

**EFFECTOS CLÍNICOS EN ALGUNAS FUNCIONES VISUALES Y EN EL  
SEGMENTO ANTERIOR DEL GLOBO OCULAR EN CONSUMIDORES DE  
CANNABIS**

**Angie Daniela Holguín González – Mariana Torres Zapata- Michael Andrés  
Marín**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Optómetra**

Director (a):

D. Yadira Galeano Castañeda  
Dr. Jorge Alberto Pérez

Codirector (a):

Doctor David Esneider Aya Cholo

Línea de Investigación:

Proyecto de investigación disciplinar

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Optometría

Facultad de Optometría

Medellín, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

Firma Director Metodológico

---

Firma Director Científico

Medellin- 2023

|   |    |
|---|----|
| <b>TABLA DE CONTENIDO</b>   |    |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | 5  |
| <b>Planteamiento del problema</b>   | 7  |
| <b>1.1 Antecedentes</b>   | 7  |
| <b>1.2 Problema de investigación</b>  | 8  |
| <b>OBJETIVOS</b>  | 9  |
| <b>2.1 Objetivo general</b>   | 9  |
| <b>2.2 Objetivos específicos</b>  | 9  |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b>  | 10 |
| <b>MARCO TEÓRICO</b>  | 11 |
| <b>METODOLOGÍA</b>  | 16 |
| <b>Diseño metodológico:</b>   | 16 |
| <b>Criterios de inclusión y exclusión <i>Cannabis spp</i></b>   | 17 |
| <b>RESULTADOS</b>   | 26 |
| <b>Manifestaciones fisiológicas y morfológicas presentes en la película lagrimal, conjuntiva y córnea de personas consumidores de cannabis spp:</b> | 31 |
| <b>Manifestaciones en la agudeza visual, la acomodación y la estereopsis en personas consumidores de Cannabis spp:</b>                              | 39 |
| <b>DISCUSIÓN</b>  | 43 |
| <b>CONCLUSIÓN</b>   | 49 |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  | 50 |
| <b>ANEXOS</b>   | 51 |
| <b>BIBLIOGRAFÍAS</b>  | 52 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                |    |
|----------------|----|
| <i>Tabla 1</i> | 21 |
| <i>Tabla 2</i> | 23 |
| <i>Tabla 3</i> | 25 |
| <i>Tabla 4</i> | 31 |
| <i>Tabla 5</i> | 34 |
| <i>Tabla 6</i> | 36 |
| <i>Tabla 7</i> | 38 |
| <i>Tabla 8</i> | 40 |
| <i>Tabla 9</i> | 41 |

## TABLA DE ILUSTRACIONES

|                      |    |
|----------------------|----|
| <i>Ilustración 1</i> | 27 |
| <i>Ilustración 2</i> | 30 |
| <i>Ilustración 3</i> | 32 |
| <i>Ilustración 4</i> | 33 |
| <i>Ilustración 5</i> | 36 |
| <i>Ilustración 6</i> | 37 |

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existen diversas sustancias psicoactivas que generan efectos secundarios fisiológicos en nuestro cuerpo, diferentes efectos se pueden generar a nivel oftálmico.

El *Cannabis* spp. es una planta compuesta por una variedad de productos químicos, en los que se identifica el Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) y Cannabidiol (CBD). El THC es conocido por generar los efectos psicoactivos del cannabis, a su vez se ve alterada la percepción y se modifica el estado de ánimo. Por otra parte, el CBD tiene propiedades muy beneficiosas como antioxidante, antiinflamatorio y contiene efectos neuroprotectores que no generan efectos psicoactivos. Estas sustancias químicas componen el sistema endocannabinoide que está formado de receptores cannabinoides (CB-1 Y CB-2) y los endocannabinoides, encargados de liberar neurotransmisores que regulan la estimulación al dolor; sin embargo, desencadenan ciertos trastornos cuando se presenta un síndrome de abstinencia en el cual se generan signos como la irritabilidad y la inquietud, al igual que la presencia de ansiedad, depresión, agresividad, pérdida de apetito y por último trastornos del sueño (1) .

El *Cannabis* spp también se utiliza con fines medicinales, se ha demostrado que ayuda en la disminución del dolor y la inflamación, además de ayudar a los

pacientes que presentan convulsiones epilépticas y en las enfermedades mentales (2), siempre y cuando se encuentre bajo control de un profesional ya que sigue siendo ilegal en algunos países del mundo, tanto para fines recreativos como medicinales. A pesar de ser utilizada con fines medicinales para una diversidad de enfermedades o alteraciones, esta sustancia da lugar a un deterioro de la salud física, mental y visual ya que actúa a nivel del sistema nervioso central. Principalmente se identifica que a nivel físico los efectos a corto plazo son problemas de memoria, pérdida en la captación del tiempo y cambios en el estado del ánimo, ya que esta sustancia genera efectos en varias áreas cerebrales como en la amígdala, corteza cerebral e hipocampo, produciendo así la sensación de relajación muscular; se identifica que estos efectos pueden darse 30 minutos o una hora después de ingerir la sustancia (2). En cuanto a los efectos a nivel ocular han sido muy pocos estudiados, sin embargo, se ha determinado que los pacientes consumidores de cannabis tienen un amplio deterioro en su salud ocular; en primer lugar se identifica que estos pacientes presentan alteración de su función visual, presentando un deterioro de la sensibilidad al contraste, igualmente tienen disminución en la agudeza visual dinámica, y presentan dificultades acomodativas como la flexibilidad acomodativa; así mismo, se identifican alteraciones en cuanto a su segmento anterior en el cual se presenta midriasis, inyección ciliar, mayor sensibilidad corneal y disminución de la película lagrimal (3). Se determina que los efectos a nivel ocular suelen presentarse 20 minutos después de ingerir algunas

cantidades de cannabis, y suelen demorar de 2 a 3 horas en disminuir o en ser eliminadas totalmente (3).

## **Planteamiento del problema**

### **1.1 Antecedentes**

Un estudio realizado en enero de 2021 que analizó en 31 personas (20 hombres y 11 mujeres) entre 19 y 43 años la calidad visual, reveló que esta población piensa que consumir cannabis perjudica su visión. Adicionalmente, fumar cannabis se conjuga con algunos efectos nocivos en la función visual, dado que la calidad visual después de fumar podría estar relacionada con menor estereopsis y disminución de la agudeza visual. (3).

Tres informes examinaron el deterioro ocular que produce el cannabis y señalaron que los temblores involuntarios a nivel de los párpados es un síntoma físico común después del consumo de cannabis. Por otro lado, se ha sugerido que el receptor TRPA1 es un mediador de los mecanismos neuronales responsables de la deficiencia de lágrimas y la irritación en la enfermedad del ojo seco. Adicionalmente, el receptor TRPA1 participa activamente en la vía cannabinoide periférica en las neuronas sensoriales; por lo tanto, los blefaroespasmos asociados

con el consumo de cannabis pueden ser causados por la activación del receptor TRPA1 que desencadena los síntomas del ojo seco (4)(5)(6).

## **1.2 Problema de investigación**

En diversos estudios realizados por la OMS han probado que los componentes del cannabis pueden afectar la salud mental, igualmente llega a interferir en la salud física (1), debido a que en el sistema nervioso central existen receptores de los componentes cannabinoides que tiene esta droga. El nervio óptico está directamente conectado con el sistema nervioso central, por este motivo, el consumo frecuente de *Cannabis spp* puede llevar a alteraciones en la función visual.

Se han descubierto diferentes cambios tanto en el segmento anterior como en el segmento posterior del ojo humano en consumidores frecuentes de cannabis, los cambios más frecuentes suelen ser en la película lagrimal, conjuntiva, sistema acomodativo, una midriasis duradera y variaciones en la agudeza visual (3).

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles alteraciones a nivel de función visual y en el segmento anterior son frecuentes en personas consumidoras de Cannabis spp?



### **1.3 Hipótesis**

El consumo de Cannabis afecta la estructura ocular, tanto el segmento anterior como la función visual en general.

## **OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Identificar las habilidades visuales alteradas y los hallazgos biomicroscópicos en pacientes consumidores de *Cannabis* spp.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Describir las manifestaciones fisiológicas y morfológicas presentes en la película lagrimal, conjuntiva y córnea en pacientes consumidores de *cannabis* spp.
- Identificar las manifestaciones en la agudeza visual, acomodación y estereopsis en pacientes consumidores de *Cannabis* spp

## **JUSTIFICACIÓN**

Según el informe mundial sobre drogas de las naciones unidas indica que el número de consumidores de *Cannabis* ha aumentado casi un 18% en las últimas décadas siendo aproximadamente 200 millones de personas consumidoras de cannabis en el año 2019, siendo el 4% de la población mundial (24).

Los trastornos que causa el consumo de cannabis son clínicamente amplios e importantes ya que pueden ser de tipo psicológico, social, visual y fisiológicos.

