



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACION

Componente práctico del examen de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Manejo del cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa*) para fines medicinales.

AUTOR:

Berny Roberto Ortega Cevallos

TUTOR:

Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El cáñamo *Cannabis sativa*, es una planta herbácea conocida desde hace 3000 años, extendida por todo el mundo y con una gran importancia económica, agrícola, industrial y médica. El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar el manejo del cultivo de cáñamo (*C. sativa*) con fines medicinales, pues un correcto manejo agronómico ayudará a mantener los niveles adecuados del cannabinoide CBD el cual es un componente del cannabis utilizado en el área de la medicina para tratar varias enfermedades, entre las más recurrentes se pueden encontrar las enfermedades neurológicas. La metodología que se utilizó fue la recopilación bibliográfica de información científica, misma que se procesó mediante técnica de análisis, síntesis y resumen a fin de obtener información relevante sobre la temática planteada. Los resultados obtenidos mostraron cuál es el manejo que se le debe dar al cultivo y el mejor medio en el que esté se desarrolla, así como los requerimientos nutricionales en cada uno de sus estados fenológicos. Los resultados permitieron concluir que el mejor escenario para cultivar cáñamo es bajo invernadero, donde se puede controlar y ofrecer las mejores condiciones para el cultivo. Se recomienda realizar el cultivo bajo ambiente controlado de invernadero, a pesar de que la inversión sea mayor por el costo de la instalación de la infraestructura, la misma se puede recuperar en poco tiempo.

PALABRAS CLAVES: Cáñamo medicinal, *Cannabis sativa*, Cannabidiol, CBD

SUMMARY

Cannabis sativa hemp is a herbaceous plant known for 3000 years, spread throughout the world and with great economic, agricultural, industrial and medical importance. The main objective of this study was to determine the management of hemp (*C. sativa*) cultivation for medicinal purposes, since correct agronomic management will help maintain adequate levels of the cannabinoid CBD, which is a component of cannabis used in the area of cultivation. medicine to treat several diseases, among the most recurrent neurological diseases can be found. The methodology that was used was the bibliographic compilation of scientific information, which was processed through the technique of analysis, synthesis and summary in order to obtain relevant information on the subject matter. The results obtained showed the management that should be given to the crop and the best medium in which it is developed, as well as the nutritional requirements in each of its phenological stages. The results allowed us to conclude that the best scenario to grow hemp is under a greenhouse, where it can be controlled and offer the best conditions for cultivation. It is recommended to carry out the cultivation under a controlled greenhouse environment, although the investment is greater due to the cost of installing the infrastructure, it can be recovered in a short time.

KEYWORDS: Medicinal hemp, *Cannabis sativa*, Cannabidiol, CBD

CONTENIDO

1.	CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1.	INTRODUCCIÓN	1
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3.	JUSTIFICACIÓN	2
1.4.	OBJETIVOS	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos	3
1.5.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	3
2.	DESARROLLO	5
2.1.	MARCO CONCEPTUAL	5
2.1.1.	Generalidades del Cannabis	5
2.1.2.	Clasificación Taxonómica	5
2.1.3.	Componentes del Cannabis	6
2.1.3.1.	Tetrahidrocannabinol (THC)	6
2.1.3.2.	Cannabinol (CBN)	7
2.1.3.3.	Cannabidiol (CBD)	7
2.1.3.3.1.	Propiedades medicinales del Cannabidiol (CBD)	7
2.1.4.	Cannabis para uso medicinal	10
2.1.5.	Características y especies de Cannabis	11
2.1.5.1.	Cannabis indica	12
2.1.5.2.	Cannabis ruderalis	12
2.1.5.3.	Cannabis sativa	12
2.1.6.	Aspectos generales y manejo agronómico del cultivo de cáñamo (<i>C. sativa</i>) con fines medicinales	13
2.1.6.1.	Costo de producción	13
2.1.6.2.	Cultivo en invernadero	13
2.1.6.3.	Cultivo en exterior	14
2.1.6.4.	Suelo	14
2.1.6.5.	Riego	14
2.1.6.6.	Clima	15
2.1.6.7.	Fertilización	16
2.1.6.8.	Plagas del cultivo	17
2.2.	MARCO METODOLÓGICO	18

2.3.	RESULTADOS	18
2.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
3.1.	CONCLUSIONES	22
3.2.	RECOMENDACIONES	22
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS	23
4.1.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	23
4.2.	ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Requerimientos nutricionales del cannabis	16
----------	---	----

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El cáñamo, llamado científicamente *Cannabis sativa*, según la denominación que en 1753 le otorgó el botánico sueco C. Linneo. Es una planta herbácea conocida desde hace 3000 años, extendida por todo el mundo y con una gran importancia económica, agrícola, industrial y médica, además de por las repercusiones de su uso como droga. De entre sus muchas aplicaciones, las más conocidas son la obtención de la marihuana y de la fibra textil para la elaboración de ropa, papel y otros productos industriales y alimentarios (Antonio y Rojo 2003).

La *C. sativa* es originaria de Asia y su uso para producir fibras y confeccionar diversos productos textiles, data del 4000 a.C., mientras que su registro de uso en la medicina tradicional data de 2700 a.C., de acuerdo al conocimiento popular, se le han atribuido propiedades analgésicas, relajantes musculares, antidepresivas, hipnóticas, inmunosupresoras, antiinflamatorias, ansiolíticas, broncodilatadoras, entre otras. Es una de las plantas más antiguas que producen efectos psicotrópicos (Esther *et al.* 2015).

El uso de la planta de *Cannabis* es ampliamente utilizada e industrializada desde el siglo XIX en la reducción del sufrimiento humano, función confirmada por nuevos estudios realizados a nivel mundial. Con el desarrollo de investigaciones en el cuerpo humano se ha descubierto la existencia del sistema receptor cannabinoide y la producción de cannabinoides endógenos. Descubrimientos que confirman el potencial terapéutico que tienen los componentes de la planta del género *Cannabis* y su conexión con el cuerpo humano (Gómez 2014).

