UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS DOCUMENTAL PARA LA PROPAGACIÓN, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL CÁÑAMO *Cannabis sativa* L.

AUTOR:

Jefferson Manuel Pujaño Toapanta

DOCENTE - TUTOR:

Dra. Graceda Mercedes Asanza Novillo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla los aspectos de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO. Análisis documental para la propagación, producción y comercialización del cáñamo Cannabis sativa L.		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa	20/20	Entrega información sobre la temática a tratar Describe la relevancia del tema. El problema y objetivos de investigación son claros y concisos
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad	10/15	Marco teórico es coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	Describe el tipo de investigación a desarrollar. No expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. No están claros los criterios de análisis con que se abordó la información
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		

Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no recite información entregada en los cuadros y figuras	20/25	Entrega resultados de manera organizada que responde a objetivos y problema "cuáles son los requerimientos que se necesita para llegar a la propagación, producción y comercialización", existen aspectos a mejorar en las tablas y redacción.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	7/10	Falta claridad y precisión en las conclusiones, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.
8. REFERENCIAS		
Aplica las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa	5/5	Aplica las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.
VALORACIÓN TOTAL	92/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	10

Atentamente,

Belquis Yaguache Carrasco
Docente Revisor

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	ok
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología principales hallazgos y conclusiones	5/5	ok
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos de la propuesta del artículo de manera clara y concisa	15/20	Posee algunas faltas de puntuación y de ortografía como tildes.
4. MARCO TEORICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuados fuentes de autoridad.	15/15	Adecuado pero hay algunas omisiones en bibliografía
6. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Explica con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se asocia la información.	10/15	Ha mejorado su planteamiento pero algunas partes metodológicas están en resultados

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	las tablas son correctas pero aún hay partes con datos muy generales y debería aquí ser mas específicos del objetivo que busca
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	ok
8. REFERENCIAS		
Aplicación de normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas deben ir fuente en el texto y viceversa.	5/5	ok
VALORACIÓN TOTAL	99/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACION	99

Atentamente,

DIEGO GUTIERREZ DEL POZO

Diego Gutiérrez del Pozo

PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 16 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, ***06-08-2022***

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante, ***JEFERSON MANUEL PAJUÑA TOAPANTA****, con C.I.* ***1726931973****, con el Tema:* **"Análisis Documental para la Propagación, Producción y Comercialización del cáñamo *Cannabis sativa* L.",** *de la carrera de* ***BIOLOGÍA****, Docente- tutor del Trabajo de Integración Curricular,* ***GRICELDA MERCEDES ASANZA NOVILLO****, ha sido revisado mediante el sistema anti plagio URKUND, reportando una similitud del* ***8%****, informe generado con fecha* ***06-08-2022*** *por parte del director conforme archivo adjunto.*

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

GRICELDA MERCEDES ASANZA NOVILLO

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

CI: 1303291056

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	[illegible]
Submitted	[illegible]
Submitted by	
Submitter email	[illegible]
Similarity	5%
Analysis address	[illegible]

Sources included in the report:

W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	1
W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	2
SA	[illegible] Document [illegible]	3
W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	4
W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	4
SA	[illegible] Document [illegible]	4
SA	[illegible] Document [illegible]	4
W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	1
W	URL: [illegible] Fetched: [illegible]	1
SA	[illegible] Document [illegible]	1

Entire Document:

[illegible]

100% MATCHING TEXT 11 WORDS

[illegible]

Análisis documental para la propagación, producción y comercialización del cáñamo Cannabis sativa L.

