

# Usos y potencialidades del *Cannabis* *sativa L.*

Sergio Falla Tapias  
César Augusto Murcia Mono  
Yenny Paola Picón Bonilla  
Mateo Machado Gómez  
Daniela Cerquera González  
David Saavedra Mora  
Manuela Sánchez Ortiz



2023



# Usos y potencialidades del *Cannabis sativa* L.

Sergio Falla Tapias  
César Augusto Murcia Mono  
Yenny Paola Picón Bonilla  
Mateo Machado Gómez  
Daniela Cerquera González  
David Saavedra Mora  
Manuela Sánchez Ortiz

Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Afines  
Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Grupo de investigación Kyron

Facultad de Ingeniería  
Grupo de investigación Efecto Ambiental



*Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia*

Falla Tapias, Sergio, autor, editor

Usos y potencialidades del Cannabis sativa L. / autores,  
Sergio Falla Tapias [y otros seis]; editor científico, Sergio Falla  
Tapias. -- Primera edición. -- Neiva: Editorial Corporación  
Universitaria del Huila, 2024.

1 recurso en línea: archivo de texto: PDF.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN Digital 978-628-95739-6-1

1. Cannabis - Investigaciones 2. Cáñamo - Investigaciones 3.  
Farmacología veterinaria - Investigaciones 4. Alimentos para  
animales - Investigaciones 5. Cannabis - Uso terapéutico -  
Investigaciones 6. Cáñamo - Producción - Investigaciones - Huila  
I. Murcia Mono, César Augusto, autor II. Picón Bonilla, Yenny  
Paola, autora III. Machado Gómez, Mateo, autor IV. Cerquera  
González, Daniela, autora V. Saavedra Mora, David, autor VI.  
Sánchez Ortiz, Manuela, autora

CDD: 583.648 ed. 23

CO-BoBN- a1136434

# Usos y potencialidades del *Cannabis sativa* L.

© De los autores

© Editorial Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA, 2023

ISBN digital: 978-628-95739-6-1

Primera edición: Neiva, Colombia, noviembre, 2023

Coordinador editorial: Renso Alfredo Aragón Calderón

Apoyo editorial: Jaime Arturo Cabrera Navarrete

Diseño y diagramación: Amanda Hernández Rey

Corrección de estilo: Jaime Arturo Cabrera Navarrete

Editorial Corporación Universitaria del Huila (CORHUILA)

Calle 21 N° 6 - 01 Barrio Quirinal

Neiva, Huila, Colombia

Teléfono (8) 8754220

[editorial@corhuila.edu.co](mailto:editorial@corhuila.edu.co)

Hecho en Colombia

Made in Colombia

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.

## Tabla de contenido

Introducción .....	8
Capítulo 1. Metabolitos secundarios o fitoquímicos del cannabis y su potencial acción farmacológica en animales de compañía .....	10
Capítulo 2. Cannabinoides y sus aplicaciones en salud .....	18
Capítulo 3. El cáñamo como suplemento alimenticio animal .....	25
Capítulo 4. El cáñamo <i>Cannabis sativa L.</i> : una elección productiva y competitiva para el desarrollo sostenible y sustentable del sector agropecuario en el departamento del Huila.....	35
Referencias bibliográficas .....	44

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Clasificación taxonómica del cannabis</i> .....	13
Tabla 2 <i>Cualidades de las subespecies del cannabis</i> .....	13
Tabla 3 <i>Revisión de la literatura sobre enfermedades y su tratamiento a partir de extractos de cannabinoides en humanos</i> .....	21
Tabla 4 <i>Composición de harina de cáñamo HF y proteína aislada de cáñamo HPI para la variedad Finola y con una harina de cáñamo comercial</i> .....	27
Tabla 5 <i>Valores nutricionales típicos (mg/100 g) para vitaminas y minerales en cáñamo de la variedad Finola</i> .....	28
Tabla 6 <i>Estudios realizados para evaluar el efecto de la ingesta de cáñamo o subproductos en animal</i> .....	30
Tabla 7 <i>Torta de semillas de cáñamo y composición de la comida, con datos de EE. UU. Con certificados de análisis</i> .....	33
Tabla 8 <i>Composición nutricional de alimentos para perros con base en cáñamo</i> .....	33
Tabla 9 <i>Aporte nutricional de la semilla de cáñamo en la producción bovina</i> .....	34
Tabla 10 <i>Lista de países exportadores de cáñamo (Cannabis sativa L.)</i> .....	36
Tabla 11 <i>Lista de países importadores de cáñamo (Cannabis sativa L.)</i> .....	38
Tabla 12 <i>Listado de pequeños cultivadores en el departamento del Huila</i> ....	42

## Índice de figuras

Figura 1 <i>Estructura química de los principales cannabinoides presentes en la planta Cannabis sativa L.</i> .....	11
Figura 2 <i>Planta madre con THC</i> .....	15
Figura 3 <i>Producción bovina en el departamento del Huila</i> .....	26
Figura 4 <i>Evaluación de materia seca en seis variedades de cáñamo durante dos años experimentales</i> .....	29
Figura 5 <i>Sistemas convencionales de forraje en el Huila</i> .....	29

## Introducción

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2023) anunció que, hasta septiembre de 2023, se han registrado en el país 31,7 hectáreas de plantación de cannabis no psicoactivo y 19,4 hectáreas de plantación de cannabis psicoactivo, según los datos del Ministerio de Justicia y del Derecho. El cannabis es una planta con alto potencial farmacéutico. Debido a las nuevas reglamentaciones, permite dilucidar sobre sus diferentes componentes no psicoactivos para la creación de nuevos medicamentos y descubrimiento de receptores de importancia para el tratamiento de distintas patologías en la medicina humana y animal. La planta contribuye al mejoramiento de la calidad de vida del individuo. A nivel mundial, se han desarrollado estudios que reflejan los beneficios que el cannabis aporta a los animales de compañía mediante los metabolitos secundarios o fitoquímicos, incluso para acción farmacológica. Para ello, brinda relajación, disminuye el dolor, la ansiedad y la inflamación, controla las convulsiones y actúa en tratamientos cancerígenos. El cannabinoide y su aplicación en la salud de pequeños animales presenta múltiples beneficios. Al igual que el ser humano, los animales de compañía presentan en su cuerpo receptores cannabinoide de tipo 1 (CB1), por tanto, los caninos presentan mayor sensibilidad ante los fitoquímicos del cannabis debido a que el mecanismo de acción de estos metabolitos está dado en el SNC (Galiazzo et al., 2018).

Debido a que en muchos países el cannabis se clasifica como una sustancia controlada y/o ilegal, dificulta la capacidad de investigar acerca de sus riesgos y beneficios. Por tanto, los datos en humanos son limitados y en la práctica veterinaria lo son aún más. Cabe resaltar que, hasta el momento, gran parte de las publicaciones realizadas sobre cannabis en la medicina veterinaria hablan acerca de las intoxicaciones ocasionadas por él y su correcto tratamiento. Sin embargo, algunas publicaciones detallan su uso para el tratamiento de glaucomas, procesos inflamatorios, oncologías, afecciones dermatológicas, osteoartritis y epilepsia (Kogan et al., 2019; Morris et al., 2022).

En los últimos años, el cannabis medicinal se ha convertido en un mercado de potencia mundial. Su contribución no solo es económica, sino también política, social y cultural; busca mejorar tanto el bienestar humano como el de los animales mediante el uso farmacéutico y alimenticio. Lo anterior es posible gracias al alto nivel nutricional y potencial terapéutico del cáñamo mediante la extracción de aceites, semillas, extruido y hasta la planta completa (Redacción Ganadería, 2021). Diversos estudios de mercadeo indican que los dueños de

mascotas compran productos de cannabis para su mascota, ya que los encuentran útiles para el tratamiento frente a dolores intensos, artritis, convulsiones. La Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA) recomienda estudiar a fondo el uso de cannabis para lograr entender su seguridad y eficacia. Sin embargo, informa que los usos más comunes del cannabis en sus mascotas son: alivio de dolor, antiinflamatorio y somnolencia. Como efectos secundarios reportados por los dueños: sedación y aumento del apetito (Kogan et al., 2019; Łebkowska-Wieruszewska et al., 2019).

El presente texto se estructura en cuatro capítulos. El primero resalta la importancia de los metabolitos secundarios o fitoquímicos del cannabis y su potencial acción farmacológica en animales de compañía. Además, se describen las investigaciones y potencialidades de esta planta hasta la actualidad. En el segundo capítulo, se destacan los cannabinoides y sus aplicaciones en salud. También, se revisó la literatura sobre los usos y alternativas de los cannabinoides en la medicina. En el tercer capítulo, se hace referencia a la alimentación en animales, con base de cáñamo, y se mencionan sus ventajas, composiciones y suministros. Finalmente, el último capítulo profundiza en los aspectos productivos y competitivos del *Cannabis sativa L.* idóneos para el departamento del Huila.



*Nota.* Fotografía, tomada de: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

## Capítulo 1.

# Metabolitos secundarios o fitoquímicos del cannabis y su potencial acción farmacológica en animales de compañía

Sergio Falla Tapias<sup>1</sup>

César Augusto Murcia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación KYRON

Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Afines

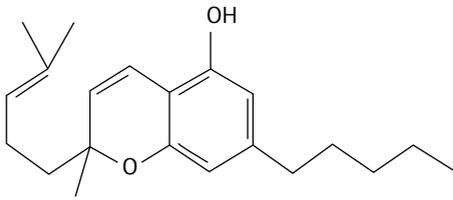
Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA

El cannabis ha sido referenciado desde hace cientos de años por diferentes continentes por sus múltiples bondades. En el transcurso del tiempo, diversas culturas han utilizado el cannabis por su acción farmacológica ancestral, así como para generar aceite y fibra, con la finalidad de tener resultados psicoactivos y terapéuticos. En la actualidad, aún siguen los estudios sobre la potencial acción farmacológica en animales de compañía.

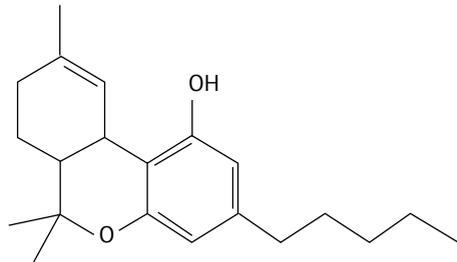
En el viejo continente, sobre el siglo XIX, se mantuvo un auge progresivo en la utilización de esta planta con fines farmacéuticos. Se conocen variedad de alternativas, métodos o procedimientos que hacían referencia a terapias anticonvulsivas, antimicrobianas, analgésicas, antieméticas, entre otros (Durán, 2005; Grotenhermen & Müller-Vahl, 2012; Temple, 2016; Zuardi, 2006). Aunque múltiples culturas lo utilizaron por miles de años con fines farmacológicos, es reciente la producción científica sobre su potencial acción farmacológica (Landa et al., 2016). Desde el descubrimiento del sistema endocannabinoide (SEC), la identificación de la anandamida (AEA) y el 2-araquidonilglicerol (2-AE), sus principales agonistas endógenos, ha aumentado el interés y la investigación en medicamentos con base en cannabis (Grotenhermen & Müller-Vahl, 2012; Hohmann & Suplita, 2006; Mechoulam et al., 1998). Se han estudiado al menos 500 fitoquímicos, de los cuales los más analizados son los terpenos, cannabinoides (Figura 1), flavonoides, amidas fenólicas, lignanamidas, alcaloides y estilbenos (De Backer et al., 2009; Flores-Sanchez & Verpoorte, 2008; McPartland & Russo, 2001).

## Figura 1

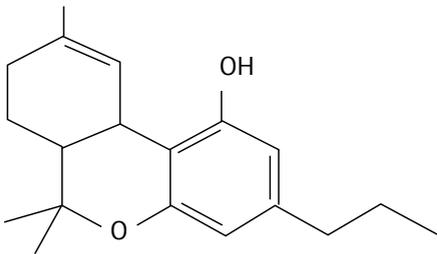
Estructura química de los principales cannabinoides presentes en la planta *Cannabis sativa* L.



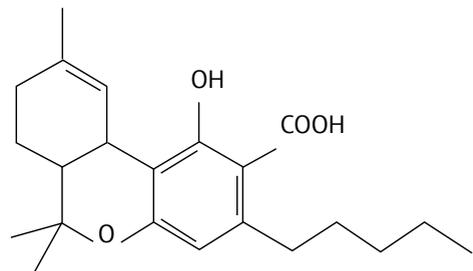
Cannabichromene  
(CBC)



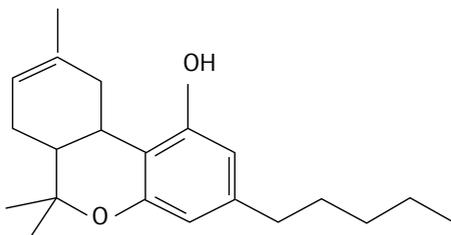
Tetrahydrocannabinol  
(THC)



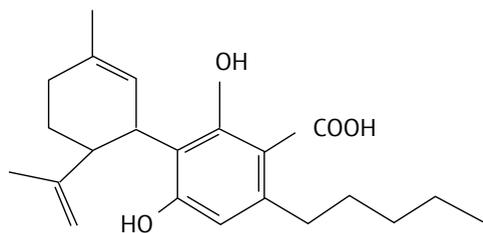
Delta - 8 - tetrahydrocannabinol  
(delta - 8 - THC)



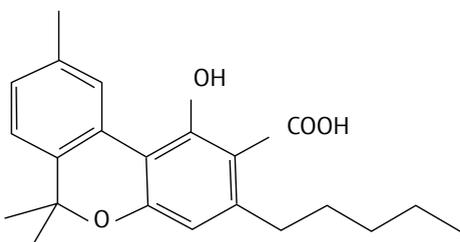
Tetrahydrocannabinolic acid  
(THCA)



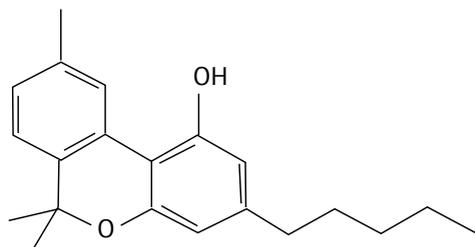
Delta - 8 - tetrahydrocannabinol  
(delta - 8 - THC)



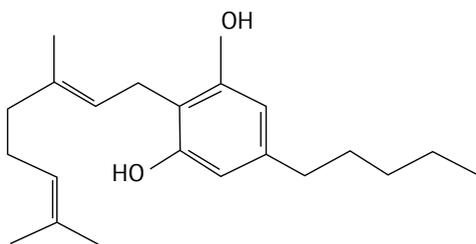
Cannabidiolic acid  
(CBDA)



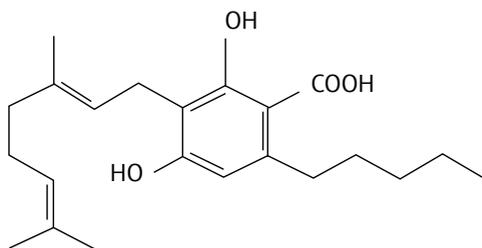
Cannabinolic acid  
(CBNA)



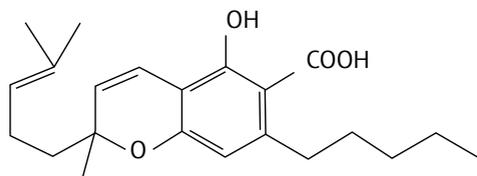
Cannabinol  
(CBN)



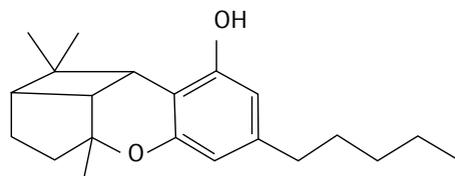
Cannabigerol  
(CBG)



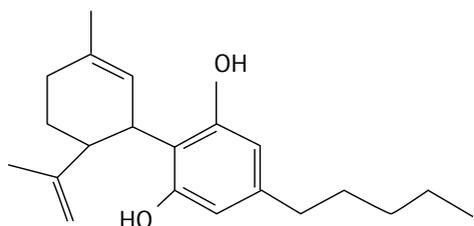
Cannabigerolic acid  
(CBGA)



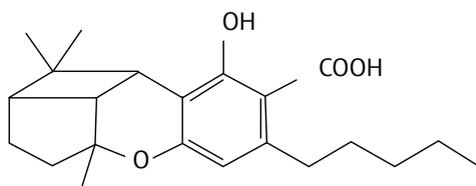
Cannabichromenic acid  
(CBCA)



Cannabicyclol  
(CBL)



Cannabidiol  
(CBD)



Cannabicyclic acid  
(CBLA)

*Nota.* Adaptado de Sandiego Villaverde (2019).