La reciente despenalización del cáñamo (*Cannabis sativa* L.) para uso farmacéutico e industrial en el Ecuador, permite el desarrollo de nuevas líneas de investigación, no solamente en pro del desarrollo científico, sino también para el

desarrollo de nuevos productos con características benéficas, enfocadas en la salud de quienes los consumen (Fuentes *et al.* 2020)

Para la producción de cáñamo con fines medicinales se tiene como objetivo conseguir plantas con un alto contenido de CBD (cannabidiol) por lo cual es necesario llevar un manejo riguroso en el cultivo razón por el que este se debe desarrollar en condiciones de atmosfera controlada o bajo invernadero para de esta manera también lograr mantener niveles bajo de THC (tetrahidrocannabinol) la cual es el componente psicoactivo de la planta.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de cáñamo enfrenta un grave problema terminológico en la sociedad lo cual provoca que se genere mucha controversia al hablarse de la producción de este, todo esto debido a la falta de información que existe, al desconocimiento de la diferencia entre marihuana y cáñamo industrial el cual presenta una serie de beneficios medicinales. La diferencia entre estos se puede simplificar en qué es el grado de porcentaje de THC presente en la planta razón por la cual el cáñamo industrial no debería de superar el 0.3% de THC porque de esta manera podría causar reacciones psicóticas en el cuerpo humano.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La desinformación y la falta de conocimiento dan como resultado una población que siente miedo de consumir medicinas que contengan CBD al enterarse de donde proviene este componente, sin conocer la gran cantidad de propiedades y beneficios que este ofrece.

Al *Cannabis* se le atribuyen propiedades analgésicas, antieméticas, anticonvulsiva y músculo relajantes, se ha utilizado fuera del campo médico alopático para tratar el reumatismo, el asma, la dismenorrea, la migraña, el glaucoma y

Delirium Tremens alcohólico, náuseas y vómitos secundarios a la quimioterapia antineoplásica, para inducir aumento de peso en pacientes con sida y para disminuir las molestias causadas por la esclerosis múltiple y fibromialgia entre otras.

Por lo antes expuesto es necesario conocer sobre las condiciones para un adecuado manejo del cultivo de cáñamo con el fin de conseguir altos contenidos de CBD (cannabidiol), indicado para tratar enfermedades, además de usarse como complemento medicinal muy importante.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Determinar el manejo del cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa*) con fines medicinales.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las condiciones edafoclimáticas necesarias para la producción de cáñamo (*Cannabis sativa*).
- Describir los beneficios medicinales del CBD.

1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

- **Recursos agropecuarios**

El presente trabajo corresponde al dominio de recursos agropecuarios debido a que el tema está relacionado de forma directa con la producción agrícola.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACIAG

- **Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable**

Se relaciona con esta línea de investigación ya que el resultado de esta producción agrícola busca industrializar el componente CBD del *Cannabis* para el uso medicinal.

LUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA

- **Agricultura sostenible y sustentable**

Se relaciona con la agricultura sostenible y sustentable ya que este tema busca determinar las condiciones adecuadas en el manejo óptimo del cultivo para crear un sistema de producción agrícola rentable a través del tiempo.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Generalidades del Cannabis.

El *Cannabis* ha sido utilizado por diferentes culturas durante miles de años, para distintos fines, entre ellos, la medicina. En la actualidad, la posibilidad de utilización terapéutica, de diferentes compuestos derivados del *C. sativa* fue creando mayores expectativas. Las drogas cannabinoides disponibles son usadas en el tratamiento de diferentes enfermedades, debido a sus diversas propiedades medicinales aliviando sus síntomas, en la mayoría de los casos, en enfermedades tales como cáncer, epilepsia, glaucoma, esclerosis múltiple, fibromialgia, dolor crónico, etc. (Romero 2018).

El cáñamo (*Cannabis sativa*), ya existía como planta salvaje en alguna zona de Asia Central 8.000 años A.C. La primera traza que se tiene de esta planta es un tratado de farmacopea china en el año 2727 antes de nuestra era. Se dice incluso que Boudha, sobrevivió comiendo únicamente semillas de cáñamo (Convenga 2022).

Los colonizadores europeos introdujeron la planta en el hemisferio americano, aunque es posible que la yerba del cáñamo haya llegado a las costas americanas por vías naturales. Sin embargo, fueron los europeos que promovieron el uso del cáñamo tanto recreacional como parte de las industrias textiles (Contratiempo 2019).

2.1.2. Clasificación Taxonómica.

En 1753, el famoso botánico suizo y padre de la taxonomía Carl Linnæus reconoció y nombró la especie *Cannabis sativa* (*C. sativa*) como un cultivo, en su trabajo llamado *Systema Naturae* (Matthews, 1999; Iverson, 2000). La taxonomía oficial utilizada hoy día es *Cannabis sativa* L.,

donde L. hace referencia al propio Linnæus. El género Cannabis es un miembro de la familia Cannabaceae, junto con el lúpulo (Roulac 1997; Clarke 1999a). Según Clarke (1999a), en la ciencia moderna la asignación de las especies de Cannabis permanece poco clara entre los botánicos, y la confusión se agrava por la semántica y las legalidades (Fassio *et al.* 2013).

2.1.3. Componentes del Cannabis.

Los cannabinoides son sustancias que suelen tener una estructura carbocíclica con 21 carbonos y están formados generalmente por tres anillos, ciclohexeno, tetrahidropirano y benceno. Los principales cannabinoides son el Δ^9 -tetrahidrocannabinol (Δ^9 -THC o THC), el Δ^8 -tetrahidrocannabinol (Δ^8 -THC), cannabidiol (CBD) y cannabinol (CBN). Otros cannabinoides presentes en la planta son el cannabicromeno (CBC), cannabicitrol (CBL), cannabigerol (CBG), monometiléter del cannabigerol (CBGM), cannabielsoina (CBE), cannabiodiol (CBND), cannabitriol (CBT), dehidrocannabifurano y cannabicitrano, que aparecen en cantidades diferentes según la variedad de cannabis sativa valorada (González *et al.* 2013).