Jefferson Pajuña[1]
Blg2017141@uea.edu.ec

Mercedes Asanza[2]
Masanza@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la vida, Carrera de Biología (1)

Resumen

La planta de cáñamo *Cannabis sativa* L. es una especie herbácea dioica alógama de amplia distribución tropical y de importancia económica en las últimas décadas por su fibra dentro y fuera del país, presenta gran capacidad adaptativa de distribución tropical extendiéndose hacia los trópicos de Cáncer y de Capricornio, y se adapta a variedades de clima, y es de tendencia mundial por sus aplicaciones en la alimentación, vestuario, cosmética, doblemente medicinal, industria del automóvil, la construcción, y la biomasa para producir energía, por lo que se realizó una revisión de bases de datos (486 registros) y literatura especializada (más de 70 documentos) y mediante análisis se intenta responder cuáles son los requerimientos la propagación, producción y comercialización del cáñamo. El cáñamo se conoce por las variedades *Cannabis sativa* L. *sativa* (mayor propagación), *Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Parx (menor cantidad de individuos) y *Cannabis sativa* var. *ruderalis* Janisch (contra cultivo en zona tropical europea). Es un género de la familia Cannabaceae, de los Rosales y Magnoliopsida. *Cannabis sativa* contiene principios activos favoreciendo la biodisponibilidad, mediando la sinergia y atenuando efectos tóxicos; la resina contiene 400 tipos de componentes activos, de ellos 60 pertenecen a los cannabinoides, y sobresale el THC (tetrahidrocannabinol) con gran poder psicoactivo. China, Europa y América Latina desarrollan estrategias novedosas para la extracción de la fibra de cáñamo, la más utilizada actualmente es el enriamiento o proceso de fermentación microbiológica. Argentina apuesta a la utilización de biomasa del cáñamo en el área alimenticia, agroecológica para contribuir con la sostenibilidad y reducir la huella ecológica. En Ecuador para la propagación, producción y comercialización se ha implementado a través del MAG la normativa acorde al Acuerdo Ministerial 109, y se requiere una licencia sea del tipo 1 hasta tipo 7 para la operación del cáñamo dentro del territorio ecuatoriano.

Palabras Claves: *Cannabis sativa*, propagación, producción, comercialización

Abstract

The hemp plant Cannabis sativa L. is an allochthonous dioecious herbaceous species with a wide tropical distribution and of economic importance in recent decades for its fiber inside and outside the country. It has a great adaptive capacity of tropical distribution extending towards the Tropics of Cancer and Capricorn, and adapts to varieties of climate, and is a global trend for its applications in food, clothing, cosmetics, ailments or medicine, the automobile industry, construction, and biomass to produce energy, so it is conducted a review of databases (166 records) and specialized literature (more than 70 documents) and through analysis attempts to answer how rare are the requirements for the propagation, production and marketing of hemp. Hemp is known by the varieties Cannabis sativa L. sativa (widest spread), Cannabis sativa var. indica (Lam.) Pers. (fewer individuals) and Cannabis sativa var. ruderalis Janisch. (growing center in the European tropical zone). It is a genus of the Cannabaceae family, of the Rosales and Magnoliophyta. Cannabis sativa contains active principles favoring bioavailability, modulating synergy and attenuating toxic effects; the resin contains 400 types of active components, of which 60 belong to cannabinoids, and THC (tetrahydrocannabinol) stands out with great psychoactive power. China, Europe and Latin America develop innovative strategies for the extraction of hemp fiber; the most used today is the retting or microbiological fermentation process. Argentina opted for the use of hemp biomass in the food, agroecological area to contribute to sustainability and reduce the ecological footprint. In Ecuador for the propagation, production and commercialization, the regulations have been implemented through the MAG, according to Ministerial Agreement 109, and a license is required from type 1 to type 7 for the operation of hemp within Ecuadorian territory.

Keywords: *Cannabis sativa*, propagation, production, marketing.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador país multidiverso caracterizado por presentar orográficamente una gran cantidad de cadenas montañosas y por ende una variedad de ecosistemas y climas, de con gran diversidad y variedad de plantas y animales ubicándose entre los 17 países más diversos en el mundo debido a la gran variedad de ecosistemas naturales que son el cobijo para muchas especies en el país (Neil, 2012). En cuanto a las plantas, en los últimos años se ha presentado una especial atención en una especie del género *Cannabis* por la actividad económica y de interés en la propagación, producción y comercialización de la especie, conocida como cáñamo, y que en América se la encuentra desde Bolivia hasta Canadá; en Europa por Austria, Portugal, Suecia, Rusia; en África por Tanzania; y, en Asia Tropical en la China y la India (trópicos org.)