A nivel visual se ha identificado que el consumo de *cannabis* desencadena efectos adversos principalmente a nivel neuro oftalmológicos y en el segmento anterior del globo ocular. Por otra parte, se ha identificado que el consumo de 20mg de THC genera visión borrosa en los pacientes con cáncer, igualmente se reveló que la sensibilidad al contraste en los consumidores de *cannabis* se encuentra alterada desde inicios tempranos de su consumo, al igual que la falla en la visión tridimensional y en el proceso de percepción, con una amplitud de acomodación disminuida, otra función visual determinante para tareas que implican trabajar continuamente a diferentes distancias de visualización (3); un estudio realizado por Lynn Huestegge en el año 2010 mostró que los usuarios de cannabis reportaron dificultades de lectura, lo que podría estar relacionado con los efectos de esta droga en la acomodación (7), los efectos del cannabis a nivel ocular comienza en cuestión de minutos y puede durar de 1 a 3 horas, comienza con el deterioro de la película lagrimal, ojo rojo, seguido de inyección limbal y midriasis (8), además se ha identificado la presencia de fotofobia debido a la mayor sensibilidad corneal, y

algunos estudios demostraron que el uso frecuente del cannabis desencadena blefaroespasma y ptosis palpebral (9).

Adicionalmente, se espera que su consumo crezca en los próximos años por lo que se debe considerar incluir preguntas sobre el consumo de drogas ilícitas en casos de diagnósticos diferenciales que estén relacionados con anomalías en las respuestas pupilares, condiciones de la superficie ocular alteradas, cambios en el estado de la visión binocular y la acomodación (10).

## MARCO TEÓRICO

El *cannabis spp* es la sustancia psicotrópica más consumida a nivel mundial siendo esta una de las más usadas e ilegales en algunos países, teniendo una prevalencia de su consumo de aproximadamente un 3,8% en el mundo, en cualquier tipo de población (11). En esta sustancia psicoactiva se pueden identificar una variedad de componentes bioquímicos en los cuales comúnmente se puede apreciar el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el *Cannabis spp.* es una de las sustancias más consumidas y utilizadas a nivel mundial, principalmente en su uso recreativo. Se identifica que un aproximado de 275 millones de personas a nivel mundial tuvieron un uso de estas sustancias psicoactivas durante el último año, por otra parte, un aproximado de 36 millones sufrieron algunas afecciones por

el consumo de drogas psicoactivas, datos dados por medio de un Informe Mundial sobre el consumo de Drogas en el año 2021, de tal manera se establece que para los años próximos su consumo vaya en aumento (12).

Aunque se había informado que desde el año 2016 el cannabis era legal en Colombia para fines medicinales u otros usos que no sean su consumo; el 20 de febrero de 2022 se expidió la resolución 227 de 2022 (13), en la cual se informa que todos los mecanismos y procedimientos que incluya el uso de la planta de cannabis en procesos como lo son los alimentos, algunas bebidas, bebidas alcohólicas y suplementos dietarios, son totalmente ilegales. Sin embargo, se encontró que aproximadamente un 8,3% de la población colombiana indicó haber tenido un consumo de esta alguna vez en su vida, con algunas diferencias representativas en porcentajes donde los hombres se encontraban con 12,3% y mujeres 4,6%. Por lo tanto, la prevalencia del uso de las sustancias psicoactivas, en especial el cannabis, en Colombia en los últimos años es de 2,7%, representando diferencias altas por la variable del sexo, teniendo un 4,2% en los hombres y 1,3% en las mujeres. En cuanto a variables poblacionales, se estima que aproximadamente 640 mil personas tuvieron un consumo de cannabis en el año 2019 en Colombia (14).

El *cannabis spp* es un nombre genérico que se utiliza para delimitar una serie de preparados psicoactivos que resultan de una planta vegetal del cannabis, una denominación adecuada para referirse a la planta del cannabis sativa, el cannabis

indica, y el Cannabis Ruderalis; en este proyecto nos enfocaremos principalmente en el cannabis genérico (1).

El cannabis es una de las sustancias más utilizadas en la sociedad, especialmente entre los adolescentes. El 12% de los estudiantes en Colombia manifiestan haber consumido una sustancia ilícita alguna vez en su vida (13). El consumo de esta sustancia se ha posicionado como un problema de salud pública, esta genera adicción y su prevalencia en Colombia va en aumento en los últimos años; entre los efectos secundarios que están incluidos en su uso se encuentran las alteraciones a nivel ocular.

Por otra parte, el THC puede actuar aumentando el hambre y reduciendo a su vez las náuseas. En cuanto a la parte medicinal esta puede reducir el dolor, igualmente la inflamación y algunas alteraciones musculares. Sin embargo, el CBD es un cannabinoide que no genera alteraciones en la mente por su falta de efecto psicoactivo. Por lo tanto, este suele llegar a ser muy útil para la parte de reducción del dolor y la inflamación, también es el más utilizado para controlar las convulsiones epilépticas, además se ha estudiado su efecto como tratamiento para algunas enfermedades mentales y adicciones (12).

Para describir los fines recreativos, el síndrome de abstinencia es el grupo de sensaciones físicas y emocionales que una persona experimenta al reducir su consumo después de haber generado dependencia de este (4); la ausencia de tener

un control en el consumo de cannabis, genera unos síntomas descritos en el manual sobre el diagnóstico y las estadísticas de los trastornos mentales, al igual que la clasificación mundial de algunas enfermedades y problemas relacionados con la salud, donde se realiza una distribución del consumo de cannabis con fines nocivos y el consumo de esta sustancia por la dependencia, en el que se describe como la presencia de un síndrome, siendo este llamado “abstinencia del cannabis” en la cual el paciente debe por lo menos referir dos síntomas mentales que pueden ser la inquietud, irritabilidad, ansiedad, agresividad entre otros síntomas físicos como dolor, temblores, sudoración y escalofríos (1).

Se ha evidenciado que su consumo causa un alto número de alteraciones clínicamente importantes como ejemplo el daño progresivo de la memoria, la atención y la coordinación psicomotora. Cuando hay un consumo del cannabis su componente de THC viaja a través del cerebro y a otras áreas del cuerpo produciendo ciertos efectos, lo que genera el THC es una cohesión hacia los receptores cannabinoideos que se encuentran en la células nerviosas, lo que genera un deterioro en estas con su consumo, al igual que la forma en cómo actúan y su comunicación unas con las otras, estos receptores abundan en diferentes partes de nuestro cerebro, sin embargo principalmente afectan las áreas del cerebro que

están implicadas en el movimiento, parte de la coordinación, el aprendizaje, la memoria y algunas partes cognitivas (12). Las anteriores alteraciones están asociadas a la presencia de receptores de cannabinoides los cuales contienen unos compuestos químicos que tienen su función en los receptores que regulan la liberación de algunos neurotransmisores que se encuentran a nivel del cerebro, específicamente en el encéfalo, estos proceden principalmente de tres fuentes: fitocannabinoides, estos son compuestos producidos por medio de la planta cannabis sativa o por la cannabis indica, los endocannabinoides son en parte neurotransmisores generados por el encéfalo y los cannabinoides sintéticos que son producidos en un laboratorio (1).

Para fines medicinales a nivel ocular se ha identificado que *el cannabis spp* específicamente el CBD es útil para reducir la tensión ocular en los pacientes con glaucoma, pero no está indicada para uso medicinal en el glaucoma por su corta duración de acción. Sin embargo, a pesar de que su consumo provoca alteraciones en la parte de salud mental, también hay receptores de cannabinoides ubicados dentro del sistema visual humano, desencadenando alteraciones en la salud ocular como en su fisiología en algunas estructuras del segmento anterior como la película lagrimal, conjuntiva y córnea; a su vez también genera daños a nivel de la función visual, este ejerce un papel especial en la cotidianidad de las personas y en la calidad visual que cada una de las personas pueda tener, ya que cerca del 70% de la información que recibe el cuerpo humano sobre el entorno llega mediante la

visión, al igual que otras funciones del sistema nervioso central, la visión también se puede ver afectada tras el consumo del cannabis por su interferencia con el sistema nervioso afectando así la agudeza visual, la estereopsis y la acomodación que son esenciales para las actividades que se realizan día a día (3).

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño metodológico:**

Este trabajo es de tipo cualitativo con enfoque descriptivo, exploratorio y de corte transversal. dado que se describen las manifestaciones producidas en personas consumidores de *Cannabis* spp. en un tiempo específico. Es de tipo exploratorio porque en el estudio no se pretende determinar causalidad entre las variables analizadas ni correlación o relación entre estas. Se pretende describir lo encontrado en la muestra analizada sin extrapolar los resultados a ninguna población externa.

**Tipo de Investigación:** cualitativa

**Subtipo:** Descriptiva, exploratoria

**Tiempo:** Corte transversal

**Población y muestra:**



La población incluida en el estudio fue una población consumidora de *Cannabis* spp. en el cual se incluyó 16 hombres y 4 mujeres habitantes de la ciudad de Medellín- Antioquia, los cuales asistieron a la Universidad Antonio Nariño para hacer parte de una valoración optométrica para la determinación de algunas alteraciones en la función visual y en el segmento anterior en personas consumidoras de cannabis spp. La valoración se empleó mientras los participantes estaban bajo los efectos de esta sustancia.