2.1.3.1. Tetrahidrocannabinol (THC)

El THC es el cannabinoide que genera las mayores polémicas en torno a la legalización del Cannabis por algunos de sus efectos tales como la alteración de la memoria y la percepción. Sin embargo, esto no obsta para que se deban reconocer efectos terapéuticos muy importantes. Más aún, algunos efectos causantes de preocupación que efectivamente pueden generar complicaciones en el desempeño y estado de ánimo, también pueden ofrecer beneficios terapéuticos dependiendo de cómo se usen (Fundación CANNA 2017).

2.1.3.2. Cannabinol (CBN)

El CBN es ligeramente psicoactivo, pero sólo en dosis muy altas. En su mayor parte, este cannabinoide se considera no psicoactivo, al igual que el CBD. El CBN también tiene algunas propiedades medicinales únicas que han despertado el interés de los investigadores en los últimos años. El CBN se une a los mismos receptores que el THC (receptores CB1 y CB2). Los efectos del CBN tienen un 10% de la potencia del THC. En algunas personas, esto puede producir efectos psicoactivos en dosis muy altas (Cooke 2021).

2.1.3.3. Cannabidiol (CBD)

Si bien el CBD es un compuesto que actúa en el sistema nervioso central y por lo tanto es psicoactivo, no tiene los efectos psicotrópicos del THC. Por el contrario, antagoniza los efectos psicotomiméticos (psicóticos similares) que éste produce. Actualmente, el CBD es el cannabinoide al que se le reconocen más efectos beneficiosos para el tratamiento de algunos síntomas y enfermedades, y con mayor margen terapéutico; vale decir, con efectos secundarios leves en un amplio rango de dosis. En general, el CBD es muy bien tolerado (Fundación CANNA 2017).

2.1.3.3.1. Propiedades medicinales del Cannabidiol (CBD)

Anticonvulsivante.

El CBD ha mostrado eficacia anticonvulsivante en estudios preclínicos y en ensayos clínicos con buen margen de tolerabilidad, ocupando un lugar en el tratamiento de epilepsias refractarias, desbastadoras de la infancia (González 2017). Así también, en estudios preclínicos iniciales, el CBD demostró, en 6 especies animales, ser anticonvulsivante en el 80% de los casos (Clínic Barcelona 2021).

Se ha demostrado que el CBD interactúa con una serie de sitios que pueden ser la base de su actividad antiepiléptica en los modelos de convulsiones, incluida la inhibición de los canales de sodio regulados por voltaje, los canales de potencial de receptores transitorios (TRP), los canales de calcio, los receptores de glicina y el receptor acoplado a proteína G-55 (GPR55) que también puede subyacer a su capacidad para controlar la neuroexcitabilidad. Además, se ha demostrado que el CBD interactúa con las vías controladas por el receptor 5HT1A en el cerebro, una actividad que se ha relacionado con ciertos tipos de epilepsia (Groeneveld y Martin 2020).

Analgésica.

El CBD es un analgésico natural. Es la forma en que el cuerpo ha evolucionado para utilizarlo. El CBD puede utilizarse para reducir el dolor en todo tipo de lesiones y enfermedades. Se ha demostrado que el CBD es eficaz en el tratamiento de la artritis al reducir la hinchazón y la rigidez. El CBD también se puede utilizar para reducir la inflamación y la hinchazón que se produce con el eczema y la psoriasis. El CBD tiene un efecto calmante que alivia las molestias del eczema causadas por la rotura y el rascado de la piel (Edición médica 2021).

El aceite de CBD es una excelente alternativa a los analgésicos convencionales como el ibuprofeno. Además, es antiinflamatorio por lo que su uso puede resultar muy útil en numerosos trastornos que causan inflamación y/o dolor. Estas virtudes, si las trasladamos al cuidado de la piel, resultan también beneficiosas en diferentes afecciones de la piel como, por ejemplo, el acné. Los estudios han evidenciado que el aceite de CBD reduce la producción de sebo, de citoquinas inflamatorias y bacterias (Torrent 2020).

Ansiolítica.

El efecto ansiolítico del CBD se sustenta en la activación del receptor de serotonina 5HT1A y el bloqueo de la recaptación de la araquidonoiletanolamina (AEA), con aumento en los niveles de este cannabinoide endógeno, disminuido por la respuesta al estrés. En pacientes con trastorno de ansiedad social, el CBD reduce la ansiedad inducida por la exposición simulada a un evento (Cevallos 2021).

El CBD tiene efectos ansiolíticos por la regulación de diversos procesos neuroendocrinos en la cascada de respuesta al estrés y se han documentado usos potenciales en psiquiatría: trastornos de ansiedad, conductas disfuncionales en trastornos del espectro del autismo, esquizofrenia, adicciones y trastornos del sueño. Tiene excelente tolerabilidad en todos los rangos de edad y no induce dependencia. Es una sustancia de la que se perfila una gran utilidad como opción farmacológica en psiquiatría (Muñoz 2020).

Neuroprotectora.

El CBD ha sido probado como un efectivo neuroprotector por muchos años. Varios estudios han demostrado que el CBD podría funcionar para fortalecer el cerebro y protegerlo de un declive constante a medida que las personas envejecen. El CBD opera en el cerebro a través de diversas vías biológicas. Interactúa directamente con varias proteínas del cuerpo y del sistema nervioso central, algunas de las cuales son componentes del sistema endocannabinoide (Seventips Company 2021).

Se ha demostrado que los cannabinoides previenen la muerte de neuronas en lesiones neurológicas agudas –como los accidentes cerebrovasculares isquémicos y las lesiones cerebrales traumáticas– y alivian los síntomas de la esclerosis múltiple, la enfermedad de Huntington y otras enfermedades neurodegenerativas crónicas (Seeds 2020).