Esta planta aléctona invasiva herbácea anual dioica crece desde el nivel del mar hasta más de 2500 de altitud, y la propagación de *Cannabis sativa* L. ha tomado mayor relevancia no

solo en Ecuador sino a nivel de Latinoamérica es de distribución exterior en la zona tropical y su ocurrencia va desde la línea ecuatorial hacia los Trópicos de Cáncer y Capricornio el cual hace referencia al neotrópico. La especie del cáñamo o *Cannabis sativa* L. se ha extendido hasta climas del noroeste como Canadá con ejemplares que fueron introducidos por intervención antrópica. En Ecuador existen pocas empresas dedicadas a la producción y propagación del cáñamo una de ellas es "CANANDES S.A", aunque existen muchas con las licencias correspondientes de operación, tan solo 16 empresas dedicadas a la producción de *C. sativa* para obtención de fibra acreditan la licencia respectiva del Cannabis psicoactivo, y la adquisición de sus derivados, como biomasa, flores, siembra y producción de semilla, esquejes, procesamiento, fitomejoramiento, de uso industrial, y de investigación, como lo indica el Acuerdo Ministerial No 169 (MAG, 2020).

Revisando un poco de historia acerca del cáñamo, correspondiente a la especie *Cannabis sativa* L., el término *sativa* hace referencia a que es una planta cultivada y consumida por los cannabinoides presentes en la planta. Se sabe que es originaria de Asia proveniente de la India, y se ha usado para producir fibras y confeccionar diversos productos textiles; y el conocimiento popular para usos diferentes, con propiedades analgésicas, relajantes musculares, antidepresivas, hipnóticas, inmunosupresoras, antiinflamatorias, anabólicas, broncodilatadoras, entre otras. Esta especie data de hace 9000 años a.c., y ha sido cultivada desde tiempos históricos por sus numerosos usos en el área textil, medicinal y psicotrópica. Se sabe que desde hace mucho tiempo la palabra cannabis se ha venido satanizando ya que cuando se escucha se relaciona directamente con drogas, adicciones o la portación, por sus propiedades psicoactivas, y se piensa que la terminología cannabis fue introducida desde Asia occidental a Europa oriental (Ben Amar, 2006). Ya para 1753 fue publicada por primera vez en la obra Species Plantarum por Carolus Linnaeus (Ángeles López et al., 2018; tropicos.org). El nombre de *Cannabis sativa* pertenece a la familia Cannabaceae del orden Urticales y la Clase Magnoliopsida División Magnoliophyta; es decir la especie es muy antigua y sus usos han sido extendidos por el mundo, y desde esos tiempos se han venido descubriendo grandes avances.

Es una especie con 18 variedades que incluye a la marihuana y el cáñamo, y las variedades con menor cantidad de THC son las conocidas como cáñamo como son las variedades indica, ruderalis y sativa. En cuanto a las propiedades psicoactivas es por la presencia del principal componente psicoactivo el tetrahidrocannabinol (THC), que es una droga psicoactiva que afecta a la conciencia o actividad mental, y con el desarrollo de la tecnología se ha logrado que los pueblos puedan encontrar muchos usos y beneficios que pueden ser aprovechados en el ámbito médico y psiquiátrico donde utilizan los compuestos activos para elaborar antidepresivos.

Se sabe que cada variedad presenta características botánicas y condiciones de cultivo propias; y actualmente el cáñamo *Cannabis sativa* L. ha venido desarrollando un enorme

potencial de crecimiento en proyectos en diferentes ámbitos, como agroecológicos y medicinales. En lo agroecológico *C. sativa* se utiliza por la capacidad de soportar la intemperie y duras temporadas, y restaurar los suelos que gracias a los monocultivos han sido totalmente destruidos, y con el avance de la tecnología se puede aprovechar esta especie de manera sustentable y poder reducir de alguna manera la huella del carbono. Desde hace mucho tiempo se ha venido usando principalmente en los textiles dando paso a la industrialización textil por las ventajas encontradas como la manufactura de la vestimenta por ser una planta resistente (Ben Amar, 2008; Angeles López et al, 2015). Actualmente en el país, el cultivo del cáñamo está tomando fuerza y las industrias, empresas y fábricas están aprovechando todos los beneficios y el gran potencial que tiene la especie por su gran potencial en la madera, industria alimenticia, industria farmacéutica, industria nanocelulosa, fibras textiles, plásticos, aceites, e incluso en la construcción de casas a base de cáñamo (Gallegos, 2021), y se iría que por el poco cultural que manejaran al cáñamo conocida como "la fibra del cáñamo marihuana", en el país se han creado leyes muy conservadoras con respecto a la producción y manejo del cáñamo para uso industrial o farmacéutico (Calderón, 2003).