### **Criterios de inclusión y exclusión *Cannabis* spp**

Los criterios que se tuvieron en cuenta para incluir los participantes en el estudio fueron personas consumidoras únicamente de *Cannabis* spp. tanto hombres como mujeres con un rango de edad entre los 18 y 35 años. En cuanto a los criterios de exclusión, no se tuvieron en cuenta personas que consumieran otro tipo de sustancia psicoactiva, personas que tuvieran otras alteraciones oculares como catarata, problemas a nivel retinal, antecedentes de ojo seco o antecedentes de cirugías oculares.

### **Técnicas de Investigación**

Los procedimientos que se utilizaron para la realización del estudio se basaron principalmente en el examen refractivo en el cual se realiza la toma de la agudeza visual en LogMar y la realización de la refracción utilizando la técnica de refracción dinámica. La valoración del segmento anterior se realizó con la lámpara

de hendidura utilizando las diferentes técnicas de iluminación y cuantificando los resultados según las escalas de graduación CCLRU Y EFRON dependiendo de la estructura evaluada, además se empleó el test schirmer II con uso de tetracaína al 0,5% para así evaluar la producción de lágrima basal. Para la pertinencia del test, se realizó una búsqueda de su especificidad y reproducibilidad para evitar sesgos en el estudio, teniendo en cuenta que es una prueba estandarizada en donde esta mide la producción acuosa en 5 minutos en relación con la secreción total basal y donde sus valores oscilan de 10 a 15mm. Dicho lo anterior varios autores han propuesto diferentes valores de corte de  $\leq 5$  mm / 5 min a  $\leq 10$  mm / 5 min y un rango de sensibilidad (77% – 85%) y especificidad (70% - 83%). Además, para el uso de las tinciones corneales se utilizó tiras de lisamina verde de 1,5 mg y solución salina, por otra parte, para la tinción con fluoresceína se utilizó igual tiras de fluoresceína sódica y solución salina.

En cuanto a exámenes complementarios se realizó la medición de la estereopsis con la prueba de Frisby y se cuantificó según su tabla preestablecida. Por otra parte, se realizaron exámenes motores, realizando la medición de la flexibilidad acomodativa monocular con la prueba de flipper, la amplitud acomodativa medida con el test de Sheard y el estado de las reservas fusionales tanto positivas como negativas en visión lejana y en visión cercana con prismas sueltos. Para la realización de las anteriores pruebas se diseñó una historia clínica

especial en la que se encuentran los diferentes apartados que se deben identificar a lo largo de la consulta optométrica.

Al inicio de la consulta se otorgó una encuesta estructurada para identificar diferentes variables para la inclusión y exclusión del estudio; la anterior encuesta fue acompañada con un consentimiento informado basado en la declaración de Helsinki la cual enmarca esta investigación en los principios éticos y a su vez puede proteger a los participantes que hagan parte de este estudio.

#### **Procedimiento o Protocolo:**

Para comprobar el cumplimiento de los criterios establecidos, se realizó una encuesta a los pacientes para determinar el estado de consumo actual, adicional, se presentó el consentimiento informado el cual contiene información sobre la confidencialidad del estudio, con la confianza de que la información brindada por los pacientes no será divulgada, bajo la declaración de Helsinki y el hábeas data (ley 1266 de 2008)

A los pacientes se les realizó principalmente la evaluación y estado del segmento anterior del globo ocular mediante la biomicroscopía para identificar hallazgos en algunas estructuras, principalmente la córnea, seguido de esto se evaluó la conjuntiva bulbar utilizando la escala de CCLRU para su clasificación, por otro lado se determinó el estado de la película lagrimal por medio del test schirmer II, también se midió el tiempo de ruptura lagrimal BUT mediante el uso de tiras de

fluoresceína sódica, igualmente se realizó la evaluación del segmento anterior con el uso de tiras de lisamina verde de 1.5mg en conjunto con el uso de la escala de OXFORD para la clasificación según la tinción. Al finalizar la evaluación del segmento anterior se dio inicio a la valoración de la función visual iniciando con la medición de la agudeza visual en escala de LogMar, seguido de esto se evaluó la amplitud acomodativa con el test Sheard y se comparó con la fórmula mínima de hofstetter ( $15 - 0.25 \times \text{edad.}$ ), posteriormente se evaluó la flexibilidad de acomodación con el empleo del test de Flipper, se estableció la capacidad de convergencia y divergencia mediante las reservas fusionales positivas y negativas con prismas sueltos, y por último se empleó el test de Frisby para valorar el estado de estereopsis.

El protocolo que se empleó en el trabajo consta de una serie de pruebas (examen de agudeza visual, refracción, estereopsis, amplitud de acomodación, flexibilidad de acomodación, BUT, Schirmer II, verde lisamina) para la evaluación de la función visual y del segmento anterior se diseñó una historia clínica de acuerdo con cada variable a estudiar. En el protocolo se evaluó la medida de la agudeza visual en visión lejana y próxima que determina las letras más pequeñas que pueda ver, además también se explicó la realización de todos los test de la función visual, por otra parte, se encuentra el examen externo donde se hizo una descripción de las estructuras observadas en la lámpara de hendidura incluyendo las pruebas con fluoresceína y verde lisamina.

TABLA 1

Tabla 1. Encuesta a los pacientes consumidores de *Cannabis* para la inclusión y exclusión del estudio

|                                     |                |                |                       |
|-------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| <b>Sexo</b>                         | Femenino       | Masculino      |                       |
|                                     | 4              | 16             |                       |
| <b>Edad</b>                         | 18 - 25 años   | 26 - 35 años   | Más de 35             |
|                                     | 8              | 12             | 0                     |
|                                     |                |                |                       |
| <b>Uso del cannabis</b>             | Uso recreativo | Uso medicinal  |                       |
|                                     | 20             | 0              |                       |
| <b>Consumo habitual</b>             | Diariamente    | Semanalmente   | Mensualmente          |
|                                     | 11             | 7              | 2                     |
|                                     |                |                |                       |
| <b>Cuántas veces al día consume</b> | 1 vez al día   | 3 veces al día | Más de 5 veces al día |
|                                     | 17             | 3              | 0                     |
|                                     |                |                |                       |
| <b>Consumo de otra sustancia</b>    | Si             | No             |                       |
|                                     | 1              | 19             |                       |

|  |           |            |                        |                            |                           |                   |                 |  |
|--|-----------|------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|--|
| <b>Hace cuánto tiempo lo consume</b>   | 3 - 6 mes | 6 - 9 mes  | 9 - 12 mes             | Más de 1 año               |                           |                   |                 |  |
|  | 0         | 0          | 4                      | 16                         |                           |                   |                 |  |
| <b>Has recibido instrucción sobre los daños que provoca el consumo de drogas</b> | Si        | No         |                        |                            |                           |                   |                 |  |
|  | 18        | 2          |                        |                            |                           |                   |                 |  |
| <b>Signos y síntomas a nivel ocular en los efectos del cannabis</b>              | Ojo rojo  | Resequedad | Visión borrosa         | Pérdida de visión al color | Pérdida del contraste     | Pupilas Dilatadas | Blefaroespasmos |  |
|  | 16        | 10         | 1                      | 1                          | 0                         | 5                 | 2               |  |
| <b>Antecedentes de algunas alteraciones oculares</b>                             | Ojo seco  | Catarata   | Alteraciones en retina | Todas las anteriores       | Ninguna de las anteriores |                   |                 |  |
|  | 0         | 0          | 1                      | 0                          | 19                        |                   |                 |  |
| <b>Asiste periódicamente a consultas de optometría</b>                           | Si        | No         |                        |                            |                           |                   |                 |  |
|  | 5         | 15         |                        |                            |                           |                   |                 |  |
| <b>Usa corrección óptica</b>   | Gafas     | LC         | Ninguna                |                            |                           |                   |                 |  |
|  | 8         | 1          | 11                     |                            |                           |                   |                 |  |
| <b>Uso de gotas cuando consume sustancias</b>                                    | Si        | No         | Cuales                 |                            |                           |                   |                 |  |
|  | 4         | 16         | Nazil                  |                            |                           |                   |                 |  |

TABLA 2

*Tabla 2.* Pruebas utilizadas en la evaluación de la función visual y el segmento anterior en pacientes consumidores de cannabis spp.

| <b>Pruebas</b>                  | <b>Realización</b>   |
|---------------------------------|--|
| <b>Examen de agudeza visual</b> | Es la posibilidad del sistema visual para discriminar los detalles de forma nítida a una distancia y condiciones determinadas, lo cual nos indica la posibilidad de ver detalles de un objeto sobre un fondo o de ver dos objetos cercanos   |
| <b>Retinoscopía</b>             | La retinoscopia es una prueba objetiva que se utiliza para evaluar el estado refractivo del ojo  |
| <b>Estereopsis</b>              | Es la posibilidad que tiene el sistema visual para unir las imágenes recibidas por ambos ojos y observar de manera tridimensional  |
| <b>Superficie ocular</b>        | Para evaluar la lágrima realizaremos los test de Schirmer II con un valor normal de 5mm, una sensibilidad de 60,9% y una especificidad del 83,6% y BUT (Break-up time) con un valor normal de 10 segundos y una sensibilidad del 77,8% pero con una baja especificidad del (38,9%) |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Amplitud de acomodación</b>     | (AA) es el mayor incremento de potencia ocular que un paciente puede ver nítido, usando la corrección óptica adecuada                           |
| <b>Flexibilidad de acomodación</b> | Mide la capacidad y la rapidez que tiene la estructura ocular para realizar cambios rápidos, repetidos y normales durante la acomodación        |
| <b>Reservas fusionales</b>         | Se utilizan para conocer la capacidad del sistema visual del paciente para hacer convergencia o divergencia manteniendo el mecanismo de fusión. |

**Análisis de datos:** Los datos obtenidos se tabularon y analizaron con estadística descriptiva, dado el alcance del trabajo y su objetivo. Se describen frecuencias y cantidad de signos y síntomas entre la muestra analizada.