Anti-náusea y antiemética.

Se ha probado en pacientes oncológicos que tienen náuseas y vómitos por la quimioterapia. Aunque estas son las principales propiedades, hay otros estudios que asocian el consumo de CBD con la mejora del sueño, una mejor cicatrización o una reducción de la tensión arterial. Sin embargo, en todos estos casos todavía debe llevarse a cabo una mayor investigación (Kern Pharma 2022).

El cannabinoide CBD interactúa con los receptores que liberan serotonina y se demostró que, cuando se administra en dosis relativamente pequeñas, ayuda a aliviar las náuseas y los vómitos. Además, el CBD puede ser eficaz para aliviar la ansiedad, lo que ayuda a los pacientes a controlar la angustia por padecer náuseas crónicas (Parker *et al.* 2011).

2.1.4. Cannabis para uso medicinal

Aunque la *Cannabis sativa* contiene 480 compuestos, solo 66 son cannabinoides con efectos. La principal sustancia psicoactiva es el delta-9-tetrahydro-cannabinol (THC), que genera relajación y posibilidades paliativas y que con el cannabidiol (CBD) son los mayoritariamente acumulados, este último no psicoactivo y por tanto de mucho interés en investigación terapéutica (Roca 2014).

Según expertos en la materia, Ecuador presenta excelentes condiciones para el desarrollo de este afortunado negocio. Por un lado, las condiciones de ubicación geográfica y meteorológica permiten un mayor rendimiento en la siembra y producción. Adicional a esto, la regulación y costos relativos al pago de tasas presentan una gran ventaja comparativa aún con países vecinos como Colombia, donde se apunta a un gran crecimiento de la industria (Salazar 2021).

Hay empresas ecuatorianas con vínculos internacionales que tienen identificadas variedades genéticas que, según sus investigaciones y experiencia en la región, podrían estar lo más cercanas al tipo de suelo, agua y clima adecuados para lograr una excelente producción. Aquí hay unas 800 empresas que se dedican al negocio del cáñamo, y ya el Ministerio de Agricultura ha señalado que son las zonas de Urcuquí y Milagro es donde mejor se desarrollarían estas variedades industriales (Lizarzaburo 2021).

2.1.5. Características y especies de Cannabis

El género Cannabis contiene varias especies, algunas de ellas utilizadas principalmente para la producción de sustancias psicoactivas, con fines recreativos y medicinales. Los cultivares de esas especies, mejorados durante décadas para la producción de marihuana, hachís y medicamentos, alcanzan elevadas concentraciones (3 a 25%) de delta-9 tetrahidrocannabinol (THC) en sus órganos y resina. El cáñamo, por su parte, produce menores niveles de THC y es común en los países productores, exigir a quienes lo cultivan utilizar variedades cuya concentración de THC no supere el 1% (0,3% en la Unión Europea y Canadá) (Fassio *et al.* 2013).

Si bien el cáñamo es parte de la familia del cannabis, no es lo mismo que la sustancia psicoactiva controlada al nivel federal llamada marihuana. El cáñamo proviene de la planta *cannabis sativa* y se caracteriza por una concentración reducida de tetrahidrocannabinol (THC), sustancia responsable por los efectos psicoactivos de la marihuana, y por lo general tiene una mayor concentración de cannabidiol (CBD), sustancia reconocida por tener efectos relajantes para el cuerpo (Meza 2020).

2.1.5.1. *Cannabis indica*

Cannabis indica es una especie de clima más frío con plantas cortas y densas y hojas oscuras y anchas. La maduración demora entre seis y ocho semanas, un tiempo más corto que la sativa, y generalmente tiene un mayor rendimiento. *C. Indica* es generalmente conocida por su alto nivel de relajación y, médicamente puede ayudar a las personas con náuseas, ansiedad y dolor agudo (Warshaw 2018)

2.1.5.2. *Cannabis ruderalis*

Es una subespecie no cultivada, es decir, crece espontáneamente en zonas de Rusia, Europa y Asia central y se adapta a las duras condiciones de estos lugares, es una planta muy baja (30-80 cm), produce muy pocas ramas y tiene hojas anchas de limbos gruesos. Tiene unos niveles casi nulos de THC y bajos de CBD, su interés está en su fuerte genética la cual se ha utilizado para realizar cruces con las otras dos subespecies y crear nuevas cepas más resistentes y con altos niveles de Cannabinoides (López 2020).

2.1.5.3. *Cannabis sativa*

Sativa es una especie de clima cálido caracterizada por plantas altas y hojas delgadas. La planta tarda de 10 a 15 semanas en madurar y es conocida por su potencial cerebral, energético y vigorizante que es especialmente adecuado para el uso durante el día. Médicamente, se puede utilizar para ayudar a las personas con depresión y dolor crónico (Warshaw 2018)

2.1.6. Aspectos generales y manejo agronómico del cultivo de cáñamo (*C. sativa*) con fines medicinales

2.1.6.1. Costo de producción

El costo de producción depende del objetivo de la siembra. Si va a ser bajo invernadero o no. “El valor inicial como cualquier negocio es más costoso, porque se debe poner la infraestructura del invernadero, riego, licencias, abogados, constitución de la empresa, asesoría técnica, pero una vez que tienes eso es más fácil porque la siguiente vez solo contratas semillas y te dedicas a producir” (Lizarzaburo 2021).

2.1.6.2. Cultivo en invernadero

El invernadero utilizado es tipo multitúnel, capilla de policarbonato y/o panel sándwich con cultivo forzado. Este tipo de invernadero y el equipamiento tecnológico permite aprovechar las condiciones climáticas exteriores, pero al mismo tiempo desarrollar una infraestructura que permita mantener las condiciones óptimas de cultivo, suplementar o reducir las condiciones de luz, cuando sea necesario, así como crear diferentes ambientes y salas dentro de la estructura del invernadero específicas para cada etapa de crecimiento y floración (Novagric 2019).