El cáñamo es utilizado también en la alimentación por el simple hecho de que es una planta que crece rápido gracias a que se ha extendido de manera increíble, como un ejemplo encontramos proyectos de la Universidad de la "RIOJA" Logroño en España, que incursionan en la elaboración de aceite de cáñamo con potencial de presencia de omega 3, otro en Canadá en la elaboración de harina de cáñamo con valor proteico (**Cereda, 2021**). Por otro lado, en cuanto a la biomasa el Cáñamo se ha utilizado como proyecto para la obtención y producción de papel, generación de bioetanol, conglomerados, y la celulosa, y con la lignina tiene otros usos, y es muy famoso por su capacidad de bio remediación en suelos contaminados ya que esta planta tiene alta capacidad para extraer los metales de suelo, los cuales impiden cultivar alimentos (Cereda, 2021).

Por lo expuesto, la propagación o multiplicación es la producción de una planta por diferentes métodos, y para el caso del cáñamo puede ser propagado a través de tres técnicas, por semillas, esquejes de tallos vegetativos y mediante propagación "in vitro"; en cambio la producción significa generar y/o crear y se refiere al proceso de fabricar, elaborar u obtener productos o servicios, en otras palabras, es producir un bien o servicio de la especie con un valor económico; por otro lado, la comercialización del cáñamo consiste en poner en venta el producto relacionado a la especie *Cannabis sativa* L. con la idea de satisfacer necesidades o deseos de la demanda, y está en estrecha relación con el rendimiento basado en la cantidad de ingresos o ganancias que se puedan generar descontando los costos de producción.

Con estos antecedentes relacionados con la especie de *Cannabis sativa*, y siendo una especie de gran importancia económica por su fibra, se propone realizar una revisión bibliográfica o de la literatura para responder a la inquietud, cuáles son los requerimientos

que se necesita para llegar a la propagación, producción y comercialización del cáñamo, basándose en la revisión de proyectos y documentación que se están realizando dentro y fuera del Ecuador, con la idea de que se pueda ayudar con información para la implementación en áreas factibles de cultivos de cáñamo.

2. METODOLOGÍA

2.1 Método de revisión de literatura

El presente trabajo se refiere a un análisis de la documentación sobre la propagación, producción y comercialización del cáñamo conocido científicamente como *Cannabis sativa* L. establecido mediante la revisión bibliográfica o análisis de literatura especializada. Hay que indicar que este trabajo es un diseño de investigación exploratorio cualitativo de tipo documental, descriptivo, explicativo utilizando información bibliográfica o literatura especializada sobre temas relacionados a *Cannabis sativa*, de Ecuador, América y el mundo resaltando la recopilación de información relacionada a propagación, producción y comercialización de la especie en estudio.

La información recopilada para la presentación de este trabajo se basó en la revisión de trabajos en especial en la última década, ya que *Cannabis* en general es de gran aporte medicinal en cuanto a las aplicaciones o usos para alimentación, vestuario, acústica, dolencias por su gran alcance geográfico, así como las variedades que presenta la especie y sus estudios que han avanzado en gran medida en especial en países de América como Canadá, México y Estados Unidos (Alvarez, Garrella, & Parra, 2016). En cuanto a la literatura especializada sobre el cáñamo con la intención de encontrar trabajos encaminados a la propagación, producción y comercialización, se revisaron más de 70 documentos, determinando 27 trabajos de interés para el análisis, cuyos documentos revisados en físico y digital son tesis, revistas, artículos, podcast, diccionarios, bases de datos u otros de interés. Los registros de las bases de datos, así como la información obtenida fue revisada, seleccionada, tabulada y sistematizada.