De acuerdo con la clasificación taxonómica del cannabis (Tabla 1), las subespecies del *Cannabis sativa L.* son reconocidas por tres (3) cualidades, entre las que se encuentran su procedencia, las particularidades de la semilla y el requerimiento agrario.

**Tabla 1***Clasificación taxonómica del cannabis*

<b>Grupo</b>	Angiospermas		
<b>Clase</b>	Magnoliopsidas		
<b>Subclase</b>	Hamamélidas		
<b>Orden</b>	Urticales		
<b>Familia</b>	Cannabaceas		
<b>Especies</b>	<i>Lúpulo (Humulus lupulos L.)</i>		
	Cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> L.)	Subespecie	Indica
			<i>Rudellaris</i>
			<i>Sativa</i>

*Nota.* Adaptado del National Museum of Natural History (2023)

Teniendo en cuenta lo anterior, las subespecies poseen las siguientes peculiaridades (Tabla 2).

**Tabla 2***Cualidades de las subespecies del cannabis*

<b>Subespecie</b>	<b>Origen</b>	<b>Particularidades de la semilla y requerimiento agrario</b>
Cannabis sativa Indica	Sudeste asiático	Puede tener de 7 a 9 dedos, hojas anchas y cortas con un promedio de 5 - 9 hojas por nodo, de aspecto coniforme y presenta una altura de 1.5 metros aproximadamente.
Cannabis sativa Rudellaris	Rusia	Suelen tener de 3 a 9 dedos, hojas más cortas y anchas con un promedio de 3 a 9 hojas por nodo, su altura estaría en promedio entre los 30 - 80 centímetros.
Cannabis sativa Sativa	Europa y África	Pueden tener de 7 a 13 dedos, además, las hojas pueden ser más largas y delgadas; con una altura aceptable que estaría entre los 1.5 y 4 metros.

*Nota.* Adaptado de García (2016).

Actualmente, debido al crecimiento de la ciencia, la tecnología e innovación, los avances aplicados al sector agrario por medio de la biotecnología vegetal han logrado considerables especies transformadas o modificadas. De acuerdo con lo anterior, es necesario clasificar el cannabis de manera más precisa, considerando el porcentaje de THC. Esta diferenciación permitiría distinguir claramente entre cáñamo industrial (con un máximo de 0.3% de THC, utilizado principalmente para productos industriales), cannabis no psicoactivo (también con un máximo de 0.3% de THC, pero con un enfoque en usos terapéuticos y de investigación) y cannabis con fines farmacológicos e investigativos (con un contenido de THC superior al 5%, donde se encuentran las variedades con mayor potencial medicinal) (Acosta, 2001; Callaway, 2004).

Durante los últimos 40 años, el debate sobre el uso medicinal del cannabis ha atraído la atención mundial. Los estudios sobre el uso del cannabis, tanto para fines terapéuticos e industriales como para la promoción de una agroindustria sostenible y sustentable en diversos países, han impulsado su aprobación en numerosos territorios. Sin embargo, en el ámbito de la medicina veterinaria, la evidencia científica aún es limitada, incluyendo el caso de los animales de compañía.

Se han realizado algunos estudios sobre el uso de estos compuestos fitoquímicos en el tratamiento de dolores consecuencia de estímulos normalmente no dolorosos, hiperalgesia y dolor resultado del daño o la disfunción del sistema nervioso periférico o central, en tratamientos como agente antiinflamatorio, antidepresivo y de otros dolores crónicos en roedores, felinos y caninos (Casey et al., 2017; Genaro et al., 2017; Landa et al., 2016). No obstante, siguen siendo pocos los estudios e investigaciones en medicina veterinaria que expresan los efectos terapéuticos del cannabis en el manejo del dolor en caninos (Fonseca Repetti et al., 2019), sin olvidar que son la especie más representativa de los animales de compañía.

Sosa et al. (2017) aseguraron que los componentes psicoactivos (THC) de la planta de Cannabis (Figura 2) son tóxicos para perros y gatos, mientras que los compuestos no psicoactivos como el CBD los toleran mejor y no les causan toxicidad. Sin embargo, no hay evidencia clara del efecto farmacológico de estos compuestos en animales domésticos (Łebkowska-Wieruszewska et al., 2019) ni de los efectos secundarios a largo plazo del CBD en el hígado, además de su eficacia (McGrath et al., 2019).

## Figura 2

### *Planta madre con THC*



*Nota.* Fotografía propia. Instalaciones Kanbos Group SAS.

Por otro lado, McGrath et al. (2019) evaluaron el CBD en un grupo de 30 perros sanos de la raza Beagle. Los tratamientos empleados en el estudio consistieron en: cápsulas de CBD (T1), aceite de cannabis con CBD (T2) y crema de cannabis con CBD (T3). La duración del tratamiento fue de 6 semanas, con dosis diarias de 10, 15 y 20 mg/kg para T1, T2 y T3, respectivamente. Todos los casos fueron bien tolerados. No obstante, los animales sometidos a los tratamientos presentaron diarrea; esta no estuvo asociada a la dosis utilizada para los diferentes tratamientos. De acuerdo con la dosis, los animales de tratamiento oral expresaron un aumento sérico de la enzima fosfatasa alcalina. Así, la encima cumple funciones como la formación y remodelación de los huesos en los procesos digestivos, descomponiendo los fosfolípidos y en el metabolismo de los ácidos nucleicos (ADN y ARN). Sin embargo, su aumento también es indicador de ciertas enfermedades hepáticas y óseas.

Algunas investigaciones trataron sobre la distribución de los receptores cannabinoides CB1 y CB2 en dos grupos de perros: uno con piel sana y otro con dermatitis atópica (DA). Su investigación encontró que la reactividad inmunitaria era más fuerte en la piel

de los perros con DA, y que los fitoquímicos o compuestos cannabinoides mostraron un efecto protector frente a las reacciones inflamatorias y alérgicas (Campora et al., 2012). Por otro lado, un estudio similar en gatos analizó la hipersensibilidad cutánea (piel alérgica). Concluyó que la expresión de los receptores cannabinoides CB1 y CB2 era mayor en la piel de gatos hipersensibles que en la de gatos sanos (Miragliotta et al., 2018). En el mismo sentido, otro estudio evaluó los receptores CB1 y CB2 in vitro, y encontraron que estos receptores tienen un efecto protector y antiinflamatorio (Galiazzo et al., 2018).

Ahora bien, se llevó a cabo un estudio en perros con trastornos cerebrales que provocaban convulsiones recurrentes durante un período de tiempo. Estos trastornos se analizaron y evaluaron mediante la medición de la frecuencia de las convulsiones en dos grupos de tratamiento: grupo con el cannabidiol (CBD) y grupo con tratamiento médico farmacológico convencional. Los resultados mostraron que los perros que recibieron CBD en una dosis de 2,5 mg/kg dos veces al día durante 3 meses experimentaron una menor frecuencia de convulsiones. Específicamente, se observó una reducción del 33% en las convulsiones en comparación con el grupo que recibió el tratamiento médico veterinario (McGrath et al., 2019).

Así mismo, Gamble et al. (2018) desarrollaron una investigación con 4 caninos de raza Beagle, adultos y castrados, en edad entre 3 y 7 años, diagnosticados con osteoartritis. A los caninos se les suministró aceite con CBD. Las dosis suministradas fueron de 2 mg/kg y 8 mg/kg, cada 12 horas (dos horas antes de disponer alimento), durante 4 semanas, con intervalos de 2 semanas entre una dosis y otra. Se observó una reducción en las puntuaciones de dolor en las semanas 2 ( $p < 0.01$ ) y 4 ( $p < 0.02$ ) de la evaluación en comparación con los valores iniciales, después de haber utilizado el aceite de CBD. En todos los caninos, se observaron efectos analgésicos y la mejora en su actividad física y confort, sin observarse efectos colaterales por parte de los cuidadores durante las primeras 24 horas (Gamble et al., 2018).

Los metabolitos secundarios y fitoquímicos que la planta posee son responsables de todas las acciones farmacológicas anteriormente mencionadas. Estos, a su vez, llamados cannabinoides, son sustancias químicas que actúan sobre receptores cannabinoides específicos (CB1 y CB2) en el cuerpo de los vertebrados. Hay tres grupos conocidos: los producidos naturalmente por el cuerpo (endocannabinoides), los compuestos vegetales (fitocannabinoides) y los sintéticos (Grotenhermen & Müller-Vahl, 2012). Los cannabinoides endógenos son ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga derivados del ácido araquidónico y son selectivos para ciertos tipos

de receptores de cannabinoides endógenos (Campora et al., 2012). Más de 100 fitoquímicos fueron identificados en *Cannabis sativa* (Landa et al., 2016); estos pueden interactuar entre ellos para producir efectos sinérgicos o antagónicos (Blake et al., 2006).

La literatura específica para el tratamiento de múltiples enfermedades en medicina veterinaria es escasa. Por ello, son necesarias investigaciones que aporten información para mejorar la calidad de vida de animales de compañía con cuadros de dolor crónico y/o neuropático, entre otros, de acuerdo con su potencial acción farmacológica de los metabolitos secundarios o fitoquímicos del cannabis.

Finalmente, en múltiples casos clínicos en animales, el CBD se administró en un régimen de agente único; mostró efectos clínicos positivos sobre la analgesia y la calidad de vida del paciente, sin que se observaran efectos secundarios no deseados (Corsato Alvarenga et al., 2023). Esto genera la necesidad de seguir en la búsqueda de información para evaluar este fármaco como parte del tratamiento de analgesia multimodal para el manejo del dolor crónico. El uso de escalas validadas para evaluar el dolor crónico y la calidad de vida de los pacientes ayuda a monitorear la terapia con medicamentos, considerando criterios bioéticos, pues se desconocen ampliamente los efectos secundarios y no se cuenta con aplicabilidad médica basada en la evidencia científica.

El cannabis sativa espreciado como una de las plantas herbáceas más determinantes del reino *plantae*, conforme a sus prioridades fitoquímicas, además de su rendimiento en la medicina como respuesta a múltiples afecciones. Ella contiene metabolitos que comprenden terpenos, cannabinoides, flavonoides, amidas fenólicas, lignanamidas, alcaloides y estilbenos (De Backer et al., 2009; Flores-Sanchez & Verpoorte, 2008; McPartland & Russo, 2001). Su composición única la convierte en una planta excepcional con propiedades terapéuticas, siendo todavía exploradas.

La investigación sobre el CBD y sus aplicaciones en la medicina continúa avanzando, lo que abre nuevas posibilidades para el tratamiento del dolor crónico y otras enfermedades. Es importante destacar que se necesitan más estudios en humanos para confirmar los resultados obtenidos en animales y determinar la eficacia y seguridad del CBD en el tratamiento del dolor crónico.

## Capítulo 2.

### Cannabinoides y sus aplicaciones en salud

**Yenny Paola Picón Bonilla<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Integrante grupo de investigación KYRON  
Docente Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Afines  
Corporación Universitaria del Huila, CORHUILA

A lo largo de la historia, la humanidad ha utilizado el cannabis con fines medicinales. No obstante, la prohibición legal ha limitado el desarrollo científico de la planta, a la vez que ha estigmatizado a sus usuarios y satanizado su uso. En los últimos años, la presión social y mediática ha impulsado la regularización del cannabis en numerosos países, lo cual ha permitido la investigación científica de sus componentes y su aplicación en la medicina (Castillo Murcia & Suárez Devia, 2020). En Colombia, se han presentado diversos proyectos de ley para regular el cannabis, como el Proyecto de Ley 194 de 2019, el Proyecto de Acto Legislativo 002 de 2022 y el Proyecto de Ley 246 de 2022, pero no han sido aprobados por diferentes motivos.

Un indicador de tendencia en la investigación global y potencial del cannabis como medicina está reflejado en el número de patentes que la Organización Mundial de la Propiedad intelectual ha registrado desde 2017 con 1.425 patentes, de las cuales el 54,8% pertenece a China, 15,02% a USA y solamente 0,07% a Colombia (Castaño Pérez et al., 2017).

Si bien existen testimonios sobre los efectos benéficos del cannabis, tanto de forma empírica como con bases científicas, este texto se centrará en las aplicaciones médicas de este producto en el contexto de la regularización (Chagas et al., 2014).

La planta *Cannabis sativa* contiene una amplia variedad de compuestos químicos,

incluyendo cannabinoides, terpenos y compuestos fenólicos (De Meijer et al., 2009).

Entre los cannabinoides más conocidos, se encuentran el THC (tetrahidrocannabinol), con un alto poder psicoactivo (Cheng, 2014), y otros como el cannabidiol (CBD), cannabícromeno (CBC), cannabigerol (CBG), cannabidivarina (CBDV) y tetrahidrocannabivarina (THCV), que poseen estructuras químicas similares, pero con actividades farmacológicas diferentes (Guzmán, 2010).