El poder controlar los factores ambientales requeridos para la producción hacen que cultivar en invernaderos sea mucho más rentable ya que los cultivadores controlan el proceso en su totalidad. La cantidad de cosechas por año es cuatro veces mayor, en comparación con campo abierto, que solo brinda una cosecha al mes. A pesar de que la inversión inicial es elevada, el tiempo de recuperación de la misma, es menor en comparación con el método de campo abierto (Palmira *et al.* 2020).

2.1.6.3. Cultivo en exterior

En exterior, se depende del clima, por lo que cultivar en exterior procura muy pocas certezas. Muchas cosas pueden ir mal, y después de meses de esfuerzo, uno se puede encontrar con unos pocos cogollos para cosechar. La ventaja de cultivar en exterior es su mínimo coste (Bart 2017).

2.1.6.4. Suelo

Su estructura debe presentar cerca de un 12% de arena, 14 % de humus y de 1-3% de arcilla. El suelo debe ser muy suelto que permita un fácil drenaje del agua. Los niveles de salinidad también pueden afectar a la planta, por lo que se debe considerar el empleo de riego por goteo y no de inundación (o en caballones). Esto no quiere decir que no crezca en suelos pobres, el único factor verdaderamente limitante es un alto contenido de arcilla, ya que ahogaría el sistema radicular y serían comunes los encharcamientos (Pérez 2017)

El valor pH es el número que indica la acidez del suelo. La escala va de 1 al 14. Una solución con un pH <7 es “ácida”, un pH de 7 se llama “neutro”, y pH >7 hablamos de “alcalino”. Cuanto más bajo el pH, más ácida es la solución. Cuando el pH es demasiado alto o demasiado bajo, las plantas no pueden absorber todos los nutrientes necesarios, lo que los llevará a sufrir algún trastorno. Un buen pH está entre 5,6 y 6,6. Con un pH en estos valores, las plantas de cannabis pueden extraer correctamente todos los nutrientes del suelo (Bart 2017).

2.1.6.5. Riego

El agua constituye un parámetro primordial en el cultivo del cannabis medicinal. Las necesidades de agua son importantes, pero los excesos pueden ser contraproducentes. Un buen sistema de riego le permitirá

aportar la cantidad de agua necesaria en el momento adecuado (Richel Group 2022).

Es una planta que requiere de humedad. Especialmente en la etapa de germinación la humedad constante es muy importante para favorecer la germinación de las semillas de cáñamo. La mejor forma de mantener una buena hidratación de la planta es optar por el riego por goteo (Ecoagricultor 2021).

“Con el riego por goteo, las plantas, recibirán pequeñas y frecuentes cantidades de agua directamente en la raíz proporcionando la humedad necesaria para la germinación, el crecimiento y el desarrollo, minimizando desperdicios e ineficiencias” (Irrigation Valducci 2021).

2.1.6.6. Clima

Si los cultivos están al aire libre, es necesario mantener un control de la temperatura que se registra, ya que lo recomendado es que la luz este por 12 horas aproximadamente, y las otras 12 horas las plantaciones de cannabis deben mantenerse en oscuridad, por ello es mucho más fácil el control en espacios internos, ya que se controla la potencia de la luz para una óptima floración (Bart 2017).

El clima más adecuado es el templado (19-25°C), con alta humedad relativa, con temperaturas durante el día entre los 20-25°C y entre 13-17°C por la noche. En caso de salirse de estos rangos la planta puede entrar en estrés biótico y resentirse su rendimiento. Es muy sensible a bajas temperaturas, especialmente a heladas tardías en los primeros estadios de desarrollo. No se debe sembrar nunca antes de que las temperaturas medias en la zona de cultivo sean mayores de 12°C. Aun así, es capaz de sobrevivir en un rango de temperaturas de 2 a 45°C (Pérez 2017).

2.1.6.7. Fertilización

“Estos cultivos pueden ser complementados con abono verde u orgánico. La época de abono se realiza durante la estación más templada, al menos dos meses antes de sembrarse, empleando estiércol de animal o humus orgánico y otras enmiendas orgánicas” (Pérez 2017).

La mayoría de las aportaciones, se realizan durante la preparación del lecho de la siembra. En cuanto al fósforo (P) y potasio (K) se limitan a suplir las extracciones que realiza la planta del suelo. El nitrógeno (N) favorece al desarrollo vegetativo de la planta, pero un exceso de este aumenta la competencia entre las plantas haciendo que sobrevivan las más fuertes y robustas y disminuyendo la cantidad de plantas por metro cuadrado (López 2020).

“Por otro lado, si se aplica en exceso puede resultar peligroso porque favorece el encamado y el tronchamiento de la planta, en general el nitrógeno aumenta la mortandad y en consecuencia el diámetro y la altura de las plantas supervivientes” (Chiquito 2020).

Etapa	Elementos en ppm					
	N	P	K	Zn	Mg	B
Plántula	100	40	140	0.3	50	0.3
Vegetativo	350	60	215	0.3	60	0.3
Floración	110	70	200	0.3	60	0.3

Tomado de Kaparovsky 2020:47

2.1.6.8. Plagas del cultivo

Las plagas que pueden atacar a las plantas de cannabis son la peor pesadilla de los cultivadores, ya que pueden arruinar cosechas enteras. Las plantas de cannabis necesitan ayuda para defenderse de insectos y hongos dañinos. El insecto instalado o una enfermedad no tratada puede acabar el cultivo. Los insecticidas y fungicidas que se usan para el tratamiento de las plantas, además de ser efectivos, no deberían dejar residuos (La Huerta 2017).