2.2 Localización o Distribución de la especie

Hay que indicar que se incluyen aspectos relevantes sobre la especie en cuanto a la localización o distribución geográfica en especial la zona tropical, para América se la encuentra en todo el neotrópico incluyendo Ecuador, y Norteamérica; y de igual manera se la encuentra en hacia el sur de África y en Europa y Asia tropical (Figura 1). Es una especie de gran cosmopolitismo mundial, y la capacidad adaptativa conocida se localiza desde la zona ecuatorial extendiéndose hacia los trópicos de Cáncer y de Capricornio.

Para la distribución de la especie con sus variedades se revisaron los registros botánicos digitales a nivel mundial para la especie de las bases de datos tropicos.org, kew.org, nybg.org

Figura 1. *Mapa del cáñamo con registros distribuidos en la zona tropical en los continentes de América, África, Asia y Europa*



Nota. El cáñamo *C. sativa* ha venido propagándose de manera exponencial y se ha distribuido por el mundo, ya que en América se encuentran muchos ejemplares como gran parte de Europa, Asia y también *Africa* con pocos ejemplares. Especie cosmotorizada por su capacidad adaptativa en cualquier clima (tropicos.org; nybg.org; kew.org).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis documental

El análisis documental del presente trabajo sobre el cáñamo de la especie de clima tropical conocida como *Cannabis sativa* L. data de cientos (573) de registros botánicos de las bases de datos analizadas (tropicos.org; nybg.org; kew.org), es un género perteneciente a la familia botánica Cannabaceae del orden Rosales y la División Magnoliophyta, y comprende tres subespecies y 18 variedades, que se adaptan a diferentes tipos de clima, y se encuentra presente en todos los continentes (inaturalist.org); y, de los 70 documentos encontrados, 25 fueron analizados sobre el cáñamo (Table 1): tesis (11), artículos científicos (9), artículo académico (3), ponencia (1), artículo legal (2), y un libro, publicados entre el 2003 y 2022.

La mayoría de trabajos sobre *Cannabis sativa* tienen relación con estudios sobre interacciones químicas biológicas, investigaciones relacionadas al cerebro, tendencias farmacológicas, dependencia en drogas, neurociencia y comportamiento, biomedicina y farmacoterapia, tratamientos epilépticos y comportamiento en los seres humanos, y en pocos se relacionan al cultivo o para otros usos o productos (Palma Ugarte, 2016). El cáñamo o *C. sativa* contiene principios activos acompañantes que favorecen la biodisponibilidad, modulan la sinergia y atenúan efectos tóxicos. Los componentes activos provienen de la mezcla de flores y hojas y para la resina producto de la extracción de las flores y hojas usan se diferentes componentes como los disolventes orgánicos. La resina del cáñamo contiene 400 tipos de componentes activos, de las cuales 60 pertenecen al grupo de los cannabinoides, y de ellos sobresale el THC (tetrahidrocannabinol) con gran poder psicoactivo; el CBD

(cannabidiol) con escaso poder psicoactivo, y el CBN (cannabinol) resultante de la degradación del THC que a su vez presenta ciertos medios psicoactivos (Burgarello, 2015; Avello et al., 2017); y se sabe que las especies con menor o escasa cantidad de THC son conocidas como cáñamo.

En la Tabla 1 se puede apreciar los 25 trabajos revisados sobre *Cannabis* sativa que incluyen tópicos relacionados a propagación (8), producción (11) y comercialización (13) comprendidos en tesis, artículos científicos y académicos, ponencias y libros. La mayoría tratan sobre la comercialización del cáñamo, y tan sólo dos documentos incluían los tres criterios, y de igual manera dos documentos de carácter legal se encontraron para Ecuador sobre la normativa para la propagación, producción y comercialización. La mayoría de los trabajos revisados fueron realizados en América (18), dos en Norteamérica, dos en Centro América, y 13 en Sudamérica, seguidos por Europa (8) con seis en España, y, 6 en Ecuador.