#### TABLA 3

*Tabla 3. Variables*



| CUANTITATIVO            | CUALITATIVO                           |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Edad                    | Sexo                                  |
| BUT                     |                                       |
| Schirmer                | Biomicroscopía                        |
| Agudeza visual (LogMar) | Fluoresceína                          |
| Frisby                  | Usos del <i>cannabis</i>              |
| RFN – RFP               | Signos y síntomas a nivel ocular      |
| Scheard                 | Antecedentes de alteraciones oculares |
| Flipper                 | Otro tipo de sustancia psicoactiva    |
| Tiempo de consumo       |                                       |

## RESULTADOS

A la facultad de Optometría de la Universidad Antonio Nariño de la sede Medellín, acudió un total de 20 personas que manifestaron ser consumidores de

*Cannabis* spp. para la participación del trabajo de grado se debió cumplir con los criterios establecidos en el estudio. En la evaluación se realizó la valoración optométrica de 40 ojos, con un total de 4 pacientes de género femenino y 16 de género masculino, y en el cual los pacientes tenían ciertos requisitos para ser incluidos, donde contaban con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 35 años. La media de edad de los participantes fue de 26 años, el consumo mínimo que se tuvo en cuenta para cada paciente fue de 3 meses con un tiempo superior a más de 1 año. Para determinar que los pacientes cumplieran con los criterios se utilizó una encuesta como mecanismo de recolección de la información (*Tabla 1*). Dos pacientes fueron excluidos del estudio debido a que no cumplieron con los criterios; un paciente refirió presentar antecedentes de problemas retinales y la segunda indicó consumir más de una sustancia psicoactiva. Por otro lado, se tuvo un apartado en la encuesta acerca del uso de fármacos durante o después del consumo de esta sustancia, en el que se obtuvo una respuesta positiva en el 22,2% de la población estudiada.

En general, en la muestra estudiada se presentaron alteraciones en la agudeza visual, película lagrimal, enrojecimiento bulbar, tinciones corneales y conjuntivales, igualmente se mostraron cambios en la insuficiencia de acomodación, estereopsis o visión de profundidad. Sin embargo, no todos los pacientes tienen una pérdida de su calidad visual; en algunos de ellos, su agudeza visual no se vio afectada, mientras que en la mayoría su visión se deterioró 1 o 2 líneas de agudeza

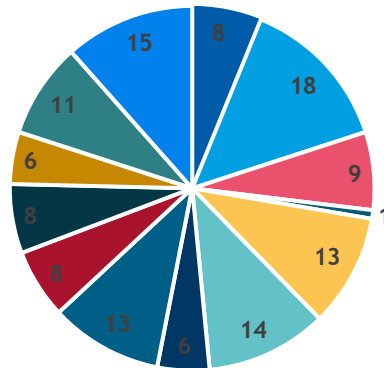
visual en LogMar. Por otra parte, se identificó que los pacientes consumidores refieren sequedad ocular durante su consumo.

En el estudio se evidenció efectos negativos en la mayoría de los parámetros estudiados, analizando por primera vez el efecto del cannabis en algunos de ellos.

#### ILUSTRACIÓN 1

***El número de pacientes y alteraciones encontradas en los consumidores de cannabis spp***

Número de pacientes

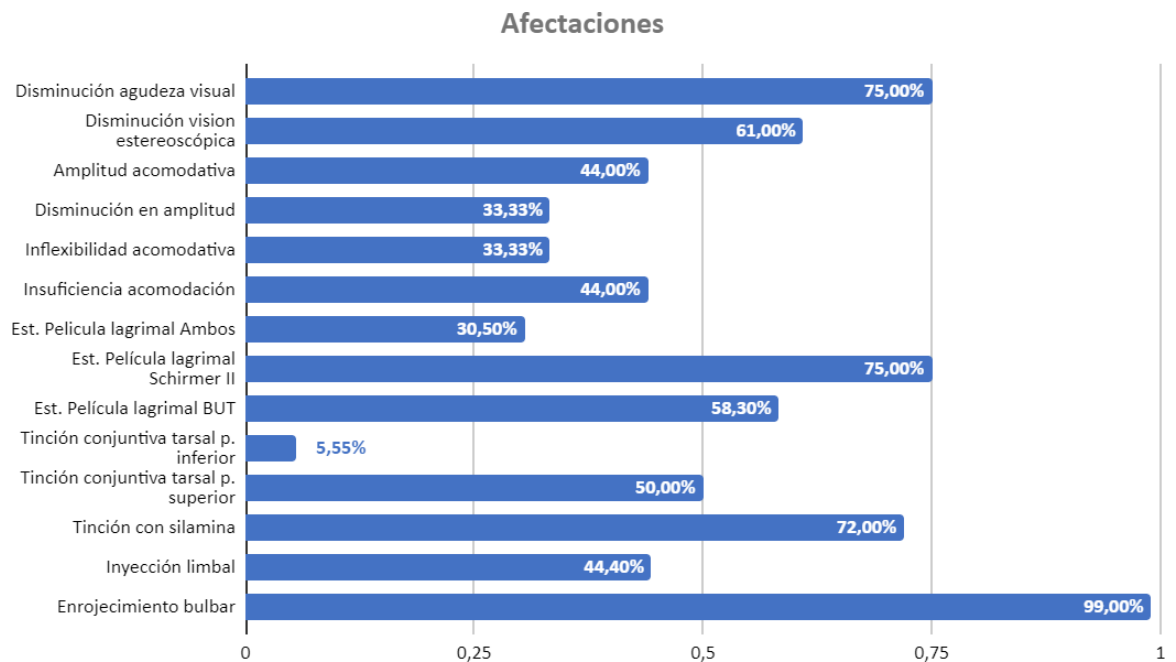


- Inyección ciliar
- enrojecimiento bulbar
- Epiteliopatía en limpiaparabrisas superior
- Epiteliopatía en limpiaparabrisas inferior
- But disminuido
- Schirmer disminuido
- Schirmer y But disminuido (mixto)
- Tinciones verde lisamina
- Tinciones corneales
- Amplitud acomodativa
- Insuficiencia acomodativa
- Pérdida de la estereopsis
- Agudeza visual



En cuanto a los resultados obtenidos mediante la evaluación del segmento anterior, se tuvieron en cuenta los resultados que se basan en escalas de clasificación de *Cornea and Contact Lens Research Unit* (CCRLU) ya que se basa en fotografías más cercanas a la realidad y genera una métrica más certera de lo encontrado en la investigación. Esta graduación se utilizó en el enrojecimiento conjuntival y en tinciones con fluoresceína; se realizó la clasificación en esta escala debido a la estandarización que tiene en la mayoría de los artículos encontrados con el fin de emplearlo en nuestro proyecto, de acuerdo a esta escala, el enrojecimiento bulbar contó con un porcentaje de afectación del 99,9 % de los

pacientes, la inyección limbal presentada en un 44,4%, y en cuanto a la tinción con lisamina verde se manejó la escala de OXFORD, en donde se encontró un resultado positivo en el 72,2%, Así mismo también se evaluó la tinción en la conjuntiva tarsal donde se evaluó la línea de Marx y se evidenció líneas discontinuas en el párpado superior en un 50% de los paciente y en el párpado inferior en un 5,5%. Otro punto es la evaluación de la estabilidad de la película lagrimal mediante las pruebas de BUT y Schirmer II, en estos se evidenció alteraciones en ambas pruebas con un 58,3% para el BUT, un 75% para el Schirmer II y un 30,5% para ambos. Seguido a esto se demostró alteraciones en la función visual presentándose así una insuficiencia de acomodación en el 44% de la población estudiada, sin embargo, se encontró otras alteraciones como la inflexibilidad acomodativa en un 33,3%, una disminución en la amplitud acomodativa en el 44% y por último se mostró una disminución en la visión estereoscópica del 61% de los casos y una disminución en la agudeza visual en el 75% de la población (*figura 2*).