Las plagas que mayormente se presentan son:

- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*), trips (*Frankniella occidentalis*). Causan daños directos al cultivo debido a que extraen la savia y debilitan la planta. Excretan melaza y el hongo asociado (negrilla) ensucia toda la planta. También son transmisoras de enfermedades víricas (Control Bio 2013).
- Araña roja (*Tetranychus urticae*), es una de las plagas que más afecta al cáñamo como cultivo de invernadero y de exterior. Esta plaga tiene una capacidad reproductiva muy elevada: en poco tiempo puede infestar toda una planta y provocar la muerte de la misma. Los adultos tejen telarañas que son fáciles de observar a simple vista. Estos organismos tienen un tamaño microscópico y viven en el envés de las hojas (Jiménez citado por Biobest 2022)
- Entre las enfermedades de podredumbre más común encontramos la que produce el hongo *Botrytis cinerea*. Las enfermedades son la vasculares (*Verticillium spp.*) así como enfermedades fúngicas tales como Oídio (*Golovinomyces spp.*) (Bioline 2022).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

Para la elaboración del presente documento que corresponde al componente práctico de trabajo complejo de la modalidad de titulación, se recopiló información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, ponencias, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico y que aportó al desarrollo de esta investigación documental.

La información obtenida fue procesada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, a fin de obtener información relevante sobre el manejo del cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa*) con fines medicinales.

2.3. RESULTADOS

Conforme la investigación realizada se obtuvo los siguientes resultados:

El Ecuador presenta condiciones como ubicación geográfica y meteorológica para cultivo de campo abierto que permiten un mayor rendimiento en la siembra de cáñamo como son la zona de Urcuquí y Milagro.

El cultivo en invernadero es el más recomendable para la *Cannabis sativa* que tiene fines medicinales, pues en este se pueden controlar los diferentes aspectos agronómicos del cultivo, sin embargo, es el más costoso por la implementación de infraestructura requerida. Por tal motivo el cultivo en exterior es una buena opción en cuanto al aspecto económico.

En cuanto al manejo agronómico del cáñamo al igual que otros cultivos, este tiene requerimientos para su óptimo desarrollo y producción como los son: suelos con estructura presenten cerca de un 12% de arena, 14 % de humus y de 1-3% de arcilla es decir suelos sueltos y de fácil drenaje de agua, con pH que se encuentren entre 5,6 y 6,6; el riego debe ser el apropiado, que garantice las necesidades de agua del cultivo para mantener una buena hidratación de la planta, además de una adecuada humedad del suelo sin llegar a los excesos, por

tanto un buen sistema de riego es fundamental para aportar la cantidad de agua necesaria en el momento adecuado, siendo el riego por goteo la mejor opción; El clima, es uno de los factores difíciles de controlar a campo abierto pues el clima más adecuado para este cultivo es el templado de 19-25°C con humedad relativa alta, con temperaturas durante el día entre los 20-25°C y entre 13-17°C por la noche, este cultivo requiere de 12 hora se luz y 12 horas donde la plantación de *C. sativa* debe mantenerse en oscuridad, por ello es mucho más fácil el control en espacios internos, ya que se controla la potencia de la luz para una óptima floración; La fertilización puede ser complementada con abonos verdes u orgánicos aplicados al suelo al menos dos meses antes de la siembra, en cuanto a la fertilización mineral de los requeridos por el cultivo estos se deben considerar su aplicación en función de las etapas del cultivo considerando en no exceder pues algunos de estos elementos pueden llegar a ser perjudiciales para el cultivo como lo es el caso del nitrógeno (N); Las plagas del cultivo de cáñamo son pocas pero algunas de estas pueden llegar a destruir el cultivo en poco tiempo, estrés las principales plagas a considerar tenemos la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*, trips *Frankniella occidentalis*, el ácaro *Tetranychus urticae*, y hongos como *Botrytis cinérea*, *Verticillium spp* *Golovinomyces spp*. Hay que hacer énfasis en la importancia de los métodos de control de estas plagas considerando que el cultivo de *C. sativa* es para uso medicinal por tanto el control químico debe ser la última opción dentro del manejo de plagas.

CBD es el cannabinoide al que se le reconocen más efectos beneficiosos para el tratamiento de algunos síntomas y enfermedades, y con mayor margen terapéutico, aunque tiene efectos secundarios estos son leves esto se da en un amplio rango de dosis. Entre los efectos benéficos de este cannabinoide se lo reconoce como Anticonvulsiónante, analgésico, ansiolítico, neuroprotector, anti-náusea y antiemética.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cultivar cáñamo en invernaderos es el método más adecuado por qué este

permite manipular el ambiente en el que se desarrollan las plantas lo que significa que le podremos ofrecer las mejores condiciones a nuestro cultivo, cabe mencionar que esto implica una alta inversión al momento de instalación de la infraestructura necesaria. Estos resultados coinciden con los obtenidos por el autor (Palmira *et al.* 2020) quien menciona que el mejor método es la aplicación de invernaderos, muy a pesar de que su inversión inicial sea mayor en comparación de las de exteriores, los resultados duplican en cantidad, obteniendo una ganancia neta mucho mayor, además del corto periodo de recuperación de la inversión que se requiere.

La fertilización en el cannabis es un parámetro muy importante como en cualquier otro cultivo, porque este nos permite obtener un óptimo desarrollo en las plantas, cómo es el caso del nitrógeno el cual nos ayuda a conseguir un adecuado crecimiento vegetal, pero en exceso este nutriente mineral podría causar severos daños a las plantas es por esta razón que se debe de realizar una correcta fertilización bajo los requerimientos nutricionales del cultivo. Estos resultados logran confirmar lo ya predicho por (Hernández 2009) quien nos indica que el N en exceso puede resultar peligroso porque favorece el encamado y el tronchamiento de la planta. En general también el N aumenta la mortalidad y en consecuencia el diámetro y altura de las plantas supervivientes, el aumento del diámetro empeora la relación superficie– volumen de los tallos y puede disminuir el contenido porcentual de corteza.