Tabla 1. *Documentos recabados sobre Cannabis sativa con los criterios de propagación, producción y comercialización*

Año	Autor	Criterios			Tipo de trabajo/ País	Título
		Producción	Propagación	Comercialización		
2014	Angeles López, G. E., Bricaire, F., Nájera, C. N. y Ventura Martínez, R.	—	—	X	Artículo México	Cannabis sativa L., una planta singular.
2018	Morales, E.	X	—	—	Tesis, Ecuador	Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de aceite de cannabis (CBD) para uso medicinal
2020	UNODC de las Naciones Unidas, contra	—	X	—	Tesis, Colombia	Diferenciación de la fibra del cáñamo en la industria textil una nueva opción para la problemática de los cultivos ilícitos en Colombia
2022	UNODC	—	—	X	Tesis, New York.	Métodos recomendados para la identificación y el análisis del cannabis y los productos del cannabis
2013	Fusco, A. Rodríguez, M. Cerdá, S.	X	—	—	Tesis, Uruguay	Cáñamo (Cannabis sativa L.)
2014	Bassi, M	—	X	—	Ponencia, Uruguay	Cáñamo en Uruguay
2021	Tierra Sostenible, SL	—	X	—	Artículo, España	Propagación de cannabis una alternativa en la producción cannabinoides con un valor añadido único
2017	Schlanstedt, C. and Yaun, L.	—	X	—	Artículo New York	Challenges toward a Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop
2020	Cruz, F.	—	—	X	Tesis, Perú	Análisis de proceso de producción de cannabis medicinal con alto porcentaje de Cannabidiol
2013	Cuevas, V.	X	—	—	Tesis, Ecuador	Estudio de extracción de fibra de forma

2009	Bonillo, O. Trujillo, H., Guerra, S. Guevara V. y López E.	X	—	—	Artículo, Ecuador	Extracción y Caracterización de la fibra de la hoja de la Lengua de Suegra (Sansevieria trifasciata)
2015	Gómez, L.	X	—	—	Tesis, Ecuador	Obtención experimental de nuevas fibras textiles vegetales
2010	Constitución Política del Ecuador. (Const). Art. 4	X	X	X	Artículo constitucional, Ecuador	Acuerdo ministerial No 109 Ministerio de Agricultura y Ganadería
2010	Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías	—	—	X	Artículo Académico, Luxemburgo	Productos de cannabis con bajo contenido de THC en Europa
2019	Pérez, C. Ruiz, A. Youngers, C.	X	—	—	Tesis, Argentina	Cultivo de cannabis en América Latina: su estabilización y efectos
2013	Fassio, A. Rodríguez, J. Cosetta, J.	X	—	X	Libro, Uruguay	Cáñamo (*Cannabis sativa* L.)
2019	Pino, O.	X	X	X	Tesis, Ecuador	Estudio de pre factibilidad para la creación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la provincia de Pichincha para la exportación al mercado alemán en el período 2015-2020
2012	Mora, D.	—	—	X	Artículo, Costa Rica	Costa Rica apunta a la millonaria industria del cáñamo y cannabis medicinal
2004	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	—	—	X	Artículo constitución, Uruguay	Nota informativa sobre el cultivo del cáñamo
2015	Herrera, F.	—	X	—	Tesis, España	Cáñamo industrial en canarias, ¿una nueva alternativa al plátano?
2002	Kalec, J. & Hurd, E.	—	—	X	Artículo, Londres	Cannabis: Hemp—Hurd—Chanvre—Cáñamo
2022	Alonso Estebán, J. Torija-Isasa, M. Sánchez-Mata, M.	X	—	X	Artículo, España	Mineral elements and related antinutrients in whole and hulled hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds
2016	Alvarez, A., Gamella, J. F., & Pozo, J.	X	—	—	Artículo, España	Cannabis cultivation in Spain: A profile of plantations, growers and production systems
2015	Iglesias-Tapias, M. L., Mazón-Cosellas, L., Epelde, F., & García-Orbea, L.	—	—	X	Artículo, España	Intoxicación aguda por hecho de marihuana
2019	Rubiano Moreno, D. R.	X	X	X	Tesis, España	Diseño de un plan de negocios para el cultivo, procesamiento y comercialización de *Cannabis* medicinal