## ILUSTRACIÓN 2

**FIGURA 2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VISUAL Y EL SEGMENTO ANTERIOR EN PACIENTES CONSUMIDORES DE CANNABIS SPP.**

### **Manifestaciones fisiológicas y morfológicas presentes en la película lagrimal, conjuntiva y córnea de personas consumidores de cannabis spp:**

- Enrojecimiento bulbar

Realizando la evaluación de la conjuntiva bulbar en la lámpara de hendidura se identificaron diversos cambios, entre estos se encuentra el enrojecimiento bulbar presentándose en una totalidad de 36 ojos estudiados; para la representación de

este se manejó diferentes escalas de graduación poniendo como principal la escala de CCLRU donde su clasificación comienza desde el grado 1 hasta el grado 4 (*figura 3*).

TABLA 4

Tabla 4. Grados de enrojecimiento bulbar en pacientes consumidores de cannabis spp.

| <b>Grado</b>          | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | Grado 4 |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Número de ojos</b> | 4       | 8       | 14      | 10      |

En la *tabla 4* se evidenció la cantidad de ojos que presentaron enrojecimiento bulbar según la clasificación utilizada, identificando la escala más leve como grado 1 con un resultado de un 11% de los casos estudiados, seguido de este se encuentra el grado 2 con un 22%; por otro lado, el grado 3 se mostró en la mayoría de los casos en un 38% y por último el grado 4 establecido como el más severo se presentó en el 27% del total de los ojos estudiados.



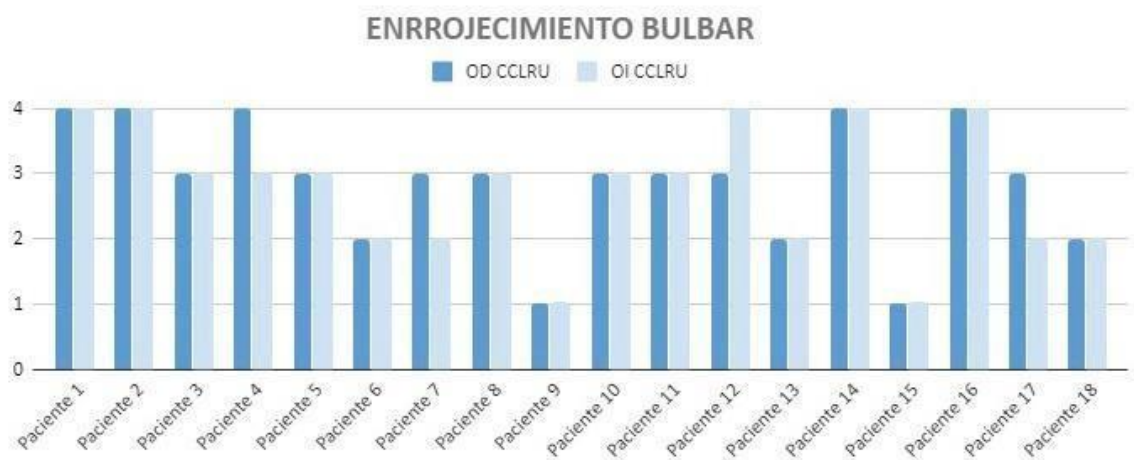


ILUSTRACIÓN 3

**FIGURA 3 MUESTRA LOS GRADOS DE ENROJECIMIENTO BULBAR POR OJO CLASIFICADO EN LA ESCALA DE CCLRU**

- Tinciones conjuntivales

Para identificar los casos con tinciones conjuntivales se empleó el uso de tiras de lisamina verde en conjunto con la solución salina. Al emplear el procedimiento se obtuvo que 26 ojos presentaron tinciones con lisamina verde, presentándose en un 72,2% de la población consumidora, siendo este resultado clasificado a partir de los grados obtenidos en cada ojo, lo que se encuentra estrechamente relacionado con casos de alteración en la película lagrimal, en la mayoría de los pacientes evaluados se evidenció tinción con verde lisamina, sin embargo se toma como patológico desde el grado 2 según lo observado en la escala de OXFORD (*Figura 4*).

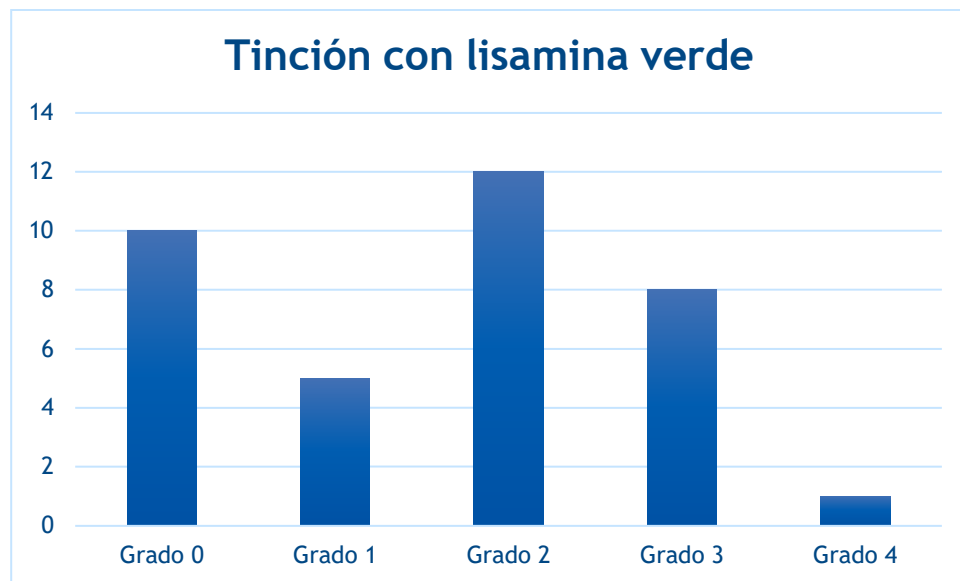


ILUSTRACIÓN 4

**FIGURA 4. MUESTRA LOS OJOS QUE MOSTRARON TINCIÓN EN LISAMINA VERDE CLASIFICADO EN GRADOS DE LA ESCALA OXFORD**

En la *figura 4* se puede evidenciar los diferentes grados que se presentaron en los pacientes consumidores de *Cannabis spp.* al instilar lisamina verde, acá prevalece el grado 2 estando presente en el 33,3% de los ojos, seguido del grado 0 en un 27,7%, continuando con el grado 3 con 22,2% y el grado 1 con un porcentaje de 13,8% y por último se presentó un 2,7% en grado 4, en este estudio no se mostraron casos con grado 5.

- Epiteliopatía en limpiaparabrisas (Lid-Wiper Epitheliopathy LWE)

En la evaluación del segmento anterior se evidenció una alteración identificada como un signo característico del ojo seco, se mostró en un total del 55% de los pacientes, mostrando una discontinuidad y engrosamiento tanto en el borde palpebral superior como en el inferior, sin embargo, se mostró una mayoría de LWE del borde palpebral superior en un 50% de los casos, a comparación del borde palpebral inferior que se mostró en un 5,5%.

- Alteraciones corneales

Al realizar la evaluación del segmento anterior se encontró tinciones corneales al utilizar tiras de fluoresceína sódica, al evaluar en la lámpara de hendidura se pudo observar que 9 de los casos evaluados presentaban tinciones corneales. Sin embargo, se determinó que una gran cantidad de los casos se presentaron de manera unilateral en el 77% y de manera bilateral en el 11,1%.

Por otro lado, se identificaron signos de fotofobia en el 55,5% de los casos evaluados, encontrándose en un total de 5 ojos.

TABLA 5

Tabla 5. Casos de tinciones corneales presentados de manera unilateral o bilateral en consumidores de cannabis spp.

| Número de paciente | Unilateral | Bilateral |
|--------------------|------------|-----------|
| 1                  | X          |           |
| 2                  | X          |           |
| 4                  | X          |           |
| 6                  |            | X         |
| 7                  | X          |           |
| 8                  | X          |           |
| 10                 | X          |           |
| 17                 | X          |           |

- Evaluación de la película lagrimal

Las alteraciones de lágrima se posicionaron como una de las alteraciones que más predominaron en el estudio; para esto se realizó inicialmente la evaluación del BUT con el uso de tiras de fluoresceína sódica y solución salina, mediante el uso del filtro azul cobalto en la lámpara de hendidura se tomó el tiempo medido en segundos del rompimiento lagrimal transcurrido desde el último parpadeo del paciente, para esto se utilizó el cronómetro para establecer con más precisión el tiempo. A partir de lo anterior se observó un rompimiento lagrimal por debajo de los

10 segundos en un 58,3% de los ojos evaluados (*figura 5*), sin embargo, el tiempo de rompimiento lagrimal obtuvo valores diferentes para cada ojo