Desde la década de 1990, se ha demostrado que el THC produce efectos en el sistema nervioso central y en otras zonas del organismo humano y animal. Esto se debe a que su estructura química es similar a la de otras moléculas que se producen en estos organismos, conocidas como cannabinoides endógenos o endocannabinoides. Estos últimos tienen sus propios receptores, principalmente en la membrana celular de diferentes tejidos (Stanley et al., 2013).

La familiaridad del THC con los endocannabinoides explica su interacción con los receptores cannabinoides del cuerpo, lo que permite comprender mejor su potencial terapéutico en diversas enfermedades. Además, cabe mencionar que los endocannabinoides son moléculas producidas naturalmente por el cuerpo animal que desempeñan un papel crucial en la regulación de diversos procesos fisiológicos como el apetito, la memoria, el aprendizaje, el dolor, el estado de ánimo, el sueño y la inflamación (Murillo-Rodríguez et al., 2008). También ayudan a mantener la homeostasis del cuerpo. La alteración en la producción o la función de los endocannabinoides se ha asociado con diversas enfermedades (Mechoulam et al., 2014).

Ahora bien, existen tres tipos principales de cannabinoides: fitocannabinoides (de origen vegetal, como el THC), endocannabinoides (producidos por el cuerpo humano, como la anandamida) y cannabinoides sintéticos. Este documento se centrará en los fitocannabinoides y endocannabinoides, debido a que comparten las mismas dianas terapéuticas: los receptores cannabinoides CB1 y CB2. Estos receptores se encuentran en diversos tejidos del cuerpo, principalmente en el sistema nervioso central (SNC) y en el sistema inmune (Calzolari et al., 2017).

El receptor CB1 se encuentra principalmente en el SNC, donde controla funciones como la memoria, el aprendizaje, las emociones y la percepción sensorial. Por lo tanto, los fitocannabinoides y endocannabinoides pueden tener un efecto significativo en estas funciones. Mientras el receptor CB2 se encuentra principalmente en el

sistema inmune. Los fitocannabinoides y endocannabinoides pueden modular la respuesta inmune a través de este receptor. El perfil químico del CBD y la ausencia de psicoactividad lo convierten en uno de los fitocannabinoides más interesantes. Tiene potencial para el tratamiento de diversas enfermedades, como las inflamatorias, neurodegenerativas, epilepsia y desórdenes del sistema autoinmune. Sin embargo, esta molécula tiene una afinidad más baja que el THC por los receptores CB1 y CB2, por lo que deben administrarse en conjunto para que actúen de manera sinérgica (Shrivastava et al., 2011).

El conocimiento del sistema cannabinoide y su estimulación potencial con cannabinoides exógenos (como los presentes en el cannabis *sp.*) permite visualizar las posibles aplicaciones médicas debido a su actividad neuromoduladora para el control de diferentes patologías que afectan el SNC; por ejemplo, las propiedades analgésicas de algunos cannabinoides y su aplicación clínica para el control del dolor. De igual manera, estas podrían servir en el tratamiento de procesos neuroinflamatorios y actuar como agentes protectores en algunos casos de daño neuronal agudo o enfermedades neurodegenerativas.

Los cannabinoides son sustancias bastante seguras, su uso médico puede verse afectado por efectos psicoactivos secundarios no deseados de carácter afectivo, cognitivo, somático o sensorial transitorio, similares a otros medicamentos ya regularizados.

En la medicina, diversos estudios evidencian los beneficios de los cannabinoides frente a diferentes patologías (Landa et al., 2016). Gamble et al. (2018) publicaron por primera vez un estudio sobre la farmacocinética, seguridad y eficacia clínica del tratamiento con CBD en perros con osteoartritis. Este determinó que una dosis de 2 mg/kg bid de CBD puede ayudar a incrementar el confort de perros con osteoartritis; además, se observó disminución significativa del dolor. Este estudio demuestra que los compuestos bioactivos del cannabis pueden reducir el daño de los vasos sanguíneos afectados, mejorar la frecuencia cardíaca irregular, dilatar las arterias y reducir la frecuencia cardíaca, normalizar la presión arterial asociada con el estrés y la ansiedad (Sosa & Crosignani, 2019). Sin embargo, debe ser administrado con precaución en pacientes con alteraciones hepáticas porque puede producir un aumento de la fosfatasa alcalina sérica y, con esto, un aumento de los procesos oxidativos, degeneración y muerte celular (Fuentes-Pérez & Acurio-Arcos, 2020).

En la Tabla 3, se presenta un resumen de una primera aproximación, producto de

una revisión sistemática de literatura científica de diferentes autores y antecedentes específicos, relacionado con algunas de las enfermedades de las que se tiene conocimiento para ser tratadas con extractos de cannabinoides con evidencias clínicas de su efectividad o sus indicios.

**Tabla 3**

*Revisión de la literatura sobre enfermedades y su tratamiento a partir de extractos de cannabinoides en humanos*

Enfermedad	Efectos	Referencias
Enfermedad de Alzheimer	Antiinflamatorio, antioxidante, antiapoptótico en modelos in vivo e in vitro, de respuesta neuroinflamatoria y neurodegenerativa inducida.	Cheng et al. (2014); Esposito et al. (2006); Hayakawa et al. (2007); Martín-Moreno et al. (2011).
Enfermedad de Parkinson	Atenuación de la discapacidad dopaminérgica in vivo, neuroprotección, mejoramiento del estatus psiquiátrico y reducción de la agitación, pesadillas y comportamiento agresivo en pacientes.	Chagas et al. (2014); Lastres-Becker et al. (2005).
Esclerosis múltiple	Propiedades antiinflamatorias e inmunomoduladoras	Buccellato et al. (2011); Giacoppo et al. (2016); Kozela et al. (2011); Mecha et al. (2013).
Epilepsia	Anticonvulsivante en modelos in vivo e in vitro, reducción de la frecuencia de las convulsiones en niños y adultos con epilepsia resistente a tratamientos convencionales.	Pertwee (2008).
Enfermedad de Huntington	Neuroprotector y antioxidante en modelos de ratones transgénicos, no hay una diferencia clínicamente importante en pacientes.	Consroe et al. (1991); Iuvone et al. (2009); Sagredo et al. (2011).

Enfermedad	Efectos	Referencias
Lesiones por hipoxia	Efectos neuroprotectores a corto plazo, inhibición de la excitotoxicidad (daño de las neuronas), estrés oxidativo e inflamación en modelos animales y en modelos in vitro.	Hayakawa et al. (2007); Pazos et al. (2012); Ruiz-Valdepeñas et al. (2011).
Dolor	Efecto analgésico en pacientes con dolor neuropático resistente a otros tratamientos.	Boyчук et al. (2015).
Ansiedad	Atenuación de los cambios de comportamiento y neurológicos en modelos animales con esquizofrenia, propiedades antipsicóticas en síntomas inducidos por ketamina, reducción de la tensión muscular, inquietud, fatiga, problemas de concentración, mejoramiento de las interacciones sociales en modelos roedores de ansiedad y estrés, reducción de ansiedad social en pacientes.	Bergamaschi et al. (2011); Crippa et al. (2009); Lemos et al. (2010); Marinho et al. (2015); Moreira et al. (2006); Schier et al. (2014); Waldo Zuardi et al. (2012); Zuardi et al. (2006, 2017).
Depresión	Efecto antidepresivo en roedores genéticamente modificados para sentir propensión a la depresión	El-Alfy et al. (2010); Hsiao et al. (2012); Shoval et al. (2016).
Cáncer	Efectos antiinvasivos y antiproliferativos en un amplio rango de cánceres, inducción de muerte de células cancerígenas por autofagia, efectos quimiopreventivos.	Allister et al. (2005); Ligresti et al. (2006); Pisanti et al. (2011); Ramer et al. (2012); Rocha et al. (2014); Scott et al. (2014); Shrivastava et al. (2011).
Náuseas y vómitos	Supresión de náuseas.	Rock et al. (2008, 2012).
Enfermedades inflamatorias	Propiedades antiinflamatorias en varios modelos in vivo e in vitro, inhibición de citoquinas inflamatorias.	Kozela et al. (2010); Ribeiro et al. (2015).

Enfermedad	Efectos	Referencias
Artritis reumatoide	Inhibición del factor de necrosis tumoral que interviene en la inflamación y destrucción del tejido articular en esta enfermedad en modelos animales.	Malfait et al. (2000).
Infección	Actividad contra Staphylococcus aureus resistente a metilicina.	Appendino et al. (2008).
Inflamación intestinal y enfermedad de Crohn	Reducción de la actividad de la enfermedad en pacientes.	De Filippis et al. (2011); Naftali et al. (2011); Sacerdote et al. (2005).
Enfermedades cardiovasculares	Reducción del tamaño del infarto a través de propiedades antioxidantes y antiinflamatorias in vivo e in vitro.	Booz (2011); Durst et al. (2007); Stanley et al. (2013).
Complicaciones de la diabetes	Atenuación de la fibrosis y disfunción miocárdica.	Rajesh et al. (2010); Weiss et al. (2006, 2008).

*Nota.* Tomado de Genaro et al. (2017).

Los componentes bioactivos nutricionales en caninos pueden tener aplicaciones clínicas y terapéuticas para los trastornos de ansiedad, problemas tumorales, cardíacos, dérmicos, el mejoramiento del estado fisiológico y calidad de vida de los pacientes (Sosa & Crosignani, 2019). Lo anterior, debido a las propiedades antioxidantes mediante Malondialdehído (MDA) evaluadas en especies avícolas como las codornices (Mohamed et al., 2015).

Diferentes compañías farmacéuticas diseñan productos fitoterapéuticos que minimicen estos efectos psicotrópicos al manipular las relaciones de THC y CBD. Esto minimiza o evita la activación de los receptores CB1, lo que haría que los efectos indeseados sean menores, siempre y cuando la patología así lo permita dentro del desarrollo agroindustrial y clínico de diferentes regiones y áreas de estudio.

La percepción de algunos médicos veterinarios frente a estos compuestos es escasa (Hurtado Henríquez et al., 2020), debido al desconocimiento de la literatura, análisis experimental derivado de tabúes, su acción estimulante y posibles dependencias.

Finalmente, el uso del cannabis medicinal en la clínica de pequeños animales es muy reciente; principalmente, se utiliza como antiepiléptico, analgésico y paliativo en pacientes caninos con cáncer, sin dejar a un lado el potencial que tiene en la medicina felina, equinos y su uso en otros tipos de patologías terminales. Por lo tanto, en la medicina veterinaria falta evidencia frente al uso del cannabis, pese a algunos ensayos en ratones y en perros en los cuales se requiere comprobar su eficiencia con el dolor crónico. Nuevas investigaciones que profundicen más la calidad de vida de todo tipo de pacientes en cuadros de dolor crónico y neurótico son necesarias.



*Nota.* Fotografías, tomadas de: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

## Capítulo 3.

### El cáñamo como suplemento alimenticio animal

**Mateo Machado Gómez<sup>1</sup>**

**Daniela Cerquera González<sup>2</sup>**

**David Saavedra Mora<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de investigación KYRON  
Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Afines  
Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA

<sup>2</sup>Grupo de investigación CORATENEA  
Estudiante del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA

<sup>3</sup>Grupo de investigación EFECTO AMBIENTAL  
Facultad de Ingeniería  
Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA

#### **Antecedentes del cáñamo como suplemento alimentario**

Anteriormente, se creía que no existía una conexión estrecha entre el valor nutricional del cáñamo (*Cannabis sativa L.*) y la alimentación animal. Sin embargo, en países árabes islámicos, el cáñamo fue usado como forma para transmitir los conocimientos (Clarke & Merlin, 2013). En el siglo XIII, Alfaqú de al-Qasṭallānī prohíbe la alimentación de los equinos con hachís, es decir, con hojas de cáñamo llamado índico, usualmente utilizada en esa región (Lozano, 2005). Para el año 1999, en la Unión Europea, aproximadamente 27.000 mil toneladas de fibra y 60200 toneladas de semillas de cáñamo se usaban



como fuente de fibra y semilla, y el 90% de estos como alimentos para animales (Karus, 2002). Por otra parte, la planta de cannabis es considerada solamente como de uso medicinal; solo hasta 2018, mediante la Ley Agrícola de Estados Unidos “*Los Programas de productos básicos de la “Farm Bill” (Ley Agrícola) 2018 de los Estados Unidos*” se consideró como producto agrícola.

El cáñamo para fines alimenticios e industriales se caracteriza por presentar niveles de hasta 0,3% de tetrahidrocannabinol (THC), componente psicoactivo principal para uso potencial en la agroindustria y harina para la alimentación animal (Mamone et al., 2019) y otros usos como materiales de construcción, textil, reciclaje, automotriz, bebidas, fabricación de papel y cuidado personal. Así, el cáñamo cuenta con alrededor de 25.000 productos (Manosalva Barrera et al., 2020).

Por lo anterior, se considera el cannabis o cáñamo como una fuente de nutrición animal en bovinos, porcinos y aves. De igual forma, se aprovechan como uso terapéutico las semillas, aceites y harina (Vonapartis et al., 2015). Integrar el cáñamo en la alimentación animal contribuye a enriquecer la dieta del ser humano mediante el consumo de omegas en la carne, leche y huevos (Russo & Reggiani, 2015). Asimismo, la semilla es usada para la alimentación de aves de corral y pájaros (Karus, 2002).

### **Figura 3**

*Producción bovina en el departamento del Huila*



*Nota.* Fotografía propia (Mateo Machado Gómez, 2023).

En la actualidad, no ha sido aprobado el uso del cáñamo para la suplementación alimentaria en animales. Sin embargo, según la Coalición de Alimentación de Cáñamo (HFC por sus siglas en inglés) (Redacción Hemptoday, 2022), existe un mercado potencial que promueve el cáñamo como suplemento alimenticio animal. La Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA) ha centrado sus esfuerzos en la agroindustria de golosinas para mascotas.

Las investigaciones aún continúan para que la Asociación de funcionarios Americanos de Control de Alimentos (AAFCO), reguladores de agencias internacionales, incluida el Centro de Medicina Veterinaria (CVM), la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA) y la Asociación de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), consideren el cáñamo como ingrediente alimentario animal.