3.2. Variedades del cáñamo

En la actualidad, el cáñamo es conocido por su nombre común para tres variedades (Figura 2) de la especie *Cannabis sativa* L., y esas variedades son: *Cannabis sativa* L. var. *sativa*, *Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Pers. y *Cannabis sativa* var. *radicalis* Janisch. Otros autores como Mc Partland et al. (2000) afirman que existe otra especie de cáñamo *Cannabis afghanica* (=*Cannabis sativa* var. *afghanica*), y toda vez revisada la literatura se determina que es una variedad de *C. sativa* y que es confundida con *C. indica* por los productores de marihuana (Clarke, 1999a; Mathews, 1999). Cada una de estas variedades presentan caracteres botánicos, y condiciones de cultivo propios con aplicaciones diferentes (Tabla 2).

las mas importantes son las dos primeras (Schlumenhofer y Yuan, 2017).

Figura 2. *Hábito del cáñamo con las tres variedades de Cannabis sativa L.*



Nota. La imagen del cáñamo en su hábitat natural (tropicoscop) o ilustra la especie de *C. sativa* con sus variedades respectivas, cada una muestra características diferentes una de la otra (INIA Andes, 2013).

Se evidencia en la Tabla 2 que las tres variedades tienen un alto poder alelopático, es decir que presenta un inhibidor químico y no permite el crecimiento de otras plantas y puede actuar como repelente de insectos, la producción bajo invernadero es recomendable hasta 2 ha. La variedad *C. sativa* var. *sativa* es la recomendable para el componente textil por la longitud (hasta 4.5 m) de la fibra, y se tarda más tiempo para alcanzar su desarrollo (hasta 12 meses).

Tabla 2. *Caracteres propios para las tres variedades conocidas como cáñamo incluyendo los países donde se encuentra.*

Caracteres	*C. sativa* var. *indica*	*C. sativa* var. *ruderalis*	*C. sativa* var. *sativa*
Altura	Menos de 3 metros	Usualmente menos de 0.5 metros, no superan los 60 cm	Llega a crecer de 3 a 15 metros de altura
Biomasa	Usada para fibras y aceite	Las semillas fácilmente liberadas de las plantas	Obtención de fibras textiles
Utilidades	Principalmente para drogas	Abscisión ominosa con células productoras de aceite	Los extractos se encuentran en evaluaciones farmacológicas
Ecología	Alta alelopatía	Alta alelopatía	Alta alelopatía
Cultivo por hectárea en Ecuador	Cultivo debe ser 5 hectáreas a campo abierto y 2 hectáreas en invernadero	Cultivo debe ser 5 hectáreas a campo abierto y 2 hectáreas en invernadero	Cultivo debe ser 5 hectáreas a campo abierto y 2 hectáreas en invernadero
N° de folíolos por hoja	7 a 11 folíolos por hoja, hojas anchas con color verde oscuro	3 a 7 folíolos por hoja, hojas pequeñas no abundantes alrededor de las ramas	5 a 9 folíolos estrechos por hoja

Floración	Tiempo de floración es más rápido, de 6 a 9 semanas	Tiene un período de floración más corto que la sativa	Flores pequeñas pero compactas y olorosas.
Desarrollo	Fuertes y compactas con cogollos densos, tarda 8 semanas posterior a la cosecha.	Tarda de 70 a 110 días	Tarda de entre 9 a 12 meses
Adaptación	Adapta a climas fríos y secos, pueden ser cultivados en invernaderos.	Tolera condiciones extremas de temperatura	Zonas subtropicales y pueden ser cultivadas al aire
Distribución	Común en el Sur del continente asiático y del subcontinente Hindú, Países como: Afganistán, Pakistán, India, Tibet y Nepal	Se encuentra en el país soviético específicamente del Sur de Siberia, y norte de Kazajstán	Gran parte de Sudamérica, Bolivia, Mesoamérica, Asia occidental, y también en países como Camboya, Jamaica, y Tailandia

Nota: La especie del cáñamo *Cannabis sativa* L. se ha extendido a nivel mundial y se puede encontrar desde climas muy tropicales hasta climas muy templados desde el trópico de Cáncer hasta el trópico de Capricornio. Información de la tabla adaptada de (Morales, 2020).

