Toga, Lepore, y Gaser (2009) a través de una investigación con 22 meditadores y 22 sujetos control reportan un incremento en el

volumen de la materia gris en la corteza orbito-frontal derecha, tálamo derecho, giro temporal inferior izquierdo, hipocampo derecho, lo cual está relacionado con la regulación emocional y autocontrol. En la figura 2 se ven las imágenes de la corteza orbito-frontal derecha (panel izquierdo,  $p < 0,04$ FEW-corr), tálamo derecho (media panel;  $P < 0,0005$ uncorr), y giro temporal inferior izquierdo (panel derecho,  $p < 0,0005$ uncorr), donde la materia gris es mayor en los meditadores en comparación a los controles. La intensidad de color representa el estadístico T valores en el nivel de vóxel.

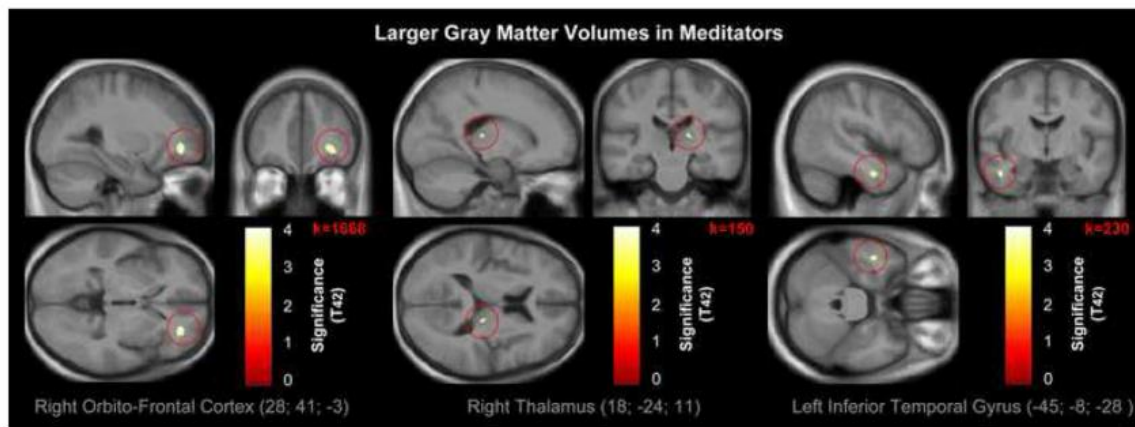


Figura 3: Los correlatos anatómicos subyacentes de la meditación a largo plazo: Mayores volúmenes del hipocampo y de la materia gris frontal. Figura tomada de Luders, Toga, Lepore, y Gaser (2009)

Las medidas morfológicas obtenidas en el estudio se muestran en la tabla 1:

Tabla 1:

*Medidas morfológicas (globales y por región)*

	<b>Meditadores (n=22)</b>	<b>Control (n=22)</b>
<b>Medidas de volumen global</b>		
Volumen cerebral total	1774.17 cm <sup>3</sup>	1732.97 cm <sup>3</sup>
Volumen de materia gris total	653.14 cm <sup>3</sup>	652.53 cm <sup>3</sup>

<b>Medidas de volumen por regiones</b>		
Giro temporal inferior izquierdo	21.54 cm <sup>3</sup>	21.38 cm <sup>3</sup>
Ínsula derecha	7.34 cm <sup>3</sup>	7.28 cm <sup>3</sup>
Hipocampo derecho	3.73 cm <sup>3</sup>	3.53 cm <sup>3</sup>
Giro frontal superior derecho	57.31 cm <sup>3</sup>	58.17 cm <sup>3</sup>
Giro frontal medio derecho	57.80 cm <sup>3</sup>	58.50 cm <sup>3</sup>

**Nota.** Fuente: Luders, Toga, Lepore, y Gaser (2009). Publicado en The underlying anatomical correlates of long-term meditation: Larger hippocampal and frontal volumes of gray matter (p. 17). Neuroimage.

\*p<0.01

Por lo que podemos observar que en su mayoría la cantidad de volumen cerebral es mayor en el grupo de los meditadores que los controles, a excepción del giro frontal superior y medio derecho.

En otro estudio realizado por Leung, et al., (2012) en la Universidad de Hong Kong, comprueban el incremento del volumen de la materia gris en los meditadores con varios años de práctica en comparación de los principiantes en el lóbulo temporal izquierdo, giro angular derecho y giro parahipocampal posterior derecho, y se menciona que ya en anteriores estudios se han demostrado los incrementos de materia gris en la ínsula, hipocampo, lóbulo temporal inferior, corteza cingulada, regiones pre frontales, tronco encefálico, hipocampo temporal medial derecho y el lóbulo temporal izquierdo.