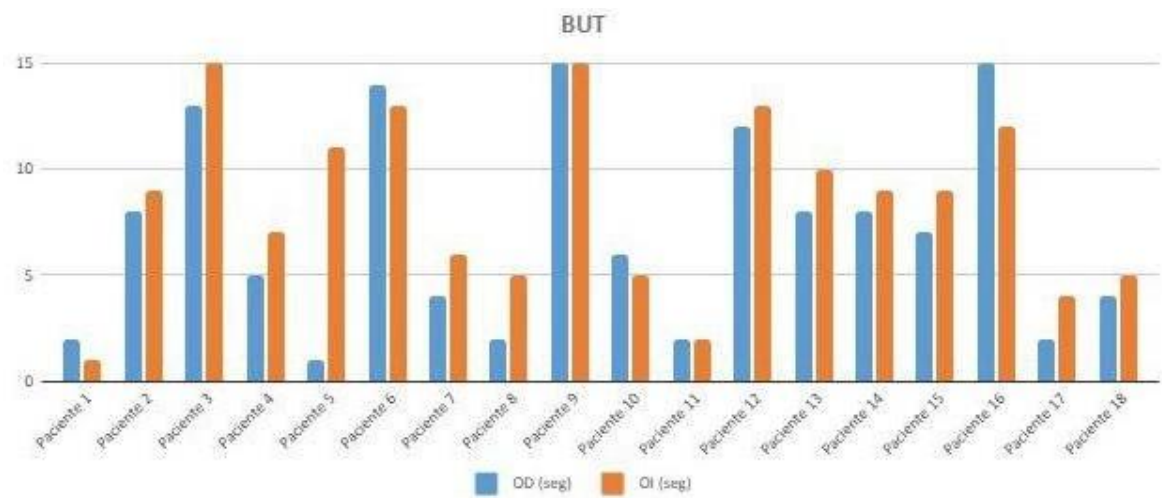


ILUSTRACIÓN 5

**FIGURA 5. RESULTADOS DEL BUT MEDIDO EN SEGUNDOS EN PACIENTES CONSUMIDORES DE CANNABIS SPP**

TABLA 6

Tabla 7. Resultados del BUT medido en segundos en cada ojo evaluado

| Segundos       | 1 sg | 2 sg | 4 sg | 5 sg | 6 sg | 7 sg | 8 sg |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Número de ojos | 2    | 5    | 3    | 4    | 2    | 2    | 3    |

En la tabla 6 se muestra los segundos obtenidos por cada ojo, se observa que el 5,5% de los ojos evaluados presentaban un rompimiento lagrimal de 1 seg siendo este el valor más bajo, seguido de esto un 13,8% de los ojos mostraron 2 seg mientras que un 8,3% reveló 4 seg; por un lado, el 11,1% presentaban 5 seg y por otro un 5,5% presentaban 6 seg, por último, para los valores más altos de 7 seg se encontró un 5,5% y para 8 seg se identificó en el 8,3% en el total de los ojos evaluados.

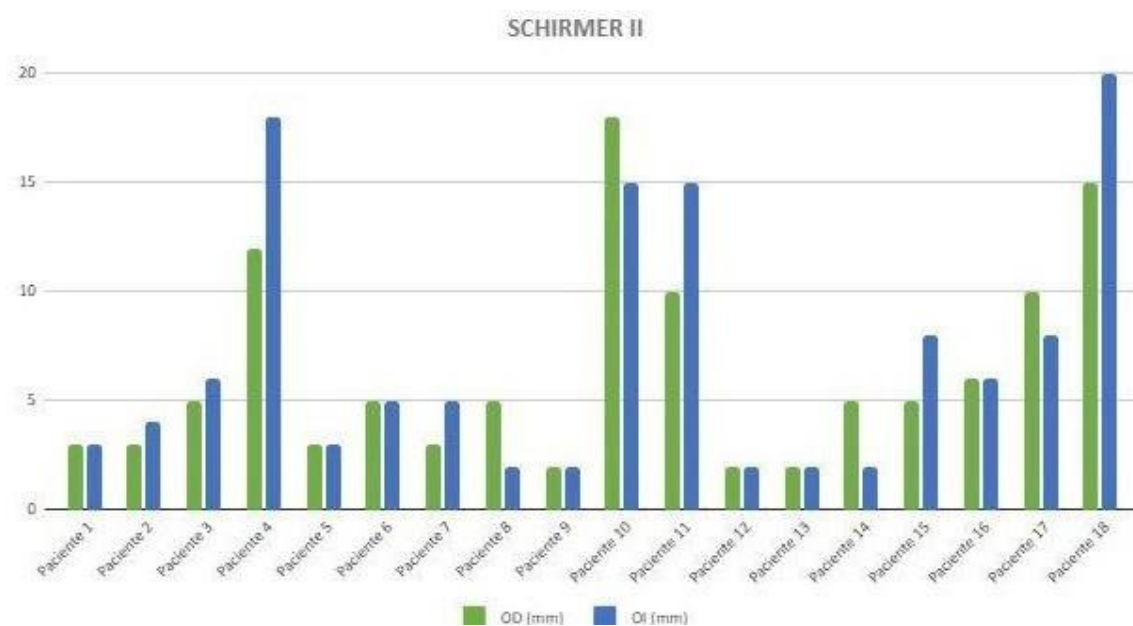


ILUSTRACIÓN 6

**FIGURA 6. RESULTADOS DE SCHIRMER II MEDIDO EN MM POR OJO**

Por otro lado, para finalizar la evaluación de la película lagrimal se evaluó la cantidad de lágrima producida por cada ojo en el paciente consumidor de *cannabis spp.* Para esta evaluación se realizó el Schirmer II en el que se observó que el 75%

de los casos evaluados presentaban una producción lagrimal menor a 10mm en 5 min *figura 5*. En cuanto a los mm obtenidos se encontró que 8 de los ojos tenían valores de 2mm, otros 6 ojos mostraron disminución en 3mm, igualmente se encontró que 2 ojos mostraban valores de 4mm y de 6 de los ojos presentaban valores de 5mm, así mismo se encontró 3 ojos con valor de 6mm y por último 2 ojos con valores de 8mm (*tabla 7*).

**TABLA 7**

*Tabla 7. Valores del test Schirmer II por cada ojo evaluado*

| <b>Valor de Schirmer<br/>en mm</b> | 2mm | 3mm | 4mm | 5mm | 6mm | 8mm |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Número de ojos</b>              | 8   | 6   | 2   | 6   | 3   | 2   |

A pesar de lo anterior, el 30,5% de los ojos que presentaron disminución de la producción lagrimal a su vez presentaban una disminución en el BUT.

### **Manifestaciones en la agudeza visual, la acomodación y la estereopsis en personas consumidores de Cannabis spp:**

- Agudeza visual

La disminución de la agudeza visual se encontró en el 75% de los ojos evaluados siendo la alteración más presentada en los pacientes consumidores de *cannabis spp.* Según la escala Logmar, se presentaron agudezas visuales de 0,1 (30%), 0,2 (11%) y 0,7 (8,3%), siendo estos los de mayor presentación. Sin embargo, también se presentaron agudezas de 0,4 (5%), 0,5 (2,7%), 0,8 (5%), inclusive de 1.0 (2,7%) y 1,3 (5%), siendo estos los de menor presentación. A pesar de lo anterior el 25% de los ojos evaluados no presentaron ningún tipo de disminución en su agudeza visual, sin embargo, los pacientes que reportaron ser usuarios de algún tipo de corrección óptica ya sea con lentes ópticos o lentes de contacto afirmaron que durante los efectos del consumo de cannabis con su corrección óptica su visión disminuida.

- Flexibilidad de acomodación

En la evaluación de la acomodación, se evaluó la flexibilidad acomodativa en el que se mostró una imposibilidad de activar la acomodación con los lentes negativos en el 33% de los pacientes evaluados, siendo esta la alteración que más predominó en la valoración de la flexibilidad acomodativa, sin embargo, se encontró que en el 16% de los pacientes presentó dificultades en relajar la acomodación con lentes positivas y en el 11% se presentaba un impedimento para ambos. Según lo anterior se determinó que mediante la valoración de este test la mayoría de los



pacientes presentaron dificultades al realizar las lecturas a 40 cm con lentes negativas.

#### -Amplitud de acomodación

Para la amplitud de acomodación se realizó la comparación del resultado del test con la fórmula de Hofstetter mínima para determinar disminuciones en la amplitud acomodativa de los pacientes consumidores de cannabis spp. A partir de lo anterior se evidenció que en 8 de los pacientes evaluados se presentó una disminución en su amplitud de acomodación mostrando diferencias de más de 1.50 dioptrías según el valor establecido por Hofstetter.

TABLA 8

Tabla 8. Valor obtenido en la Amplitud de acomodación comparado con el valor esperado según hofstetter

|  | <b>Paciente<br/>1</b> | <b>Paciente<br/>3</b> | <b>Paciente<br/>7</b> | <b>Paciente<br/>10</b> | <b>Paciente<br/>11</b> | <b>Paciente<br/>14</b> | <b>Paciente<br/>17</b> |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Valor<br/>encontrado</b>                        | AO 5.50               | AO 5.00               | OD 7,50<br>OI 8,00    | AO 6,00                | AO 4,00                | AO 4,50                | OD 8,25<br>OI 8,00     |
| <b>Valor<br/>esperado<br/>según<br/>Hofstetter</b> | 10.00                 | 6,50                  | 9,00                  | 8,00                   | 5,75                   | 8,00                   | 9,00                   |

En la tabla 8 se pueden observar los valores encontrados en los pacientes consumidores de *cannabis spp* en su amplitud acomodativa y el valor que es esperado según su edad aplicando la fórmula de Hofstetter. Se determinó que el 27% de los pacientes presentaron una disminución de más de 2.00 dioptrías (Dpt) en cuanto a su valor esperado.