### **Bromatología de cannabis como forraje**

Dentro de su contenido nutricional, se pueden encontrar en la composición química ácidos grasos poliinsaturados (AGP) en aceite de las semillas, omega 3 (ácido linoleico conjugado relación 3:1), omega-6 (ácido linoleico) y cantidades bajas de ácidos grasos saturados (Palmítico y esteárico) y proteínas (Leizer et al., 2000). Las semillas presentan una contribución de proteína entre 20 a 25%, que permite mayor digestibilidad y biodisponibilidad en los animales; según la HFC, son una buena fuente de minerales como fibra, cobre, hierro, boro, zinc, manganeso y nitrógeno. Mamone et al. (2019) determinaron en la semilla un porcentaje significativo de fibra y proteínas (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Composición de harina de cáñamo HF y proteína aislada de cáñamo HPI para la variedad Finola y con una harina de cáñamo comercial*

<b>Variables</b>	<b>Mamone et al. (2019)</b>	<b>HF cv. Finola</b>	<b>Comercial de alta frecuencia</b>	<b>HPI</b>
Lípidos (%)	10.4	11.1	10.8	NA
Proteína (%)	29.4	33.5	29.9	85.9
Humedad (%)	8.7	5.6	6.4	2.1
Ceniza %	6.4	7.2	6.4	0.5
Total, de	49.2	42.6	44,1	12.0
Carbohidratos%				
Fibra soluble %	47.7	–	–	NA
Fibra insoluble %	–	–	–	NA

*Nota.* Tomado de Callaway (2004).



Según la Asociación Nacional de la Industria del Cannabis (ANICANN) (Redacción Infobae, 2022), 20 gramos de semilla de cáñamo proporcionan 9 mg de proteína y dos cucharadas aportan así: 330 mg de P, 14 mg de Ca, 240 mg de K, 1.5 mg de Fe; vitaminas C, B, A, E y 10 aminoácidos esenciales que ayudan a mejorar la salud de los animales y su rendimiento productivo. Se evidencian altos niveles de P, K, Ca en la variedad Finola (Tabla 5). Mamone et al. (2019) encontraron en un 86% HPI, constituida por la proteína edestin (representa el 70% de la proteína total), y un alto grado de digestibilidad determinada con el modelo estático de digestión gastrointestinal.

**Tabla 5**

*Valores nutricionales típicos (mg/100 g) para vitaminas y minerales en cáñamo de la variedad Finola*

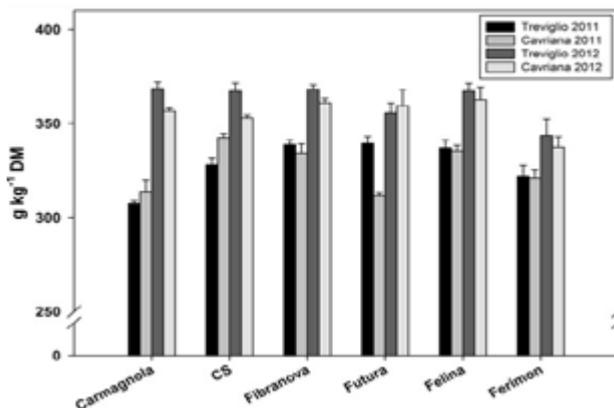
<b>Nutrientes</b>	<b>Valor (mg/100 g)</b>
Vitamina E	90.0
Tiamina (B1)	0.4
Riboflavina (B2)	0.1
Fósforo (P)	1160
Potasio (K)	859
Magnesio (Mg)	483
Calcio (Ca)	145
Hierro (Fe)	14
Sodio (Na)	12
Manganeso (Mn)	7
Zinc (Zn)	7
Cobre (Cu)	2

*Nota.* Adaptado de Callaway (2004).

Al evaluar la calidad de alimentos para forraje, es necesario cuantificar la materia seca (MS-DM). Esto permite obtener en los bovinos mayor rendimiento en la producción de leche y carne, así como en las preparaciones nutricionales en aves de corral. Durante los años 2011 y 2012, en el municipio de Treviglio y Cavriana (Italia), experimentaron en seis variedades de cáñamo y obtuvieron un promedio de 340 g/kg de materia seca (MS-DM) (Russo & Reggiani, 2015) (Figura 4).

**Figura 4**

*Evaluación de materia seca en seis variedades de cáñamo durante dos años experimentales*



Nota. Adaptado de Russo & Reggiani (2015).

### **Estudios del cáñamo en el sector agropecuario**

En los últimos años, diferentes estudios han evaluado el aceite de cáñamo como fuente de grasa y proteína en preparaciones de tortas para las dietas de bovinos y aves de corral (Tabla 6). Si bien los estudios no son concluyentes, es necesario abordar investigaciones que evalúen los ciclos de vida completos de los animales para analizar las trazas de THC en los efectos de la ingesta y sus concentraciones.

**Figura 5**

*Sistemas convencionales de forraje en el Huila*



Nota. Fotografía propia (Mateo Machado Gómez, 2023).

**Tabla 6**

*Estudios realizados para evaluar el efecto de la ingesta de cáñamo o subproductos en animal*

<b>Especies</b>	<b>Investigación</b>	<b>Resultados</b>
Vacas lecheras y ganado de ceiba	Efectos de las dietas que contienen semillas de cáñamo o torta de cáñamo sobre la composición de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa de la leche de oveja (Mierliță, 2018).	<p>El cáñamo incrementó los rendimientos de cantidad de leche con una corrección de grasa (FCM) de 6,5%, leche con corrección de proteína (PCM) con el 5,8% y grasa láctea. Se concluye que existe mayor proporción de ácidos grasos n-3, en particular ácido <math>\alpha</math>-linolénico (ALA), que aumentó entre un 49% y un 66%.</p> <p>El cáñamo aumentó la cantidad de leche, la cantidad de grasa ajustada (FCM) 6,5%, leche con corrección de proteína (PCM) 5,8% y grasa láctea. Se concluye que existe mayor proporción de ácidos grasos n-3, en particular el ácido <math>\alpha</math>-linolénico (ALA) que aumentó del 49% a un 66%.</p>
	Efectos de cantidades crecientes de torta de semilla de cáñamo en la dieta de vacas lecheras sobre la producción y composición de la leche (Karlsson et al., 2010).	Evaluaron dietas con 143 g de semillas de cáñamo y una concentración de proteína cruda de 157 g/kg de materia seca. Lo anterior aumentó los rendimientos máximos de leche en vacas lecheras. Sin embargo, el incremento de gramos de semillas de cáñamo puede afectar la proteína de la leche, atribuido al aumento de urea en la leche.
Cerdos	Efectos del aceite de semilla de cáñamo en la dieta de las cerdas sobre los perfiles de ácidos grasos, el estado nutricional e inmunológico de los lechones (Vodolazska & Lauridsen, 2020).	La inclusión de un 5% de aceite de semilla de cáñamo en la dieta influyó en la composición de ácidos grasos del plasma, el calostro y la leche madura de las cerdas, con grasas en leche más altas en C18:3n-3, C18:4n-3 y C20:4n-6 en comparación a una dieta de 5% de aceite de soya que permite a los lechones la ganancia de peso por el suministro materno directo de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFA) n-3 y la conversión de ingesta.

Especies	Investigación	Resultados
Abejas	Cultivos de cannabis para fortalecimiento de colmenas de <i>Apis mellifera</i> (Giraldo, 2020).	Los aminoácidos juegan un papel importante en la nutrición animal. Son sustancias que el cuerpo no logra producir. Las abejas, como en la gran mayoría de los animales de producción, tienen que obtenerla de su dieta. En el caso de las abejas, la obtienen por medio del polen, al igual que los lípidos, ambas esenciales para el crecimiento, productividad y supervivencia de las colonias.
Gallinas	El efecto de alimentar con harina de semillas de cáñamo a las gallinas ponedoras (Silversides & Lefrançois, 2005).	Durante cuatro semanas, se brindó alimentó a las gallinas, con harina de semillas de cáñamo y se obtuvieron como respuesta huevos con concentraciones bajas en ácido palmítico y concentraciones más altas de ácidos linoleico y $\alpha$ -linolénico.
Gallinas	Efecto de la alimentación con semillas de cáñamo y aceite de semillas de cáñamo sobre el rendimiento de las gallinas ponedoras y el contenido de ácidos grasos de la yema de huevo: evidencia de su seguridad y eficacia para las dietas de las gallinas ponedoras (Gakhar et al., 2012).	Se observó con una dieta de 20% de cáñamo mayor masa de huevos, similar a lo encontrado por Neijat et al. (2014) y Skřivan et al. (2019). Al integrar 8% de semillas de cáñamo, se obtuvo mayor tamaño de huevos. Eso mismo pasó cuando se agregó el 3% a 9% de semillas en la alimentación.
Cabras	Una visión general sobre el uso del cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> L.) en la nutrición animal (Klir et al., 2019).	Las dietas con aceite de cáñamo en cabras incrementaron los ácidos grasos conjugados (ALC) y ácidos grasos poliinsaturados (AGP). En ovejas con suministro de 180 g/día de torta de semillas de cáñamo (480 g/día), se observó un mayor contenido de grasa en la leche con mayores proporciones de LA, ALC y ALA.
Cabras	Efecto de la suplementación con aceite de semilla de cáñamo sobre el perfil de lípidos en plasma, la función hepática, los ácidos grasos de la leche, el colesterol y las concentraciones de vitamina A en cabras de los Cárpatos (Cozma et al., 2015).	Durante 31 días, se suministró en la dieta 4,7% de semillas de cáñamo. Lo anterior incrementó el contenido de grasa en la leche, en especial, los ácidos grasos conjugados.

Especies	Investigación	Resultados
Codornices	Efecto de la inclusión de semillas de cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> sp.) en la dieta sobre el rendimiento, la canal y la actividad antioxidante en codornices japonesas ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) (Konca et al., 2014).	La alimentación de las codornices con semillas de cáñamo puede aumentar la actividad antioxidante en la sangre debido a la disminución de Malondialdehído (MDA). Esta regula el estrés que podría aumentar la productividad de huevos. Sin embargo, no tiene una relación directa con el incremento en su peso.
Codornices	Efecto de la suplementación dietética de cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> ) y semillas de eneldo ( <i>Anethum graveolens</i> ) sobre el rendimiento, bioquímicos séricos y salud intestinal de pollos de engorde (Vispute et al., 2019).	La suplementación dietética de semillas de cáñamo no afectó el rendimiento del crecimiento, tampoco las características de la canal de los pollos. Sin embargo, alteró positivamente el perfil de lípidos séricos de las aves y mejoró la salud intestinal. No obstante, estos datos deben ser analizados para su validación.
Pollos de engorde	Efectos de diferentes niveles de semilla de cáñamo ( <i>Cannabis sativa</i> L.) y oligosacárido de dextrano sobre el rendimiento del crecimiento y la respuesta del título de anticuerpos de pollos de engorde" (Mahmoudi et al., 2015).	Dietas durante 21 días con 2,5% de semillas de cáñamo pueden incrementar el peso corporal de los pollos entre 4% y 7,7%.

## Preparación de alimentos a base de cáñamo para animales

### *Alimentos para aves de corral*

En el año 2021, la Asociación de funcionarios Americanos de Control de Piensos y el Centro de Medicina Veterinaria de la Asociación de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA-CVM) presentaron la primera solicitud de permiso para el uso de torta y harina de cáñamo para gallinas ponedoras como alimentación animal, con una composición nutricional de un 30% de proteínas, un 10% de grasas y una serie de hidratos de carbono (Tabla 7) (Berkhout, 2021).

**Tabla 7**

*Torta de semillas de cáñamo y composición de la comida, con datos de EE. UU. Con certificados de análisis*

<b>Contenidos nutricionales</b>	<b>Cantidad</b>
Proteína bruta	33,50%
Fibra bruta	34%
Grasa bruta	10,10%
Fibra detergente ácido	34,60%
Fibra detergente neutro	43,60%
Calcio	584.71 ppm
Fósforo	8254.06 ppm
Selenio	1,28 ppm
Sodio	<25 ppm
Lisina	10,44 mg/g
Metionina	5,48 mg/g

### ***Alimentos para perros***

La marca de comida para perros NettaPet ha desarrollado una línea nutricional a base de cáñamo para las diferentes etapas de crecimiento. Son pioneros del sector en Uruguay y América Latina. Estos alimentos contienen 26% de proteínas, CBD, glucosamina, condroitina, Omega-3 y Omega-6. Lo anterior proporciona una vida saludable y previene las enfermedades, pues fortalece el sistema inmunológico en cualquiera de los ciclos de vida del canino (Tabla 8) (Rodríguez, 2020).

**Tabla 8**

*Composición nutricional de alimentos para perros con base en cáñamo*

<b>Contenidos nutricionales</b>	<b>Promedio</b>
Mínimo de proteína	26%
Mínimo de extracto etéreo	14%
Máximo de humedad	6,36%
Máximo fibra cruda	2,29%
Máximo de cenizas totales	7,56%
Máximo de cloruro de Sodio	0,5%
Máximo y mínimo de Calcio	1,6-0,9%
Máximo y mínimo de fósforo	8-0.6%
Energía metabolizable	3533,6 Kcal/kg

## Alimentos para ganado bovino

En bovinos, el aceite extraído de las semillas y el extruido de la planta de cáñamo son utilizados para la elaboración de la alimentación del ganado por los niveles de proteína, aminoácidos, ácidos grasos y fibra que contiene la planta. Científicamente, está demostrado que la semilla del cáñamo aporta 10% más en grasa y 25% más en calorías que el maíz y la soya. Por tanto, el cáñamo aumenta la vida útil de las carnes, leches y sus derivados (Tabla 9) (Nieto, 2021).

**Tabla 9**

*Aporte nutricional de la semilla de cáñamo en la producción bovina*

Cantidad	Componente
20 gramos de semilla de cáñamo	9 mg de proteína
	330 miligramos de fósforo
	14 miligramos de calcio
2 cucharadas de semillas	240 miligramos de potasio
	1.5 miligramos de hierro
	140 miligramos de magnesio
	Vitamina C, E, A, B
	10 aminoácidos

Finalmente, el uso de cannabis como alimento para animales es un tema controvertido y debe abordarse con precaución. Aunque hay algunas investigaciones que sugieren que el cannabis puede tener beneficios terapéuticos para algunas mascotas, como perros y gatos, también existen riesgos significativos asociados con su uso.



*Nota.* Fotografía, tomada de: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

## Capítulo 4.

# El cáñamo *Cannabis sativa* L.: una elección productiva y competitiva para el desarrollo sostenible y sustentable del sector agropecuario en el departamento del Huila

Sergio Falla Tapias<sup>1</sup>

César Augusto Murcia Mono<sup>1</sup>

Manuela Sánchez Ortiz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación KYRON

Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Afines

Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA

<sup>2</sup>Semillero de investigación CIETVET

Se ha destacado la industrialización del cáñamo por su alto índice de contrataciones a la hora de generar empleo, ya que esto favorece en un gran porcentaje la dinamización económica en diferentes áreas productivas y competitivas del departamento del Huila. Esto se convierte en un factor clave durante la reactivación, pues se produce y comercializa el producto final para que sea importado y exportado de manera adecuada (Zapata Gallego & Morales Bustamante, 2023).