El CBD es un componente del cannabis conocido porque ofrece varias propiedades para el tratamiento de enfermedades, lo que significa que este es de gran interés para el área de la medicina, entre los beneficios que ofrece el CBD destaca su propiedad para controlar la epilepsia refractaria. Este resultado proporciona soporte concluyente de (Berrondo *et al.* 2015) quien menciona que, El CBD es un anticonvulsivante potencialmente eficaz, atribuyendo esta propiedad al aumento del umbral para descargas epilépticas disminuyendo la amplitud, duración y propagación de las descargas en convulsiones de origen límbico.

Un obstáculo para los intereses de este estudio ha sido la falta de información existente sobre las labores a realizar dentro de la producción de *Cannabis sativa* con fines medicinales. Por lo tanto, queda trabajo por realizar para lograr profundizar en su totalidad sobre el manejo agronómico del *C. sativa* cultivado para la medicina.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

En función de lo investigado y al análisis realizado se llegó a las siguientes conclusiones:

La mejor opción para el manejo de cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa*) con fines medicinales es bajo condiciones de invernadero ya que este permite ofrecerle los escenarios óptimos en cuanto al control del ambiente, de manera que se busca que factores como la temperatura no altere los niveles de tetrahidrocannabinol (THC) y que por el contrario mantenga niveles óptimos del cannabidiol (CBD), además, el cultivo bajo invernaderos asegura una producción y rentabilidad a través del tiempo, pues permite controlar las condiciones edafoclimáticas requeridas por el cultivo para alcanzar su máximo rendimiento.

Uno de los cannabinoides principales del *C sativa* es el CBD que es un cannabidiol cuyos estudios desarrollados le permiten atribuir ciertas características importantes aplicables en el campo medicinal principalmente para tratar enfermedades neurológicas además de otras.

3.2. RECOMENDACIONES

Realizar la siembra del *C sativa* debido a que en el país este es un cultivo actualmente no explotado y existen zonas con condiciones de ubicación geográfica y meteorológicas favorables para la producción del mismo.

Implementar el cultivo de *C. sativa* bajo condiciones de invernadero donde es factible el control de temperaturas, factor que puede llegar a afectar los niveles de CBD, cannabidiol importante para uso medicinal.

Utilizar este material de investigación documental como base del conocimiento para los interesados en el cultivo de *Cannabis sativa* para fines medicinales

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antonio, J; Rojo, D. (2003). Las denominaciones del cáñamo: un problema terminológico y lexicográfico *. s.l., s.e.
- Bart, B. (2017). Traído para ti por Soft Secrets Cultivo para novatos Escrito por Bart B (en línea). s.l., s.e. Disponible en www.seedsdirect.to.
- Bioline. 2022. Cáñamo - Bioline Iberia – España, Portugal y Marruecos (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2022. Disponible en <https://biolineagroscienceses.com/canamo/>.
- Berrondo, J; del Campo, N; Ana, V; Nuñez, E; Pereyra, C; González, G. 2015. Es eficaz el cannabis en epilepsia refractaria?: Actualización bibliográfica. . Consultado 3 sep. 2022.
- Cevallos, V. 2021. Cannabis medicinal: ¿se asoma una nueva luz para los pacientes con trastornos psiquiátricos? (en línea). Revista de Neuro-Psiquiatría 84(3):249-250. DOI: <https://doi.org/10.20453/RNP.V84I3.4042>.
- Chiquito, M. 2020. BIOSEGURIDAD, INOCUIDAD Y FITOSANIDAD EN EL CULTIVO DE CAÑAMO INDUSTRIAL EN LA COSTA ECUATORIANA (en línea, sitio web). Consultado 27 ago. 2022.
- Clínic Barcelona. 2021. Primer medicamento derivado del cannabis que se comercializa en España para tratar la epilepsia refractaria (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://www.clinicbarcelona.org/noticias/se-comercializa-el-primer-medicamento-derivado-del-cannabis-para-tratar-la-epilepsia-refractaria-en-espana>.
- Contratiempo. 2019. Breve historia del cáñamo – contratiempo (en línea, sitio web). Consultado 5 ago. 2022. Disponible en <https://contratiempo.org/breve-historia-del-canamo/>.
- Control Bio. (2013). Conocer las plagas Conocer los enemigos naturales. s.l., s.e.
- Convenga. 2022. Historia y Usos del Cáñamo (en línea, sitio web). Consultado 5 ago. 2022. Disponible en

- https://www.convega.com/lagramaera/html/html_cayamo/historia.htm.
- Cooke, J. 2021. ¿Qué es el CBN (Cannabinol)? ¿Cuáles son sus beneficios? - Daily CBD - Español (en línea, sitio web). Consultado 31 ago. 2022. Disponible en <https://dailycbd.com/es/cbn/>.
- Ecoagricultor. 2021. Cómo cultivar cáñamo en el huerto ecológico (en línea, sitio web). Consultado 27 ago. 2022. Disponible en <https://www.ecoagricultor.com/como-cultivar-canamo/>.
- Edición médica. 2021. El CBD como alternativa para ayudar a aliviar el dolor (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://www.edicionmedica.ec/secciones/avances/el-cbd-como-alternativa-para-ayudar-a-aliviar-el-dolor-98189>.
- Esther, G; López, Á; Brindis, F; Niizawa, S; Martínez, R. 2015. Cannabis sativa L., una planta singular (en línea, sitio web). Consultado 18 may 2022. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187001952014000400004&script=sci_arttext.
- Fassio, A; Rodríguez, M; Ceretta, S. 2013. Cáñamo (Cannabis sativa L.) (en línea). Consultado 2 ago. 2022. Disponible en <http://www.inia.org.uy>.
- Fuentes, E; Patricia, L; Arcos, A. 2020. El Cañamo (Cannabis sativa L.) para uso industrial y farmacéutico: una visión desde la industria alimentaria (en línea). *CienciaAmérica* 9(4):99-106. DOI: <https://doi.org/10.33210/CA.V9I4.350>.
- Fundación CANNA. 2017. ¿Qué es el Cannabidiol? | Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis (en línea, sitio web). Consultado 31 ago. 2022. Disponible en <https://www.fundacion-canna.es/cannabidiol-cbd>.
- Fundación CANNA. 2017. Tetrahidrocannabinol (THC) | Fundación CANNA: Investigación y análisis de Cannabis (en línea, sitio web). Consultado 6 ago. 2022. Disponible en <https://www.fundacion-canna.es/d-9-tetrahydrocannabinol-thc>.
- Gómez, Á. (2014). «Cannabis» Medicinal y Terapéutico Regulación Internacional. s.l., s.e.