- Estereopsis

Para finalizar la evaluación de la función visual se determinaron los valores de estereopsis presentados por cada paciente, finalmente se mostró que el 61% de los casos presentaron una disminución en su estereopsis siendo así una de las alteraciones más encontradas en la población evaluada. En relación con lo anterior los pacientes refirieron no observar ninguna figura que sobresalga o presentaron confusión en sus respuestas.

En la evaluación de los pacientes mediante el test de frisby se obtuvo 12 pacientes con alteración en la estereopsis; en la *tabla 9* se pueden observar los valores encontrados en el test realizado en segundos de arco, además se observó que los pacientes presentaron una mayor dificultad de tener una visión

estereoscópica en las láminas de menor grosor, sin embargo, esta dificultad se mostró en menores distancias viéndose así la medición de una menor estereopsis.

TABLA 9

Tabla 9. Resultados de la estereopsis con el test de frisby según la distancia y el grosor de la lámina mostrada

| <b>Número de paciente</b>          | <b>2</b> | <b>3</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> |
|------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Distancia</b>                   | 80c<br>m | 40c<br>m  | 50c<br>m  | 60c<br>m | 80c<br>m | 60c<br>m  | 70c<br>m  | 60c<br>m  | 80c<br>m  | 60c<br>m  | 60c<br>m  | 50c<br>m  |
| <b>Valor Obtenido</b>              | 85"      | 80"       | 55"       | 75"      | 40"      | 40"       | 55"       | 40"       | 85"       | 75"       | 75"       | 55"       |
| <b>Espesor de lámina observado</b> | 6m<br>m  | 1.5<br>mm | 1.5m<br>m | 3mm      | 3mm      | 1.5m<br>m | 3mm       | 1.5m<br>m | 6mm       | 3mm       | 3mm       | 1.5m<br>m |

## DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito identificar y describir las alteraciones de algunas funciones visuales y en el segmento anterior en personas consumidoras de Cannabis spp. con el fin de evaluar los efectos de su consumo en diferentes parámetros en la visión y examinar cuáles fueron aquellas alteraciones más presentadas en la población estudiada. Los resultados obtenidos en este proyecto mostraron que el consumo de cannabis al menos una vez al día de forma constante

produce un deterioro en algunas funciones visuales y estructuras del segmento anterior. (15)(16)

Por otro lado, la falta de similitud en algunas variables difícil de controlar en otros estudios podría justificar las diferencias entre los resultados de nuestro trabajo con los resultados de otros trabajos similares, ya que pueden influir la dosis y el tiempo transcurrido desde la inhalación hasta la medición después de haber consumido cannabis, así como la prueba utilizada en cada parámetro estudiado. Aunque la agudeza visual es la prueba más empleada para evaluar el estado de la función visual, existen otras medidas que han demostrado ser igual de importantes para determinadas tareas cotidianas como escribir o leer; entre ellas está la estereopsis. El consumo de cannabis afectó significativamente la visión de profundidad de los pacientes evaluados, ya que se encontró un deterioro de la estereopsis en las distancias evaluadas. Tal como han demostrado algunos estudios comparativos entre el consumo de alcohol y cannabis que mostraron una disminución mucho más alta de la estereopsis con el consumo del cannabis (17). Aunque se desconocen los mecanismos de este efecto, los cambios pueden deberse a la influencia del cannabis en las diferentes etapas de la vía visual que contienen receptores cannabinoides, como el tálamo, el núcleo geniculado lateral y la corteza visual, alterando así el proceso de percepción, como se describen en algunos estudios(16), tal como el realizado en el 2020 que indica que los efectos alucinógenos que genera el cannabis pone al SNC en una condición fuera de lo

común en diferentes procesos perceptivos entre ellos la visión estereoscópica (18). Así pues, se ha determinado que el consumo de THC afecta la transmisión de algunos neurotransmisores entre ellos la acetilcolina, este neurotransmisor tiene un papel fundamental en el sistema visual dando lugar a funciones como la percepción visual, la sensibilidad al contraste y entre ellos la estereopsis. Por lo tanto, si no hay una buena transmisión no existirá un buen funcionamiento de estas funciones visuales (19) (20) Además de la estereopsis, otra función visual determinante para tareas que implican trabajar continuamente a diferentes distancias de visión es la acomodación. Lo anterior se corrobora con un estudio que indica que los pacientes consumidores mostraron reducción en sus tareas oculomotoras en algunas actividades como la lectura, especialmente en su amplitud acomodativa (7). Además, los resultados de este proyecto muestran que algunos de los pacientes consumidores de cannabis tienen problemas con la flexibilidad de acomodación sobre todo en lectura con lente negativo y una disminución en la amplitud acomodativa, presentando una imposibilidad para activar el músculo ciliar, lo que podría deberse a la interacción de esta sustancia con los receptores cannabinoides CB1 que están en el sistema visual. Algunos de estos receptores están situados en el músculo ciliar, lo que podría afectar al proceso de acomodación y, por tanto, a la respuesta acomodativa.

Por otro lado la estructura ocular que se vio más afectada a nivel fisiológico en la biomicroscopía fue la conjuntiva bulbar presentando enrojecimiento bulbar en todos

los casos, seguido a esto se encuentra la película lagrimal, a partir de los test que se realizaron mediante el BUT y el schirmer II, que arrojaron alteraciones de la película lagrimal en la mayoría de los casos estudiados presentándose alteración especialmente en la producción lagrimal mostrándose en una mayor proporción un ojo seco acuodeficiente, además a través de la tinción con lisamina verde se puede diagnosticar un ojo seco debido a los grados de tinciones mostradas y los casos de LWE. Se ha demostrado que la secreción lagrimal se reduce después de consumir cannabis, algo que se viene estudiando desde años atrás y en los que se indica que tras el consumo frecuente de cannabis es probable que se desencadene sequedad ocular (21). No se tiene claridad sobre cómo actúa el cannabis en la película lagrimal, sin embargo, se han tenido varias teorías; una de ellas afirma que el receptor TRPA1 responsable de desencadenar deficiencia lagrimal es activado en la vía endocanabinoide, asociando así su consumo y el ojo seco con la activación del receptor TRPA1(6). Igualmente, otra teoría afirma que el cannabis desencadena reducción de la saliva en pacientes con enfermedades neurodegenerativas como la esclerosis, lo anterior se encuentra relacionado al igual con la producción de lagrimal (20). Afirmando esto un estudio en el año 2021 presentó el caso de una mujer con síndrome de Sjögren que ingería gotas de CBD para el insomnio, dando como resultado un empeoramiento de sus síntomas, incluyendo una grave disminución de la salida y de la producción lagrimal (22). Además, se ha identificado que el blefaroespasma es un signo predominante en los consumidores de cannabis, por lo que se ha identificado que el ojo seco se identifica como una característica

frecuente del reflejo que presenta el blefaroespasma, igualmente se identifica que en esta teoría está involucrado nuevamente el receptor TRPA1 ya que actúa en las neuronas sensoriales por lo cual la presencia del blefaroespasma puede dar una activación de este receptor y desencadenar ojo seco (9). Por otro lado, se pudieron identificar tinciones puntiformes con fluoresceína en donde todos los casos presentados mostraron signos de fotofobia intensa. Si bien en este estudio encontramos que el consumo de cannabis tuvo un efecto en la función visual de los consumidores ocasionales, debemos considerar las limitaciones metodológicas para interpretar nuestros resultados. Por un lado, el hecho de que cada participante consumiera cannabis siguiendo su patrón habitual de consumo no permite establecer una relación entre la dosis o el tipo de cannabis consumido y su efecto. Por lo tanto, los efectos del cannabis en relación con los compuestos específicos inhalados (THC y CBD) también podrían investigarse en estudios futuros. Además, al no medir la concentración en la sangre, no podemos hacer una relación con el efecto en las diversas pruebas. Nuestro objetivo era estudiar las consecuencias que tiene sobre la visión y en las estructuras del segmento anterior con el uso habitual del cannabis, en actividades que los participantes pueden realizar en su día a día.

Según los cuestionarios que entregamos a los participantes, casi la totalidad de ellos son conscientes del efecto negativo del cannabis en su función visual, aunque muy pocos indican que les afecta en gran medida. Existe la creencia generalizada de que el cannabis es una droga blanda y que incluso tiene efectos positivos a nivel

cerebral (23). En cuanto a la visión, un estudio reciente comparó la calidad de la visión entre grandes consumidores de marihuana con jóvenes que nunca habían consumido marihuana, y usuarios ocasionales de marihuana sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. Si bien en este estudio encontramos que el consumo de cannabis tuvo un efecto en la función visual de los consumidores ocasionales, debemos considerar las limitaciones metodológicas para interpretar nuestros resultados. Esto quiere decir que el hecho de que cada participante consumía cannabis siguiendo su patrón habitual de consumo no permite establecer una relación entre la dosis o el tipo de cannabis consumido y su efecto. Este estudio muestra que consumir cannabis tiene efectos negativos en ciertas funciones visuales, incluida la amplitud de acomodación, la agudeza visual, la estereopsis y el correcto desempeño de la película lagrimal. Estas funciones han sido evaluadas mientras los participantes estaban bajo los efectos del cannabis. Nuestro estudio también examinó la relación entre los cambios objetivos en los parámetros visuales después de consumir cannabis y la relación con la percepción subjetiva de los propios usuarios, identificando el ojo rojo, y la sensación de ojo seco como el único síntoma significativamente asociadas con las respuestas de los participantes. Nuestros resultados podrían ayudar a generar una mejor comprensión de los cambios visuales relacionados con el consumo de cannabis y sus implicaciones para las tareas cotidianas.