En la actualidad, el departamento del Huila tiene una deuda con dicho gremio menguado en el ámbito industrial. El proceso del cáñamo puede ser una oportunidad de reivindicar el camino, puesto que, una vez se obtiene la materia prima y rectifican todas las normativas vigentes en cuanto al uso autorizado del cáñamo con fines de producción, industrialización y comercialización, se tiene más acceso a diferentes opciones a la hora de elaborar diferentes productos de la planta. Lo anterior se ha evidenciado en diferentes países a lo largo de la historia; se obtienen productos como fibras textiles, plásticos, papel, aceites e incluso casas a base de cáñamo. La activación económica que está causando la dinamización de esta planta en los sectores agrícolas es importante, ya que ayuda a continuar con procedimientos industriales en que se obtiene una variedad de productos de alta calidad.

Ahora bien, a pesar de los diferentes tabúes sobre el uso del cáñamo, existen diversos puntos de vista respecto a sus distintas finalidades, que van desde productos consumibles



hasta medicinales. No obstante, se tiene muy poca credibilidad en la efectividad del cáñamo, ya que, durante muchos años, se ha utilizado de manera inadecuada y con fines netamente psicoactivos. Por lo anterior, se han creado prohibiciones culturales o sociales alrededor de este tema, sobre todo en América Latina, lo cual ha disminuido la veracidad y propiedades curativas de esta planta (Cuéllar et al., 2015).

Es importante que la población tome consciencia progresivamente sobre las múltiples perspectivas de la planta, más allá del uso de entretenimiento psicoactivo. El provecho que se puede sacar de ella es bastante alto desde múltiples campos de la industria regional. Así, el país asume una gran ventaja de oportunidades para el desarrollo nacional (Zapata Gallego & Morales Bustamante, 2023).

Por otro lado, en cuanto a los componentes del *Cannabis Sativa L.*, el CBD (cannabidiol) es el principal. A diferencia del THC (tetrahidrocannabinol), no produce efectos psicoactivos o indeseados. Sin embargo, el uso de estos dos complementos es crucial para la investigación de diferentes tratamientos. Debe tenerse en cuenta que el CBD contrarresta la psicoactividad del THC; entonces, trabajan de manera conjunta, para que las posibilidades de industrialización y elaboración de productos comerciales sea más rentable (Mejía Rojas & Espinosa Uribe, 2021).

## **Economía regional**

En relación con la situación económica que atraviesa el departamento del Huila como consecuencia de la pandemia, se evidencia una gran caída en términos porcentuales respecto a la industria y el comercio. Esto se traduce en una fuerte crisis financiera y un notorio aumento en las tasas de desempleo. Es evidente debido a la falta de productividad y competitividad de las empresas y negocios en general. Por otro lado, el precio del barril de petróleo ha tenido una notable disminución en los últimos meses, con repercusiones en las finanzas del país; por supuesto, el departamento del Huila no es la excepción (Castañeda, 2022).

Colombia, durante el año 2021, demostró que las empresas en torno al cáñamo y/o plantas cannábicas en general excedieron el rendimiento e índices de crecimiento general de las demás empresas. Por lo tanto, pueden llegar a ser grandes focos de atracción para inversionistas con bajos niveles de riesgo, tanto nacionales como internacionales (Castañeda, 2022).

Por ello, apostar por el tratamiento de dichas plantas ayudaría a diversificar el mercado colombiano, ya que el desarrollo de la industria cannábica tiene correlación positiva entre las hectáreas cultivadas para fines psicoactivos y el PIB agrícola del país. Consecuentemente, con el incremento de dichas hectáreas para cultivos legales, habría un aumento de manera significativa en la economía. El PIB agrícola en Colombia es, aproximadamente, el 6% del PIB nacional, lo que lo hace un desagregado influyente y, por tanto, apto para originar cambios importantes en el PIB colombiano (Redacción Semana, 2019).

## Las cifras del cáñamo

Las cifras de rentabilidad que ofrece esta planta, a diferencia de otros productos, son bastante altas. Sus exportaciones han aumentado a pesar de la crisis económica que se vivió durante la pandemia del año 2020, ya que no hubo afectación alguna en cuanto a la venta del cáñamo industrial (*Cannabis sativa*). Por el contrario, para el 2014, tuvo un efecto crítico con menos del 90% de sus exportaciones (Echeverri Vélez & Vélez Robledo, 2021).

Países Bajos ha sacado provecho y aumentado el flujo de venta de exportación de esta planta (Tabla 10). España ha sido el país más destacado en importación, seguido de otros países europeos en crecimiento a lo largo de las últimas décadas (Tabla 11).

**Tabla 10**

*Lista de países exportadores de cáñamo (Cannabis sativa L.)*

Exportadores	Valor importado toneladas				
	2017	2018	2019	2020	2021
Países Bajos	5299	6887	6292	13359	23667
Suiza	244	1108	5650	13250	16678
Italia	162	110	2721	7845	10857
Luxemburgo	18	1066	1417	3398	4304
China	335	339	444	1451	4066
Estados Unidos de América	3087	1070	370	5873	2848
Bélgica	366	112	375	989	2500
España	115	270	1057	2368	2356
Rumania	1176	3100	1016	2665	1560
Sudáfrica	12	21	57	29	1114
República Checa	294	9	7	70	1004
Lituania	247	554	561	1040	730
Alemania	431	515	363	554	659
Bulgaria	0	343	970	83	510
Canadá	398	66	144	189	426
Eslovenia	1	0	3	3	417
Croacia	576	2716	2515	2827	394
Rusia	5	0	40	52	363
Francia	0	0	0	0	335

*Nota.* Tomado del Centro de Comercio Internacional (2019).



**Tabla 11***Lista de países importadores de cáñamo (Cannabis sativa L.)*

Importadores	Valor importado toneladas				
	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	4180	4889	3646	2913	3992
España	16373	18280	26440	70017	37333
Países Bajos	34	61	1455	1451	2493
República Checa	3435	3390	3144	2560	2684
Luxemburgo	72	178	296	1056	2491
Pakistán	0	0	18	454	2265
Turkia	69	151	158	632	1828
Suiza	254	219	511	4566	1765
Estados Unidos de América	927	537	803	1131	1716
Polonia	77	151	2237	2387	1347
China	55	54	381	527	1321
Perú	1	0	26	0	704
Canadá	99	126	106	1250	649
Japón	367	365	455	592	513
Francia	428	238	305	352	472
Reino Unido	244	348	503	399	451
Austria	94	1683	2604	435	442
Suecia	258	342	355	288	379
Eslovenia	1008	95	827	480	374
Italia	439	844	424	37964	320

*Nota.* Tomado del Centro de Comercio Internacional (2019).

## El enfoque legal

En América Latina, el aumento de ventas del *Cannabis sativa L.* entre los años 2017-2020 ha sido bastante característico, dado que el aumento de ventas se elevó. Así, se llevó la utilización de la planta a un nivel más reconocido y se dio ejemplo del buen uso y calidad.

Ahora bien, desde la perspectiva de la normativa colombiana, para poder trabajar en la industria legal cannábica, es necesario comprender el marco legal que gira en torno a su siembra, cosecha, producción y comercialización. Los Ministerios de Salud, Justicia y Agricultura establecieron en la Resolución 579 de 2017 que aquellos que cultiven en una superficie de media hectárea (5.000 metros cuadrados) o menos serán considerados pequeños y medianos cultivadores. Por lo tanto, podrán acceder a asesoría técnica legal por parte del Estado para la asignación prioritaria de cupos y compra de su producción en nombre de empresas estatales (Castaño Pérez et al., 2017).

Además, las resoluciones expedidas por el Ministerio de Salud dejan tarifas fijas que deben pagar las empresas que lleven a cabo procesos de transformación de las plantas cannábicas, por medio de la Resolución 2891 de 2017, así como las normas de carácter

técnico a la que se deben de someter, registradas en la Resolución 2892 de 2017 (Castaño Pérez et al., 2017).

Adicionalmente, las Resoluciones 577 y 578 emitidas por el Ministerio de Justicia regulan la evaluación y seguimiento a las empresas a las que se les otorgaron licencias para trabajar con cultivos de cannabis psicoactivo, no psicoactivo y el uso generalizado de semillas; establecieron, además, las tarifas que se deben pagar para la obtención de estos permisos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

Todas estas normativas son parte de un largo proceso que comenzó con la Ley 30 de 1986, en la cual hubo ralentización respecto a su reglamentación; tuvo que esperar hasta el año 2015, cuando el Gobierno expidió el Decreto 2467. El Decreto 613 de abril 2017 incluyó beneficios para aquellos que fuesen designados como pequeños productores y cultivadores de cannabis para fines medicinales. Sumado a lo anterior, el Decreto estableció las diferencias entre el cannabis psicoactivo y no psicoactivo para la regulación y comercialización en torno a la investigación de semillas.

Finalmente, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 811 de 2021. Con él, visibilizó los usos del cannabis adicionales a los medicinales, tales como: fabricación de fibras en torno al mercado textil, creación de bebidas, alimentos, biocombustible y suplementos dietarios que podrían ser producidos en el país. Asimismo, se reafirmó la presencia de la industria cannábica en Colombia como una gran promesa en el marco de la reactivación económica nacional (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

En cuanto a los propósitos legales que se lograron dilucidar con base en la normativa colombiana, se encuentran los siguientes:

- Fabricación de derivados de cannabis para uso nacional, investigación científica y exportación.
- Cultivo de cannabis psicoactivo: para la producción de semillas respecto a la siembra, la producción de grano, la fabricación de derivados, los fines científicos y el almacenamiento de plantas y semillas.
- Cultivo de cannabis no psicoactivo: para la producción de semillas para siembra, la producción de granos, la fabricación de derivados en fibras y textiles, los fines de índole científica y el almacenamiento.

Según el Ministerio de Justicia, existen actualmente 19 permisos para uso de semillas, 62 licencias de tipo cultivo de plantas de cannabis psicoactivo (THC) y otras 89 de estas para el cultivo de plantas de cannabis de índole no psicoactivo (CBD), para un total de 170 licencias aprobadas (Castañeda, 2022; Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

Colombia ocupa el primer lugar en área sembrada con hoja de coca. Según el Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), los cultivos comerciales se iniciaron en la década de los años 70 en las zonas de colonización: Amazonía, Putumayo, Caquetá y Guaviare, de donde se expandieron al resto del territorio (Sanabria, 2021).

Hoy, se cultiva coca en 23 departamentos; en 105 resguardos indígenas y hay 5.895 hectáreas en 16 parques nacionales naturales. No existe una cifra única sobre la extensión de estos cultivos ilícitos en Colombia (Escobar Ramírez, 2002).

En el 2002, el negocio de la coca ocupaba cerca de una quinta parte de la fuerza laboral del agro, es decir, cerca de 200.000 familias; la marihuana está reportada en seis zonas, y la amapola domina en los departamentos Huila y Tolima, donde se estima una extensión de 6.500 hectáreas con cultivos (Escobar Ramírez, 2002). A nivel nacional, para el año 2000, la producción total de cultivos ilícitos ha sido estimada en 700 t/año. Los cultivos de coca tienen lugar en medio de un escenario de guerra interna que ha producido una migración forzada desde el borde hacia el interior del país. Entre 1985-1994, uno de cada 60 colombianos se vio obligado a migrar por causa de la violencia (Escobar Ramírez, 2002).

Con un total de 15 municipios en el departamento del Huila, el mercado de cannabis medicinal inició en este importante sector. Los principales productores formalizarán el comité regional de este producto por medio del cual podrán jalonar más recursos económicos. Un total de 196 productores de cannabis estarán conformando el Comité Departamental de Cannabis Medicinal del Huila (Gobernación del Huila, 2021).

Este es un gran paso hacia la formalización de una de las actividades económicas con más auge a nivel nacional e internacional, de la cual la región espera sacar el máximo provecho (La Nación, 2021). Durante los últimos meses, las personas han despertado el interés en aprender sobre la producción, proceso y comercialización del cannabis, teniendo en cuenta que, por su clima, el Huila es un lugar adecuado para su cultivo. Municipios como Elías, La Plata, Palermo, Rivera, Suaza, Garzón, Gigante, Baraya, San Agustín, Campoalegre, Pitalito, Teruel, Isnos, Nátaga y Neiva han decidido emprender en el también llamado 'oro verde' (La Nación, 2021).

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020), las licencias solo podrán ser solicitadas por personas jurídicas, entidades públicas, cooperativas o asociaciones de pequeños y medianos productores residentes en el país, que deben tener toda su documentación al día para evitar sanciones y problemas legales a la hora de sembrar y producir su cultivo.

## **El enfoque agrícola e industrial**

Para el año 2014, en Colombia se introdujo la legalización de la marihuana medicinal. Desde este año, el Congreso de la República ha presentado un proyecto de ley con información sustentada en la convención única sobre estupefacientes, el acuerdo de sustancias psicotrópicas e incluso la Constitución. Para legalizar la marihuana medicinal, los miembros del Congreso, principalmente del partido Centro Democrático, obligaron a posponer la discusión (Restrepo Parra, 2017). Sin embargo, a pesar del respaldo de organizaciones internacionales, este partido político colombiano sigue firme en la decisión de no apoyar la legalización de esta planta para ninguno de sus fines.

En el gobierno de Juan Manuel Santos, se dio un paso hacia adelante, pues se impuso

la Ley 1787 de 2016, en la que se legalizó el uso del cannabis solo para usos médicos y científicos (Zapata Gallego & Morales Bustamante, 2023). A raíz de esto, Colombia abrió la puerta a un nuevo negocio, ya que fue uno de los primeros en permitir la producción legal del cannabis. Por lo anterior, se ha convertido en el país que más ha atraído inversionistas para este campo según un informe por Alfredo Pascual, publicado por el Marijuana Business Daily International, titulado *Cannabis en América Latina: regulaciones y oportunidades*.

## **Producción de cáñamo en el departamento del Huila**

Con respecto a la producción de cáñamo en el departamento del Huila, hay que tener claro que las regulaciones legislativas implementadas en los últimos años abrieron las puertas a empresarios, emprendedores e inversionistas que han visto en la industria cannábica una gran oportunidad para que la región incremente sus oportunidades de negocio y se reconozca su futuro promisorio en torno a la elaboración de fibras y usos medicinales (Zapata Gallego & Morales Bustamante, 2023).

Múltiples inversionistas ya están implementando la planta en el territorio nacional, y el Huila no es la excepción. Existen empresas licenciadas que avanzan en este proceso del departamento mientras rompen con la estigmatización. Gracias a los pequeños productores que basan sus productos finales en extractos de CBD, las industrias del Huila producen alimentos, cremas tópicas, suplementos nutricionales, entre otros derivados con muy buena acogida por su eficiencia (García Monroy, 2019).