- González, G. 2017. ¿Es útil el cannabis en la epilepsia refractaria? *Pediatría Panamá* 46(2):132-137. Consultado 26 ago. 2022.
- González, S; Sagredo, O; Gómez, M; Ramos, J. 2013. Guía Básica sobre los Cannabinoides SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN SOBRE CANNABINOIDES (en línea). . Consultado 2 ago. 2022. Disponible en <http://www.ucm.es/info/seic-web/>.
- Groeneveld, G; Martin, J. 2020. Parasitic pharmacology: A plausible mechanism of action for cannabidiol. *British Journal of Clinical Pharmacology* 86(2):189-191. DOI: <https://doi.org/10.1111/BCP.14028>.
- Hernández, T. 2009. La Fertilización del Cáñamo Cannabis sativa Abonado (en línea, sitio web). Consultado 3 sep. 2022. Disponible en <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-herbaceos-extensivos/el-canamo-industrial/835-la-fertilizacion-del-canamo>.
- la Huerta. 2017. Enfermedades y plagas en la marihuana (en línea, sitio web). Consultado 31 ago. 2022. Disponible en <https://www.lahuertagrowshop.com/blog/cannabico/guia-de-cultivo/enfermedades-plagas-marihuana/>.
- Irrigation Valducci. 2021. Producción de cáñamo y riego por goteo: disipemos algunos mitos (en línea, sitio web). Consultado 27 ago. 2022. Disponible en <https://irrigationvalducci.com/es/produccion-de-canamo-y-riego-por-goteo-disipemos-algunos-mitos>.
- Jiménez citado por Biobest. 2022. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA AUTOR: TUTOR. . Consultado 1 sep. 2022.
- Kaparovsky, A. 2020. Commercial Cannabis Production in British Columbia: Best Available Control Technologies and Regulatory Oversight of Environmental Considerations. . Consultado 1 sep. 2022.
- Kern Pharma. 2022. Descubre el CBD: Propiedades y beneficios para la salud (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2022. Disponible en <https://www.kernpharma.com/es/blog/descubre-el-cbd-propiedades-y->

beneficios-para-la-salud.

- Lizarzaburo, G. 2021. Cáñamo, los avances en Ecuador (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2022. Disponible en <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/canamo-avances-ecuador-96308.html>.
- López, J. (2020). Diseño de un sistema de extracción de aceite de Cáñamo para su uso en la industria farmacéutica y cosmética. (en línea). s.l., s.e. Consultado 16 ago. 2022.
- Meza, N. 2020. Bard College | La Voz | Article | Cáñamo: ¿droga o cultivo? (en línea, sitio web). Consultado 6 ago.
- Muñoz, J. 2020. El cannabidiol y sus indicaciones en psiquiatría (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1590/159066047017/html/>.
- Novagric. 2019. Invernaderos para Cultivo de Cannabis (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://www.novagric.com/es/invernaderos-cultivo-cannabis>.
- Palmira, C; Ugarte, P; Carlos, IJ; Loaiza, V. 2020. «ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CANNABIS MEDICINAL CON ALTO PORCENTAJE DE CANNABIDIOL» Trabajo de Investigación presentado por la alumna de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial: INGENIERÍA INDUSTRIAL. . Consultado 27 ago. 2022.
- Parker, Linda; Rock, Erin; Limebeer, Cheryl. 2011. Regulation of nausea and vomiting by cannabinoids. British Journal of Pharmacology 163(7):1411-1422. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1476-5381.2010.01176.X>.
- Perez, J. 2017. biorremediacion-de-tierras-mediante-rotacion-con-caamo-industrial_compress. .
- Richel Group. 2022. Invernadero para cannabis medicinal, invernadero agrícola profesional (en línea, sitio web). Consultado 27 ago. 2022. Disponible en <https://richel-group.mx/cannabis-medicinal/>.
- Roca, J. (2014). Editorial CANNABIS MEDICINAL. 36. s.l., s.e.

- Romero, A. 2018. CANNABIS_MEDICINAL (en línea). . Consultado 2 ago. 2022. Disponible en <https://www.aacademica.org>.
- Salazar, G. 2021. Cannabis medicinal: oportunidades y potencial en Ecuador (en línea, sitio web). Consultado 16 ago. 2022. Disponible en <https://www.sempertegui.com/articulos/cannabis-medicinal-una-industria-con-alto-potencial-en-ecuador/>.
- Seeds, S. 2020. Efectos neuroprotectores del cannabis (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://sensiseeds.com/es/blog/los-efectos-neuroprotectores-del-cannabis/>.
- Seventips Company. 2021. El efecto neuroprotector del CBD y cómo funciona en el cerebro - SEVENTIPS (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en <https://seventips.es/el-efecto-neuroprotector-del-cbd-y-como-funciona-en-el-cerebro/>.
- Torrent, J. 2020. Aceite de CBD: Cannabidiol beneficios y contraindicaciones (en línea, sitio web). Consultado 26 ago. 2022. Disponible en https://www.farmaciatorrent.com/blog/naturopatia/aceite-de-cbd-cannabidiol-beneficios-y-contraindicaciones/#Aceite_de_CBD_como_analgesico.
- Warshaw, B. 2018. ¿Sativa o Indica? ¿CBD o THC? Lo que hay que saber antes de cocinar con cannabis - Los Angeles Times (en línea, sitio web). Consultado 31 ago. 2022.