## CONCLUSIÓN

Tal y como hemos podido comprobar, este estudio muestra que el consumo de cannabis spp tiene efectos adversos que son relevantes en la visión, especialmente en algunas funciones visuales como la agudeza visual, la estereopsis y la acomodación, además de determinar que existen otras funciones visuales alteradas como la visión al color y signos de fotofobia. También se muestra el efecto de esta sustancia en la fisiología y morfología de algunas estructuras del segmento anterior del globo ocular, teniendo como principal la película lagrimal, la conjuntiva y la córnea. Tomando en cuenta lo anterior se puede demostrar que la alteración más relevante de la función visual es la estereopsis y la agudeza visual, mostrando así la incapacidad de los consumidores de poder realizar algunas actividades como conducir, siendo así un influenciador para accidentes de tránsito durante los efectos del consumo de esta sustancia. Por otro lado, la película lagrimal y el enrojecimiento bulbar son signos muy específicos en la población consumidora, además de ser uno de los signos y síntomas más reportados por los pacientes.

A pesar de ser una sustancia que está implicada en la eficacia de la mejoría de síntomas y signos en algunas enfermedades, se pone en controversia su uso, debido a los efectos sistémicos y en este caso oculares que puede generar a largo plazo.

Otro punto, es que a partir de la encuesta empleada se pudo obtener información de la cantidad de casos que se automedican durante o después de los efectos de

esta sustancia, encontrando especialmente el uso de vasoconstrictores como la Nafazolina al 0,1%, muchos de los pacientes reportaron su uso diario, además indicaron que cuando no tenían uso de este, el ojo rojo empeoraba, por lo tanto se debe emplear información sobre los efectos secundarios del uso excesivo de este vasoconstrictor. Además de lo anterior se deben implementar preguntas sobre el uso de sustancias psicoactivas como el cannabis spp en la consulta optométrica para brindar un mejor diagnóstico de las alteraciones oculares halladas, así mismo se debe tener en cuenta no brindar correcciones ópticas puesto que al enviar algún tipo de corrección mientras el paciente se encuentre bajo los efectos puede presentar alguna alteración en su agudeza visual y refracción.

### **RECOMENDACIONES**

Los anteriores resultados pueden servir como punto de partida para futuros trabajos con diferentes dosis, o diferentes vías de administración. También sería de gran interés incluir algunas pruebas electrofisiológicas, de imagen o farmacológicas para explicar los cambios a lo largo de la vía visual. Esto nos permitiría establecer conexiones entre los efectos funcionales observados en este estudio y los efectos neuronales. En la evaluación se encontraron casos con disminución al color, por lo tanto, se recomienda realizar más investigaciones sobre cuál es su efecto en la visión al color, ya que diversos estudios afirman que consumir cannabis spp causa deficiencias al color en el test Farnsworth (18). Otro punto es que el tamaño de

nuestra muestra limitó el número de categorías que establecimos para evaluar la percepción subjetiva de los efectos del cannabis por parte de los participantes. Con una muestra más grande y más variabilidad en términos del perfil de consumo, probablemente podríamos haber establecido diferentes categorías de efectos percibidos (por ejemplo, "ligeramente disminuido", "muy disminuido", "sin diferencia" y "mejora"). Por lo tanto, sugerimos que se necesita investigación futura para explorar los efectos del cannabis en el rendimiento visual, pero también para examinar la relación entre los efectos visuales (evaluados objetivamente) y la percepción subjetiva de dichos efectos.

## **ANEXOS**

1. Historia Clínica elaborada para la atención de pacientes en el trabajo de grado
2. Protocolo para la atención de pacientes
3. Encuesta realizada a los pacientes
4. Consentimiento informado
5. Tablas de resultados de los pacientes

## BIBLIOGRAFÍA

1. Efectos sociales y para la salud del consumo de cannabis sin fines médicos. Efectos Soc y para la salud del Consum cannabis sin fines médicos. 2018;
2. National Institute On Drug Abuse. La marihuana como medicina. Julio [Internet]. 2019;1–6. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://d14rmgtrwzf5a.cloudfront.net/sites/default/files/drugfacts-medicalmarijuana-spanish.pdf&ved=2ahUKEwjyqtuZqffuAhUSaq0KHX23DKAQFjACegQICBA C&usg=AOvVaw1K4q4qOmC1BL09BHbSFdpW>
3. Ortiz-Peregrina S, Ortiz C, Casares-López M, Jiménez JR, Anera RG. Effects of cannabis on visual function and self-perceived visual quality. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81070-5>
4. Hartman RL, Richman JE, Hayes CE, Huestis MA. Drug Recognition Expert (DRE) examination characteristics of cannabis impairment. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2016;92:219–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2016.04.012>
5. Porath AJ, Beirness DJ. Predicting categories of drugs used by suspected drug-impaired drivers using the Drug Evaluation and Classification Program tests. *Traffic Inj Prev* [Internet]. 2019;20(3):255–63. Available from: <https://doi.org/10.1080/15389588.2018.1562178>
6. Katagiri A, Thompson R, Rahman M, Okamoto K, Bereiter DA. Evidence for TRPA1 involvement in central neural mechanisms in a rat model of dry eye. *Neuroscience* [Internet]. 2015;290:204–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.01.046>
7. Huestegge L, Kunert HJ, Radach R. Long-term effects of cannabis on eye movement control in reading. *Psychopharmacology (Berl)*. 2010;209(1):77–84.
8. Bramness JG, Khiabani HZ, Mørland J. Impairment due to cannabis and ethanol: Clinical signs and additive effects. *Addiction*. 2010;105(6):1080–7.

9. Nguyen AX, Wu AY. Association between cannabis and the eyelids: A comprehensive review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2020;48(2):230–9.
10. Proulx V, Tousignant B. Drugs of abuse and ocular effects. *Clin Exp Optom* [Internet]. 2021;104(5):567–78. Available from: <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1878852>
11. Ramírez M. La Industria del Cannabis Medicinal en Colombia. Fedesarrollo [Internet]. 2019;1–61. Available from: <https://www.fedesarrollo.org.co/>
12. Volkow ND. La marihuana – Reporte de investigación. *Inst Nac sobre el Abus Dro*. 2019;4.
13. NJCLD. Reporte de drogas de Colombia 2016. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2016;85(1):2071–9.
14. Ministerio de Justicia y del Derecho. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas. Colombia 2019. 2019;164. Available from: [https://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/estudio\\_Nacional\\_de\\_consumo\\_2019.pdf](https://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/estudio_Nacional_de_consumo_2019.pdf)
15. Yazulla S. Endocannabinoids in the retina: From marijuana to neuroprotection. *Prog Retin Eye Res* [Internet]. 2008;27(5):501–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.preteyeres.2008.07.002>
16. Schwitzer T, Schwan R, Angioi-Duprez K, Ingster-Moati I, Lalanne L, Giersch A, et al. The cannabinoid system and visual processing: A review on experimental findings and clinical presumptions. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2015;25(1):100–12.
17. Adams AJ, Brown B, Haegerstrom-Portnoy G, Flom MC, Jones RT. Evidence for acute effects of alcohol and marijuana on color discrimination. *Percept Psychophys*. 1976;20(2):119–24.
18. Emrich HM, Weber MM, Wendl A, Zihl J, Von Meyer L, Hanisch W. Reduced binocular depth inversion as an indicator of cannabis-induced censorship impairment. *Pharmacol Biochem Behav*. 1991;40(3):689–90.
19. Durán-Cristiano SC. Cholinergic system and the role it plays in the visual system. *Am J Neuroradiol*. 2022;96(2):82–92.
20. Testai FD, Gorelick PB, Aparicio HJ, Filbey FM, Gonzalez R, Gottesman RF, et al. Use of Marijuana: Effect on Brain Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Stroke*. 2022;53(4):176–87.
21. Korczyn AD. The ocular effects of cannabinoids. *Gen Pharmacol*.

1980;11(5):419–23.

22. Madera-Acosta A, Johnson-Wall H, Carbone LD, Meszaros A, Berman AE, White J. Cannabidiol (CBD) oil toxicity mimicking extraglandular complications of Sjögren's syndrome. *Rheumatol Adv Pract*. 2021;5(1):1–2.
23. Galván G, Guerrero-Martelo M, Vásquez De la Hoz F. Cannabis: una ilusión cognitiva. *Rev Colomb Psiquiatr [Internet]*. 2017;46(2):95–102. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcp.2016.04.002>.