Además, el Huila cuenta con 196 productores legales de cannabis medicinal registrados ante el Ministerio de Justicia. De estos, alrededor de 13 tienen toda la reglamentación al día y desarrollan las diferentes labores, como lo son: semillero, producción de plantas, transformación del sustrato, comercialización, exportación y, finalmente, formación investigativa (García Monroy, 2019).

El Gobierno Departamental ha creado un comité para debatir temas respecto a la industria cannábica, en los cuales participan organizaciones como Agrosavia, el Sena, la Universidad Surcolombiana, el ICA, la UNAD, CORHUILA, Finagro, el Banco Agrario y el Ministerio de Agricultura.

Dicho esto, desde el enfoque investigativo, se ha enfatizado en el análisis y la evaluación de los potenciales usos médicos de las plantas cannábicas, sin dejar de lado la producción de fibras y el semillero. No obstante, en los procesos investigativos de índole medicinal, se ha evidenciado que los derivados de la planta inciden de manera positiva en dolores crónicos como enfermedades neuropáticas y trastornos de movimiento (Síndrome de Gille de la Tourette o la distonía) (Cruciani & Nieto, 2006). En estos estudios enrolados, se han logrado obtener vistazos iniciales de que las plantas cannábicas son productos relativamente eficaces y seguros. Sin embargo, al ser una rama reciente, se requiere de más información y tiempo para resultados contundentes (García Monroy, 2019; Redacción Semana, 2019).

A raíz del crecimiento en el interés de las plantas cannábicas para el uso tanto medicinal

como comercial en el departamento del Huila, pequeños cultivadores de diferentes municipios han venido trabajando en su producción con el fin de llegar a tener su licencia de fabricación y así poder comercializar su cultivo, dado que, sin el cumplimiento de los requerimientos formales, no podrían hacer una venta legal de la siembra. En el departamento, algunos productores de ciertos municipios como Rivera, Palermo, Tello, Pitalito, Gigante y Neiva, cuentan con la licencia de fabricación de derivados de este cultivo. Esto quiere decir que su fabricación es principalmente para aceites, resinas, tinturas, aislados o extractos. Por otro lado, los municipios que tienen licencia de cultivo son Palermo, Suaza, Tello, Neiva, Gigante, Pitalito, Acevedo y Rivera (Tabla 12).

**Tabla 12**

*Listado de pequeños cultivadores en el departamento del Huila*

<b>Nombre</b>	<b>Municipio de cultivo</b>	<b>Licencia</b>	<b>Pertenencia a asociación</b>
Juan Fernando Gil Gil	Campoalegre	No	No
Ramiro Gonzales Delgado	Gigante	No	No
Edgard Andrés Burbano Rojas	Isnos	No	APROCOR
Abelardo Ramos Ramírez	La Plata	No	AGROCAVI
Yesinith Cerguera Bahamon	Neiva	No	ASOSANMIGUEL CANNABIS
Ana Lucía Arce Leguizamo	Palermo	No	ASOCANNACOL
Lina Milena Valderrama	Pitalito	No	No
Juan Esteban Polo Medina	Rivera	No	ASTORBIO
Betty Artunduaga Lozada	Suaza	No	No
Marina Virginia Ramos Ramírez	La Plata	No	GREEN CROP HEALTH
Nancy Morales Castañeda	Campoalegre	No	COLOMBIAN CORPORATION
Celestino Ortiz Mera	La Plata	No	No
Marcelo Andrés Fierro	Palermo	No	CABILDO INDIGENA KWE'SX UMA KIWE

*Nota.* Tomado del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Huila (2020).

Canopy Growth Colombia SAS es el único importador de semilla de cannabis psicoactivo y no psicoactivo en el departamento del Huila. Está ubicado en el Juncal, con 130 hectáreas totalmente licenciadas. La compañía ha generado más de 800 empleos en todo el departamento y es líder en comercialización e importación, ya que cumple con las siguientes licencias: licencia de cultivo psicoactivo y no psicoactivo; licencia de fabricación de derivados de cannabis de venta nacional, de uso científico y de exportación. Esta compañía, ubicada en Latinoamérica, es el único centro de producción para todo el subcontinente (Castillo Murcia & Suárez Devia, 2020).

## Manejo y cultivo del cáñamo industrial

Para Zapata Gallego & Morales Bustamante (2023), es importante tener varios factores en cuenta a la hora de producir la siembra, el cultivo y la cosecha de cáñamo, como lo es el clima de la zona y el tipo de suelo donde se lleva a cabo la siembra. Para este último, el suelo debe ser lo suficientemente profundo, húmedo, indispensable para la retención de nutrientes, empero, debe tenerse en cuenta un adecuado nivel para evitarle ciertas enfermedades u hongos a la planta. La luz cumple un papel importante en la siembra, riego, fertilizantes y abonos para asegurar su crecimiento.

### Ventajas del cultivo del cáñamo

El cáñamo es una planta con un crecimiento bastante acelerado. Cambia según la variedad de la planta y las condiciones climáticas y del suelo en las que se cultiva. Sin embargo, de manera general, se puede esperar que el ciclo productivo del cáñamo dure entre 3-4 meses, dependiendo de la región y las condiciones de cultivo (Rava, 2015). Una de las ventajas de la planta es que no requiere de pesticidas y herbicidas nocivos para el medioambiente o la salud de las personas, algo que la hace superior a otro tipo de cultivos; incluso se puede alterar con otro tipo de semillas para hacerlas un poco más productivos y viables (Zapata Gallego & Morales Bustamante, 2023).



## Referencias bibliográficas

- Acosta, X. (2001). Agroecología del cáñamo. *Fertilidad de la tierra: revista de agricultura ecológica*, 6, 29–32.
- Allister, S. D., Chan, C., Taft, R. J., Luu, T., Abood, M. E., Moore, D. H., Aldape, K., & Yount, G. (2005). Cannabinoids selectively inhibit proliferation and induce death of cultured human glioblastoma multiforme cells. *Journal of Neuro-Oncology*, 74(1), 31–40. <https://doi.org/10.1007/s11060-004-5950-2>
- Appendino, G., Gibbons, S., Giana, A., Pagani, A., Grassi, G., Stavri, M., Smith, E., & Rahman, M. M. (2008). Antibacterial Cannabinoids from *Cannabis sativa*: A Structure–Activity Study. *Journal of Natural Products*, 71(8), 1427–1430. <https://doi.org/10.1021/np8002673>
- Bergamaschi, M. M., Costa Queiroz, R. H., Chagas Nishihara, M. H., Chaves Gomes de Oliveira, D., De Martinis, B. S., Kapczinski, F., Quevedo, J., Roesler, R., Schröder, N., Nardi, A. E., Martín-Santos, R., Cecilio Hallak, J. E., Zuardi, A. W., & Crippa S, J. A. (2011). Cannabidiol Reduces the Anxiety Induced by Simulated Public Speaking in Treatment-Naïve Social Phobia Patients. *Neuropsychopharmacology*, 36(6), 1219–1226. <https://doi.org/10.1038/npp.2011.6>
- Berkhout, N. (2021). ESTADOS UNIDOS: Primera solicitud de cáñamo como alimento para aves de corral. *ALL ABOUT FEED*. <https://es.allaboutfeed.net/estados-unidos-primera-solicitud-de-canamo-como-alimento-para-aves-de-corral/>
- Blake, D. R., Robson, P., Ho, M., Jubb, R. W., & McCabe, C. S. (2006). Preliminary assessment of the efficacy, tolerability and safety of a cannabis-based medicine (Sativex) in the treatment of pain caused by rheumatoid arthritis. *Rheumatology*, 45(1), 50–52. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei183>
- Booz, G. W. (2011). Cannabidiol as an emergent therapeutic strategy for lessening the impact of inflammation on oxidative stress. *Free Radical Biology and Medicine*, 51(5), 1054–1061. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2011.01.007>
- Boychuk, D. G., Goddard, G., Mauro, G., & Orellana, M. F. (2015). The Effectiveness of Cannabinoids in the Management of Chronic Nonmalignant Neuropathic Pain: A Systematic Review. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 29(1), 7–14. <https://doi.org/10.11607/ofph.1274>
- Buccellato, E., Carretta, D., Utan, A., Cavina, C., Speroni, E., Grassi, G., Candeletti, S., & Romualdi, P. (2011). Acute and chronic cannabinoid extracts administration affects motor function in a CREAE model of multiple sclerosis. *Journal of Ethnopharmacology*, 133(3), 1033–1038. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.035>
- Callaway, J. C. (2004). Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*, 140(1–2), 65–72. <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>
- Calzolari, D., Magagnini, G., Lucini, L., Grassi, G., Appendino, G. B., & Amaducci, S. (2017). High added-value compounds from Cannabis threshing residues. *Industrial Crops and Products*, 108, 558–563. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.063>

- Campora, L., Miragliotta, V., Ricci, E., Cristino, L., Di Marzo, V., Albanese, F., Federica della Valle, M., & Abramo, F. (2012). Cannabinoid receptor type 1 and 2 expression in the skin of healthy dogs and dogs with atopic dermatitis. *American Journal of Veterinary Research*, 73(7), 988–995. <https://doi.org/10.2460/ajvr.73.7.988>
- Casey, S. L., Atwal, N., & Vaughan, C. W. (2017). Cannabis constituent synergy in a mouse neuropathic pain model. *Pain*, 158(12), 2452–2460. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001051>
- Castañeda, V. (2022). Marco legal de la marihuana en Colombia: Dosis mínima y autocultivo. *Catacoa*. <https://catacoa.com/es/blog/full/marco-legal-de-la-marihuana-en-colombia-dosis-minima-y-autocultivo-actualizado-2022->
- Castaño Pérez, G., Velásquez, E., & Olaya Pelaéz, A. (2017). Aportes al debate de legalización del uso medicinal de la marihuana en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(1), 16–26. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n1a03>
- Castillo Murcia, M. F., & Suárez Devia, A. M. (2020). *Los referentes del cultivo, producción y comercialización de cannabis medicinal en Colombia: Período 2016-2020 [Tesis de pregrado]*. Universidad Tecnológica y pedagógica de Colombia.
- Centro de Comercio Internacional. (2019). *Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas*. Trade Map. <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Chagas, M. H., Zuardi, A. W., Tumas, V., Pena-Pereira, M. A., Sobreira, E. T., Bergamaschi, M. M., dos Santos, A. C., Teixeira, A. L., Hallak, J. E., & Crippa, J. A. S. (2014). Effects of cannabidiol in the treatment of patients with Parkinson's disease: An exploratory double-blind trial. *Journal of Psychopharmacology*, 28(11), 1088–1098. <https://doi.org/10.1177/0269881114550355>
- Cheng, D., Spiro, A. S., Jenner, A. M., Garner, B., & Karl, T. (2014). Long-Term Cannabidiol Treatment Prevents the Development of Social Recognition Memory Deficits in Alzheimer's Disease Transgenic Mice. *Journal of Alzheimer's Disease*, 42(4), 1383–1396. <https://doi.org/10.3233/JAD-140921>
- Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2013). *Cannabis: Evolution and Ethnobotany*. University of California Press.
- Consroe, P., Laguna, J., Allender, J., Snider, S., Stern, L., Sandyk, R., Kennedy, K., & Schram, K. (1991). Controlled clinical trial of cannabidiol in Huntington's disease. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 40(3), 701–708. [https://doi.org/10.1016/0091-3057\(91\)90386-G](https://doi.org/10.1016/0091-3057(91)90386-G)
- Corsato Alvarenga, I., Panickar, K. S., Hess, H., & McGrath, S. (2023). Scientific Validation of Cannabidiol for Management of Dog and Cat Diseases. *Annual Review of Animal Biosciences*, 11(1), 227–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-081122-070236>

- Cozma, A., Andrei, S., Pinteau, A., Miere, D., Filip, L., Loghin, F., & Ferlay, A. (2015). Effect of hemp seed oil supplementation on plasma lipid profile, liver function, milk fatty acid, cholesterol, and vitamin A concentrations in Carpathian goats. *Czech Journal of Animal Science*, *60*(7), 289–301. <https://doi.org/10.17221/8275-CJAS>
- Crippa, J. A., Zuardi, A. W., Martín-Santos, R., Bhattacharyya, S., Atakan, Z., McGuire, P., & Fusar-Poli, P. (2009). Cannabis and anxiety: a critical review of the evidence. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, *24*(7), 515–523. <https://doi.org/10.1002/hup.1048>
- Cruciani, R. A., & Nieto, M. J. (2006). Fisiopatología y tratamiento del dolor neuropático: avances más recientes. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, *13*(5), 312–327.
- Cuéllar, S., Medina, C., Mojica, P., & Ulloa, J. (2015). Productos fitoterapéuticos. Superintendencia de Industria y Comercio.
- De Backer, B., Debrus, B., Lebrun, P., Theunis, L., Dubois, N., Decock, L., Verstraete, A., Hubert, P., & Charlier, C. (2009). Innovative development and validation of an HPLC/DAD method for the qualitative and quantitative determination of major cannabinoids in cannabis plant material. *Journal of Chromatography B*, *877*(32), 4115–4124. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2009.11.004>
- De Filippis, D., Esposito, G., Cirillo, C., Cipriano, M., De Winter, B. Y., Scuderi, C., Sarnelli, G., Cuomo, R., Steardo, L., De Man, J. G., & Iuvone, T. (2011). Cannabidiol Reduces Intestinal Inflammation through the Control of Neuroimmune Axis. *PLoS ONE*, *6*(12), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028159>
- De Meijer, E. P. M., Hammond, K. M., & Micheler, M. (2009). The inheritance of chemical phenotype in *Cannabis sativa* L. (III): variation in cannabichromene proportion. *Euphytica*, *165*(2), 293–311. <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9787-1>
- Durán, M. (2005). Uso terapéutico de los cannabinoides. *EGUZKILORE*, *19*, 139–149.
- Durst, R., Danenberg, H., Gallily, R., Mechoulam, R., Meir, K., Grad, E., Beeri, R., Pugatsch, T., Tarsish, E., & Lotan, C. (2007). Cannabidiol, a nonpsychoactive Cannabis constituent, protects against myocardial ischemic reperfusion injury. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, *293*(6), H3602–H3607. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00098.2007>
- Echeverri Vélez, F., & Vélez Robledo, E. (2021). *Desarrollo económico colombiano: análisis y proyecciones desde la industria emergente del cannabis [Tesis de pregrado]*. Universidad EAFIT.
- El-Alfy, A. T., Ivey, K., Robinson, K., Ahmed, S., Radwan, M., Slade, D., Khan, I., ElSohly, M., & Ross, S. (2010). Antidepressant-like effect of  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol and other cannabinoids isolated from *Cannabis sativa* L. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *95*(4), 434–442. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2010.03.004>
- Escobar Ramírez, J. J. (2002). *Síndrome de sostenibilidad ambiental del desarrollo en Colombia*.
- Esposito, G., De Filippis, D., Maiuri, M. C., De Stefano, D., Carnuccio, R., & Iuvone, T. (2006). Cannabidiol inhibits inducible nitric oxide synthase protein expression and