Luders, et al., (2012) realizaron una investigación donde tomaron imágenes de resonancia magnética a 50 personas que practican *mindfulness*, 29 hombres y 22 mujeres, comparando con 50 participantes del grupo control, encontraron que los meditadores aumentaron su girificación, es decir que ampliaron sus pliegues de la corteza cerebral en el giro precentral izquierdo, giro fusiforme derecho, cúneo derecho y con una alta



significancia la insula dorsal anterior izquierda y derecha, lo que podría reflejar una integración de procesos autónomos, afectivos y cognitivos.

Cabe mencionar que al practicar mindfulness no solo afecta las regiones cerebrales nombradas anteriormente, sino que también favorece la percepción, la conciencia corporal, la tolerancia al dolor, la regulación emocional, el pensamiento complejo, el autocontrol, la introspección, y reduce el estrés (Congleton, Hölzel, y Lazar, 2015).

Para Valiente-Barroso y García-García (2010) estos cambios estructurales y funcionales están relacionados con las actividades religiosas o experiencias de tipo místico, ya que existe un gran sentimiento de *insight*, sin embargo aún queda mucho por investigar entorno a esta actividad.

## **10. Mindfulness y adicciones**

El Programa de prevención de Recaídas Basado en Mindfulness (PRBM) evalúa e identifica los factores potenciales y situaciones de riesgo para la recaída. Se basa específicamente en entrenar los aspectos como reconocer los signos tempranos de una posible recaída, incrementar la conciencia de señales internas y externas tanto emocionales como cognitivas que se han asociado al consumo, desarrollar habilidades de afrontamiento efectivas y mejorar la auto-eficacia. Su práctica se centra en incrementar la aceptación y tolerancia de los estados negativos en nivel físico, emocional y cognitivo disminuyendo la necesidad de aliviar estas sensaciones por medio del consumo de la droga, además de aceptar y permitir que estos pensamientos y sensaciones pasen a través de la experiencia

pero que no necesariamente se tiene que reaccionar ante ellos (Caracuel, Delgado, Afonso, y Verdejo-García, 2011)

De igual modo, Brewer, Elwafi, y Davis (2014), mencionan que el entrenamiento en *mindfulness* tiene la ventaja de enseñar a prestar atención y resistir a la experiencia momentánea, lo cual se puede aplicar a los diferentes eslabones de la adicción. De igual modo, a través de la práctica constante se puede dismantelar el proceso de aprendizaje asociado al consumo de la sustancia, los adictos aprenden a ser más conscientes de sus estados afectivos y sensaciones corporales ligadas a la adicción y además, se pueden desarrollar hábitos de monitoreo de los procesos de pensamiento y comportamientos automáticos para observarlos objetivamente sin recaer en el uso de la droga, se puede disminuir el antojo de la sustancia y el comportamiento para no llegar a la cesación. Además de disminuir el estrés que puede conducir la abstinencia de la sustancia.

## **11. Planteamiento del problema**

De acuerdo a la información que se ha encontrado y a la bibliografía revisada es importante estudiar los cambios producidos por un consumo crónico de cannabis ya que actualmente se ha incrementado el uso, tanto para el ámbito medicinal como recreativo. En diferentes países se habla de una legalización, entre ellos México por lo que ampliar el conocimiento en torno a sus consecuencias es bastante relevante. Este campo de investigación se encuentra en desarrollo, sin embargo es necesario un crecimiento más rápido ya que es uno de los temas que más polémicos en la actualidad. De igual modo, la investigación neurológica en *mindfulness* es relativamente nueva, se encuentran muy pocos estudios de

IRM pero con información suficiente para hablar de que existen cambios en el volumen cerebral.

Por medio de imágenes de resonancia magnética funcional, se busca obtener información que refleje posibles cambios en el volumen cerebral, resultados del consumo regular de cannabis. El estudio de dichos cambios podría ser la base para localizar las áreas que resultan afectadas y los efectos en la conducta que podrían verse afectados, además de hablar que en un futuro se pueda desarrollar un tratamiento específico para estas áreas cerebrales.

De igual forma, de manera teórica se indagará sobre los cambios en el volumen cerebral producidos por la práctica continua de atención plena, buscando obtener información similar a los cambios por el consumo de cannabis pero de manera contraria es decir que mientras hay una disminución en una práctica a su vez exista un aumento en la otra.

### **Objetivo general**

Estudiar imágenes de resonancia magnética de consumidores regulares de cannabis para observar si existen cambios en el volumen cerebral.

### **Objetivos específicos:**

- Recopilar información teórica sobre los cambios cerebrales que ocurren después de la práctica continua del *mindfulness* para proponer una intervención.

**Hipótesis:**

- H1.** Hay una alteración en el volumen cerebral en los consumidores regulares de cannabis.
- H2.** Hay una alteración en el volumen cerebral en los practicantes de *mindfulness*.
- H3.** Existe una evidencia de un posible cambio en sentido opuesto en consumidores regulares y practicantes de atención plena.