- nitric oxide production in  $\beta$ -amyloid stimulated PC12 neurons through p38 MAP kinase and NF- $\kappa$ B involvement. *Neuroscience Letters*, 399(1–2), 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2006.01.047>
- Flores-Sanchez, I. J., & Verpoorte, R. (2008). Secondary metabolism in cannabis. *Phytochemistry Reviews*, 7(3), 615–639. <https://doi.org/10.1007/s11101-008-9094-4>
- Fonseca Repetti, C. S., Silva Giro, R. J., Friolani, M., & Barbalho, S. M. (2019). Perspectives in veterinary medicine on the use of cannabinoids as complementary palliative therapy for pain in cancer patients. *Ciência Rural*, 49(2), 1–7. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180595>
- Fuentes-Pérez, E. M., & Acurio-Arcos, L. P. (2020). Cañamo (*Cannabis sativa* L.) para uso industrial y farmacéutico: una visión desde la industria alimentaria. *CienciAmérica*, 9(4), 99–106. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i4.350>
- Gakhar, N., Goldberg, E., Jing, M., Gibson, R., & House, J. D. (2012). Effect of feeding hemp seed and hemp seed oil on laying hen performance and egg yolk fatty acid content: Evidence of their safety and efficacy for laying hen diets. *Poultry Science*, 91(3), 701–711. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01825>
- Galiazzo, G., Giancola, F., Stanzani, A., Fracassi, F., Bernardini, C., Forni, M., Pietra, M., & Chiochetti, R. (2018). Localization of cannabinoid receptors CB1, CB2, GPR55, and PPAR $\alpha$  in the canine gastrointestinal tract. *Histochemistry and Cell Biology*, 150(2), 187–205. <https://doi.org/10.1007/s00418-018-1684-7>
- Gamble, L.-J., Boesch, J. M., Frye, C. W., Schwark, W. S., Mann, S., Wolfe, L., Brown, H., Berthelsen, E. S., & Wakshlag, J. J. (2018). Pharmacokinetics, Safety, and Clinical Efficacy of Cannabidiol Treatment in Osteoarthritic Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00165>
- García Hernández, J. (2016). *Ensayo de variedades de cáñamo en la vega baja del Segura [Tesis de pregrado]*. Universidad Miguel Hernández.
- García Monroy, N. (2019). *Estado del arte de la producción de Cannabis sp. en Colombia*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Genaro, K., Fabris, D., Arantes, A. L. F., Zuardi, A. W., Crippa, J. A. S., & Prado, W. A. (2017). Cannabidiol Is a Potential Therapeutic for the Affective-Motivational Dimension of Incision Pain in Rats. *Frontiers in Pharmacology*, 8(391), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00391>
- Giacoppo, S., Rajan, T., Galuppo, M., Pollastro, F., Grassi, G., Bramanti, A., & Mazzon, E. (2016). Purified Cannabidiol, the main non-psychoactive component of *Cannabis sativa*, alone, counteracts neuronal apoptosis in experimental multiple sclerosis. *European review for medical and pharmacological sciences*, 19(24), 4906–4919.
- Giraldo, V. (2020). Desarrollo productivo de las colmenas de abejas *Apis mellifera* en presencia de marihuana *Cannabis sativa*. En RREDSI (Ed.), *XII Encuentro de Semilleros de Investigación*. IES CINOC.
- Gobernación del Huila. (2021). *El Huila cuenta con 196 productores de cannabis medicinal*. Sitio web de la Gobernación del Huila. <https://www.huila.gov.co/>

agricultura-y-mineria/publicaciones/10179/el-huila-cuenta-con-196-productores-de-cannabis-medicinal/

- Grotenhermen, F., & Müller-Vahl, K. (2012). The Therapeutic Potential of Cannabis and Cannabinoids. *Deutsches Ärzteblatt international*, 109(29–30), 1–21. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0495>
- Guzmán, M. (2010). Endocannabinoides: *un nuevo sistema de comunicación en el cerebro*. [https://doi.org/10.18567/sebbmdiv\\_ANC.2010.11.1](https://doi.org/10.18567/sebbmdiv_ANC.2010.11.1)
- Hayakawa, K., Mishima, K., Nozako, M., Hazekawa, M., Irie, K., Fujioka, M., Orito, K., Abe, K., Hasebe, N., Egashira, N., Iwasaki, K., & Fujiwara, M. (2007). Delayed treatment with cannabidiol has a cerebroprotective action via a cannabinoid receptor-independent myeloperoxidase-inhibiting mechanism. *Journal of Neurochemistry*, 102(5), 1488–1496. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2007.04565.x>
- Hohmann, A. G., & Suplita, R. L. (2006). Endocannabinoid mechanisms of pain modulation. *The AAPS Journal*, 8(4), E693–E708. <https://doi.org/10.1208/aapsj080479>
- Hsiao, Y.-T., Yi, P.-L., Li, C.-L., & Chang, F.-C. (2012). Effect of cannabidiol on sleep disruption induced by the repeated combination tests consisting of open field and elevated plus-maze in rats. *Neuropharmacology*, 62(1), 373–384. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2011.08.013>
- Hurtado Henríquez, A. M., Salgado N., S., & Falcón P., N. (2020). Percepción y conocimientos de los médicos veterinarios de Lima Metropolitana sobre el uso de fitocannabinoides de uso medicinal en animales de compañía. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(4), 1–7. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i4.17368>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2020). *Registros sobre el cannabis*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Agricola/Servicios/Certificacion-de-Semillas/REGISTROS-CANNABIS.xls.aspx?lang=es-CO>
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2023). Colombia logró la primera exportación de material de vegetal de propagación de cannabis sativa hacia Costa Rica. *Sitio web del Instituto Colombiano Agropecuario*. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-primera-exportacion-cannabis-sativa>
- Iuvone, T., Esposito, G., De Filippis, D., Scuderi, C., & Steardo, L. (2009). Cannabidiol: A Promising Drug for Neurodegenerative Disorders? *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 15(1), 65–75. <https://doi.org/10.1111/j.1755-5949.2008.00065.x>
- Karlsson, L., Finell, M., & Martinsson, K. (2010). Effects of increasing amounts of hempseed cake in the diet of dairy cows on the production and composition of milk. *Animal*, 4(11), 1854–1860. <https://doi.org/10.1017/S1751731110001254>
- Karus, M. (2002). Industria europea del cáñamo 2001: cultivo, procesamiento y líneas de productos. *Revista de cáñamo industrial*, 7(2), 95–99.
- Klir, Ž., Novoselec, J., & Antunović, Z. (2019). An overview on the use of hemp (Cannabis

- sativa L.) in animal nutrition. *Poljoprivreda*, 25(2), 52–61. <https://doi.org/10.18047/poljo.25.2.8>
- Kogan, L. R., Hellyer, P. W., Silcox, S., & Schoenfeld-Tacher, R. (2019). Canadian dog owners' use and perceptions of cannabis products. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 60(7), 749–755.
- Konca, Y., Cimen, B., Yalcin, H., Kaliber, M., & Beyzi, S. B. (2014). Effect of Hempseed (*Cannabis sativa* sp.) Inclusion to the Diet on Performance, Carcass and Antioxidative Activity in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 34(2), 141–150. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2014.34.2.141>
- Kozela, E., Lev, N., Kaushansky, N., Eilam, R., Rimmerman, N., Levy, R., Ben-Nun, A., Juknat, A., & Vogel, Z. (2011). Cannabidiol inhibits pathogenic T cells, decreases spinal microglial activation and ameliorates multiple sclerosis-like disease in C57BL/6 mice. *British Journal of Pharmacology*, 163(7), 1507–1519. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2011.01379.x>
- Kozela, E., Pietr, M., Juknat, A., Rimmerman, N., Levy, R., & Vogel, Z. (2010). Cannabinoids  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol and Cannabidiol Differentially Inhibit the Lipopolysaccharide-activated NF- $\kappa$ B and Interferon- $\beta$ /STAT Proinflammatory Pathways in BV-2 Microglial Cells. *Journal of Biological Chemistry*, 285(3), 1616–1626. <https://doi.org/10.1074/jbc.M109.069294>
- Landa, L., Sulcova, A., & Gbelec, P. (2016). The use of cannabinoids in animals and therapeutic implications for veterinary medicine: a review. *Veterinární medicína*, 61(3), 111–122. <https://doi.org/10.17221/8762-VETMED>
- Lastres-Becker, I., Molina-Holgado, F., Ramos, J. A., Mechoulam, R., & Fernández-Ruiz, J. (2005). Cannabinoids provide neuroprotection against 6-hydroxydopamine toxicity in vivo and in vitro: Relevance to Parkinson's disease. *Neurobiology of Disease*, 19(1–2), 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2004.11.009>
- Łebkowska-Wieruszewska, B., Stefanelli, F., Chericoni, S., Owen, H., Poapolathep, A., Lisowski, A., & Giorgi, M. (2019). Pharmacokinetics of Bedrocan®, a cannabis oil extract, in fasting and fed dogs: An explorative study. *Research in Veterinary Science*, 123, 26–28. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.12.003>
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S., & Raskin, I. (2000). The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*, 2(4), 35–53. [https://doi.org/10.1300/J133v02n04\\_04](https://doi.org/10.1300/J133v02n04_04)
- Lemos, J. I., Resstel, L. B., & Guimarães, F. S. (2010). Involvement of the prelimbic prefrontal cortex on cannabidiol-induced attenuation of contextual conditioned fear in rats. *Behavioural Brain Research*, 207(1), 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2009.09.045>
- Ligresti, A., Moriello, A. S., Starowicz, K., Matias, I., Pisanti, S., De Petrocellis, L., Laezza, C., Portella, G., Bifulco, M., & Di Marzo, V. (2006). Antitumor Activity of Plant Cannabinoids with Emphasis on the Effect of Cannabidiol on Human Breast

- Carcinoma. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 318(3), 1375–1387. <https://doi.org/10.1124/jpet.106.105247>
- Lozano, I. (2005). Edición crítica del Kitāb Takrīm al-maʿīša bi-taḥrīm al-ḥašīsa de Quṭb al-dīn al-Qaṣṭallānī. *Al-Qanṭara*, 26(2), 337–356. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2005.v26.i2.97>
- Mahmoudi, M., Farhoomand, P., & Nourmohammadi, R. (2015). Effects of Different Levels of Hemp Seed (*Cannabis Sativa L.*) and Dextran Oligosaccharide on Growth Performance and Antibody Titer Response of Broiler Chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 14(1), 114–119. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3473>
- Malfait, A. M., Gallily, R., Sumariwalla, P. F., Malik, A. S., Andreakos, E., Mechoulam, R., & Feldmann, M. (2000). The nonpsychoactive cannabis constituent cannabidiol is an oral anti-arthritis therapeutic in murine collagen-induced arthritis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(17), 9561–9566. <https://doi.org/10.1073/pnas.160105897>
- Mamone, G., Picariello, G., Ramondo, A., Nicolai, M. A., & Ferranti, P. (2019). Production, digestibility and allergenicity of hemp (*Cannabis sativa L.*) protein isolates. *Food Research International*, 115, 562–571. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.017>
- Manchola, C. (2021). El Huila cuenta con cerca de 200 productores de cannabis medicinal. *La Nación*. <https://www.lanacion.com.co/el-huila-cuenta-con-cerca-de-200-productores-de-cannabis-medicinal/>
- Manosalva Barrera, J. C., Dávila, J. A., & Quintero, J. A. (2020). Estudio holístico de la producción de papel a partir de cáñamo industrial en el contexto colombiano. *Revista Mutis*, 10(2), 51–69. <https://doi.org/10.21789/22561498.1721>
- Marinho, A. L. Z., Vila-Verde, C., Fogaça, M. V., & Guimarães, F. S. (2015). Effects of intra-infralimbic prefrontal cortex injections of cannabidiol in the modulation of emotional behaviors in rats: Contribution of 5HT1A receptors and stressful experiences. *Behavioural Brain Research*, 286, 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.02.023>
- Martín-Moreno, A. M., Reigada, D., Ramírez, B. G., Mechoulam, R., Innamorato, N., Cuadrado, A., & de Ceballos, M. L. (2011). Cannabidiol and Other Cannabinoids Reduce Microglial Activation In Vitro and In Vivo: Relevance to Alzheimer's Disease. *Molecular Pharmacology*, 79(6), 964–973. <https://doi.org/10.1124/mol.111.071290>
- McGrath, S., Bartner, L. R., Rao, S., Kogan, L. R., & Hellyer, P. (2019). A Report of Adverse Effects Associated With the Administration of Cannabidiol in Healthy Dogs. *Journal of the American Holistic Veterinary Medical Association*, 52(Fall), 34–38. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:221685280>
- McPartland, J. M., & Russo, E. B. (2001). Cannabis and Cannabis Extracts. *Journal of Cannabis Therapeutics*, 1(3–4), 103–132. [https://doi.org/10.1300/J175v01n03\\_08](https://doi.org/10.1300/J175v01n03_08)
- Mecha, M., Feliú, A., Iñigo, P. M., Mestre, L., Carrillo-Salinas, F. J., & Guaza, C. (2013). Cannabidiol provides long-lasting protection against the deleterious effects of inflammation in a viral model of multiple sclerosis: A role for A2A receptors. *Neurobiology of Disease*, 59, 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2013.06.016>

- Mechoulam, R., Fride, E., & Di Marzo, V. (1998). Endocannabinoids. *European Journal of Pharmacology*, 359(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0014-2999\(98\)00649-9](https://doi.org/10.1016/S0014-2999(98)00649-9)
- Mechoulam, R., Hanuš, L. O., Pertwee, R., & Howlett, A. C. (2014). Early phytocannabinoid chemistry to endocannabinoids and beyond. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(11), 757–764. <https://doi.org/10.1038/nrn3811>
- Mejía Rojas, H., & Espinosa Uribe, E. (2021). *Determinar el potencial efecto de la inclusión de la industria del cannabis medicinal en el desarrollo agrícola de Colombia*. Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Mierliță, D. (2018). Efectos de las dietas que contienen semillas de cáñamo o torta de cáñamo sobre la composición de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa de la leche de oveja. *Revista sudafricana de ciencia animal*, 48(3), 504–515.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *MAG explica cómo será el uso industrial del cáñamo*. Sitio web del Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.agricultura.gov.ec/mag-explica-como-sera-el-uso-industrial-del-canamo/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Lista la normativa para el cannabis medicinal en Colombia*. Sitio web del Ministerio de Salud. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Lista-la-normativa-para-el-cannabis-medicinal-en-Colombia.aspx>
- Miragliotta, V., Ricci, P. L., Albanese, F., Pirone, A., Tognotti, D., & Abramo, F. (2018). Cannabinoid receptor types 1 and 2 and peroxisome proliferator-activated receptor- $\alpha$ : distribution in the skin of clinically healthy cats and cats with hypersensitivity dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 29(4), 1–9. <https://doi.org/10.1111/vde.12658>
- Mohamed, R., Elazab, M., El-Habashi, N., Elsabagh, M., & Eltholth, M. (2015). Assessing the impacts and mitigations of heat stress in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Basic Research Journal of Agricultural Science and Review*, 4(3), 78–88.
- Moreira, F. A., Aguiar, D. C., & Guimarães, F. S. (2006). Anxiolytic-like effect of cannabidiol in the rat Vogel conflict test. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 30(8), 1466–1471. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2006.06.004>
- Morris, E. M., Kitts-Morgan, S. E., Spangler, D. M., McLeod, K. R., Suckow, M. A., & Harmon, D. L. (2022). Feeding treats containing cannabidiol (CBD) did not alter canine immune response to immunization with a novel antigen. *Research in Veterinary Science*, 143, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.12.012>
- Murillo-Rodríguez, E., Millán-Aldaco, D., Palomero-Rivero, M., Mechoulam, R., & Drucker-Colín, R. (2008). The nonpsychoactive cannabis constituent cannabidiol is a wake-inducing agent. *Behavioral Neuroscience*, 122(6), 1378–1382. <https://doi.org/10.1037/a0013278>
- Naftali, T., Lev, L. B., Yablecovitch, D., Half, E., & Konikoff, F. M. (2011). Treatment of Crohn's disease with cannabis: an observational study. *The Israel Medical Association Journal: IMAJ*, 13(8), 455–458.

- National Museum of Natural History. (2023). *Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*. Sitio web del Global Biodiversity Information Facility. <https://doi.org/10.5066/77kh0kbb>
- Neijat, M., Gakhar, N., Neufeld, J., & House, J. D. (2014). Performance, egg quality, and blood plasma chemistry of laying hens fed hempseed and hempseed oil. *Poultry Science*, 93(11), 2827–2840. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-03936>
- Nieto, G. (2021). Cannabis para el ganado. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/guillermo-nieto/cannabis-para-el-ganado/>
- Pazos, M. R., Cinquina, V., Gómez, A., Layunta, R., Santos, M., Fernández-Ruiz, J., & Martínez-Orgado, J. (2012). Cannabidiol administration after hypoxia–ischemia to newborn rats reduces long-term brain injury and restores neurobehavioral function. *Neuropharmacology*, 63(5), 776–783. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2012.05.034>
- Pertwee, R. G. (2008). The diverse CB1 and CB2 receptor pharmacology of three plant cannabinoids:  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol, cannabidiol and  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabivarin. *British Journal of Pharmacology*, 153(2), 199–215. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707442>
- Pisanti, S., Picardi, P., Prota, L., Proto, M. C., Laezza, C., McGuire, P. G., Morbidelli, L., Gazzero, P., Ziche, M., Das, A., & Bifulco, M. (2011). Genetic and pharmacologic inactivation of cannabinoid CB1 receptor inhibits angiogenesis. *Blood*, 117(20), 5541–5550. <https://doi.org/10.1182/blood-2010-09-307355>
- Rajesh, M., Mukhopadhyay, P., Bátkai, S., Patel, V., Saito, K., Matsumoto, S., Kashiwaya, Y., Horváth, B., Mukhopadhyay, B., Becker, L., Haskó, G., Liaudet, L., Wink, D. A., Veves, A., Mechoulam, R., & Pacher, P. (2010). Cannabidiol Attenuates Cardiac Dysfunction, Oxidative Stress, Fibrosis, and Inflammatory and Cell Death Signaling Pathways in Diabetic Cardiomyopathy. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(25), 2115–2125. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.07.033>
- Ramer, R., Bublitz, K., Freimuth, N., Merkord, J., Rohde, H., Hausteiner, M., Borchert, P., Schmuhl, E., Linnebacher, M., & Hinz, B. (2012). Cannabidiol inhibits lung cancer cell invasion and metastasis via intercellular adhesion molecule-1. *The FASEB Journal*, 26(4), 1535–1548. <https://doi.org/10.1096/fj.11-198184>
- Rava, C. (2015). Cáñamo industrial: ventana de oportunidad para Uruguay. *Estudios de Economía Agraria y Ambiental*, 15(02), 1–21.
- Redacción Ganadería. (2021). ¿Puede el cannabis servir para la alimentación bovina? *Contexto ganadero*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/puede-el-cannabis-servir-para-la-alimentacion-bovina>
- Redacción Hemptoday. (2022). Grupo de EE. UU. dice que los intereses en la alimentación animal están «estrangulando» el potencial del cáñamo. *Hemptoday*. <https://hemptoday.net/es/grupo-de-ee-uu-dice-que-los-intereses-en-la-alimentacion-animal-estan-estrangulando-el-potencial-del-canamo/>
- Redacción Infobae. (2022). En Colombia ya se pueden hacer preparaciones

derivadas de cannabis para uso veterinario. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/06/02/en-colombia-ya-se-pueden-hacer-preparaciones-derivadas-de-cannabis-para-uso-veterinario/>

- Redacción Semana. (2019). Cannabis medicinal: Colombia se vuelve potencia. *Semana*. <https://www.semana.com/edicion-impresa/caratula/articulo/asi-crece-el-prospero-negocio-del-cannabis-en-colombia/266780/>
- Restrepo Parra, A. (2017). El derecho a consumir marihuana. *Estudios Políticos*, 50, 62–81. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n50a04>
- Ribeiro, A., Almeida, V. I., Costola-de-Souza, C., Ferraz-de-Paula, V., Pinheiro, M. L., Vitoretti, L. B., Gimenes-Junior, J. A., Akamine, A. T., Crippa, J. A., Tavares-de-Lima, W., & Palermo-Neto, J. (2015). Cannabidiol improves lung function and inflammation in mice submitted to LPS-induced acute lung injury. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 37(1), 35–41. <https://doi.org/10.3109/08923973.2014.976794>
- Rocha, F. C. M., dos Santos Júnior, J. G., Stefano, S. C., & da Silveira, D. X. (2014). Systematic review of the literature on clinical and experimental trials on the antitumor effects of cannabinoids in gliomas. *Journal of Neuro-Oncology*, 116(1), 11–24. <https://doi.org/10.1007/s11060-013-1277-1>
- Rock, E. M., Limebeer, C. L., Mechoulam, R., Piomelli, D., & Parker, L. A. (2008). The effect of cannabidiol and URB597 on conditioned gaping (a model of nausea) elicited by a lithium-paired context in the rat. *Psychopharmacology*, 196(3), 389–395. <https://doi.org/10.1007/s00213-007-0970-1>
- Rodríguez, F. (2020). Desde Uruguay florece otro negocio muy chévere, cannabis para perros. *El Economista*. <https://www.economista.es/empresas-eAm-colombia/noticias/10379090/02/20/Desde-Uruguay-florece-otro-negocio-muy-chevere-cannabis-para-perros.html>
- Ruiz-Valdepeñas, L., Martínez-Orgado, J. A., Benito, C., Millán, Á., Tolón, R. M., & Romero, J. (2011). Cannabidiol reduces lipopolysaccharide-induced vascular changes and inflammation in the mouse brain: an intravital microscopy study. *Journal of Neuroinflammation*, 8(5), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1742-2094-8-5>
- Russo, R., & Reggiani, R. (2015). Evaluation of Protein Concentration, Amino Acid Profile and Antinutritional Compounds in Hempseed Meal from Dioecious and Monoecious Varieties. *American Journal of Plant Sciences*, 6(1), 14–22. <https://doi.org/10.4236/ajps.2015.61003>
- Sacerdote, P., Martucci, C., Vaccani, A., Bariselli, F., Panerai, A. E., Colombo, A., Parolaro, D., & Massi, P. (2005). The nonpsychoactive component of marijuana cannabidiol modulates chemotaxis and IL-10 and IL-12 production of murine macrophages both in vivo and in vitro. *Journal of Neuroimmunology*, 159(1–2), 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2004.10.003>
- Sagredo, O., Pazos, M. R., Satta, V., Ramos, J. A., Pertwee, R. G., & Fernández-Ruiz, J. (2011). Neuroprotective effects of phytocannabinoid-based medicines in experimental models of Huntington's disease. *Journal of Neuroscience Research*, 89(9), 1509–1518. <https://doi.org/10.1002/jnr.22682>

- Sanabria, C. P. (2021). *El peso de la coca en la deforestación amazónica*. Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad. <https://cods.uniandes.edu.co/el-peso-de-la-coca-en-la-deforestacion-amazonica/>
- Sandiego Villaverde, P. (2019). Técnicas de extracción y caracterización de *cannabinoides a partir de la planta de Cannabis sativa L.* [Tesis de pregrado] [Universitat de les Illes Balears]. [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/154558/Sandiego\\_Villaverde\\_Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/154558/Sandiego_Villaverde_Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Schier, A., Ribeiro, N., Coutinho, D., Machado, S., Arias-Carrion, O., Crippa, J., Zuardi, A., Nardi, A., & Silva, A. (2014). Antidepressant-Like and Anxiolytic-Like Effects of Cannabidiol: A Chemical Compound of *Cannabis sativa*. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets*, 13(6), 953–960. <https://doi.org/10.2174/1871527313666140612114838>
- Scott, K. A., Dalglish, A. G., & Liu, W. M. (2014). The Combination of Cannabidiol and  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol Enhances the Anticancer Effects of Radiation in an Orthotopic Murine Glioma Model. *Molecular Cancer Therapeutics*, 13(12), 2955–2967. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-14-0402>
- Shoval, G., Shbiro, L., Hershkovitz, L., Hazut, N., Zalsman, G., Mechoulam, R., & Weller, A. (2016). Prohedonic Effect of Cannabidiol in a Rat Model of Depression. *Neuropsychobiology*, 73(2), 123–129. <https://doi.org/10.1159/000443890>
- Shrivastava, A., Kuzontkoski, P. M., Groopman, J. E., & Prasad, A. (2011). Cannabidiol Induces Programmed Cell Death in Breast Cancer Cells by Coordinating the Cross-talk between Apoptosis and Autophagy. *Molecular Cancer Therapeutics*, 10(7), 1161–1172. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-10-1100>
- Silversides, F. G., & Lefrançois, M. R. (2005). The effect of feeding hemp seed meal to laying hens. *British Poultry Science*, 46(2), 231–235. <https://doi.org/10.1080/0071660500066183>
- Skřivan, M., Englmaierová, M., Vít, T., & Skřivanová, E. (2019). Hempseed increases gamma-tocopherol in egg yolks and the breaking strength of tibias in laying hens. *Plos One*, 14(5), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217509>
- Sosa, S., & Crosignani, N. (2019). Cannabis de uso medicinal para el tratamiento de dolor crónico de un labrador *retriever con osteoartritis: relato del caso [Tesis de pregrado]* [Universidad de la República]. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/25439>
- Sosa, S., Ingold, A., Greno, D., Schild, C., Capelli, A., Crosignani, N., & Santos, G. (2017). Estudio de la farmacocinética y farmacodinamia del delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) en sangre y saliva de perros (*Cannis familiaris*). *Jornadas Técnicas Veterinarias*, X, 340–341.
- Stanley, C. P., Hind, W. H., & O'Sullivan, S. E. (2013). Is the cardiovascular system a therapeutic target for cannabidiol? *British Journal of Clinical Pharmacology*, 75(2), 313–322. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2012.04351.x>
- Temple, L. M. (2016). Medical marijuana and pain management. *Disease-a-Month*, 62(9), 346–352. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2016.05.014>

- Vispute, M. M., Sharma, D., Mandal, A. B., Rokade, J. J., Tyagi, P. K., & Yadav, A. S. (2019). Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(2), 525–533. <https://doi.org/10.1111/jpn.13052>
- Vodolazska, D., & Lauridsen, C. (2020). Effects of dietary hemp seed oil to sows on fatty acid profiles, nutritional and immune status of piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11(28), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-0429-3>
- Vonapartis, E., Aubin, M.-P., Seguin, P., Mustafa, A. F., & Charron, J.-B. (2015). Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*, 39, 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.11.004>
- Weiss, L., Zeira, M., Reich, S., Har-Noy, M., Mechoulam, R., Slavin, S., & Gallily, R. (2006). Cannabidiol lowers incidence of diabetes in non-obese diabetic mice. *Autoimmunity*, 39(2), 143–151. <https://doi.org/10.1080/08916930500356674>
- Weiss, L., Zeira, M., Reich, S., Slavin, S., Raz, I., Mechoulam, R., & Gallily, R. (2008). Cannabidiol arrests onset of autoimmune diabetes in NOD mice. *Neuropharmacology*, 54(1), 244–249. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2007.06.029>
- Zapata Gallego, S., & Morales Bustamante, J. (2023). *Análisis del mercado europeo para la exportación de cannabis colombiano [Tesis de pregrado]*. Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.
- Zuardi, A. W. (2006). History of cannabis as a medicine: a review. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 28(2), 153–157. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006000200015>
- Zuardi, A. W., Alexandre S. Crippa, J., E.C. Hallak, J., Bhattacharyya, S., Atakan, Z., Martin-Santos, R., K. McGuire, P., & Silveira Guimaraes, F. (2012). A Critical Review of the Antipsychotic Effects of Cannabidiol: 30 Years of a Translational Investigation. *Current Pharmaceutical Design*, 18(32), 5131–5140. <https://doi.org/10.2174/138161212802884681>
- Zuardi, A. W., Crippa, J. A. S., Hallak, J. E. C., Moreira, F. A., & Guimarães, F. S. (2006). Cannabidiol, a *Cannabis sativa* constituent, as an antipsychotic drug. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39(4), 421–429. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2006000400001>
- Zuardi, A. W., de Souza Crippa, J. A., Hallak, J. E. C., Campos, A. C., & Guimarães, F. S. (2017). The Anxiolytic Effects of Cannabidiol (CBD). En V. R. Preedy (Ed.), *Handbook of Cannabis and Related Pathologies* (pp. e131–e139). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800756-3.00097-1>

# Usos y potencialidades del *Cannabis* *sativa L.*

Sergio Falla Tapias  
César Augusto Murcia Mono  
Yenny Paola Picón Bonilla  
Mateo Machado Gómez  
Daniela Cerquera González  
David Saavedra Mora  
Manuela Sánchez Ortiz



2023