3.3. Distribución de las variedades de cáñamo

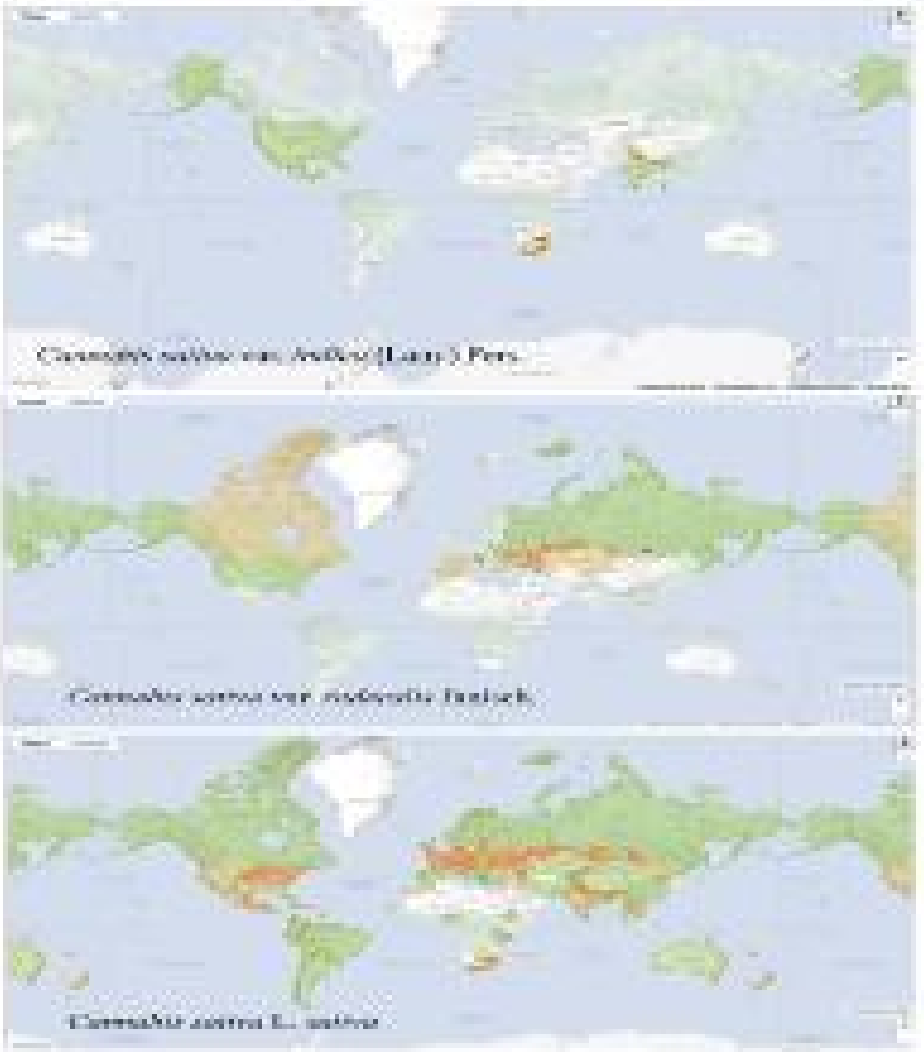
Por sus bondades, el cáñamo o *Cannabis sativa* L. es una especie que crece y se adapta con facilidad en diferentes tipos de climas, y se la encuentra en países de América como Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Caribe (Jamaica), Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, México, Panamá, Estados Unidos; en Europa se registra en una gran variedad de países como en Austria, Francia, Grecia, Portugal, Rusia; para Asia en China, India, Pakistán; para África en Mozambique, Namibia, Tanzania, Zimbabue, y, en Australia. En el continente americano se propaga desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m.

Las variedades de cáñamo (Figura 3) se distribuyen sobre todo en la región tropical del mundo, y acorde a inaturalist.org la variedad de *C. sativa var. sativa* es la más propagada, cultivada o comercializada presente en la mayoría de los países tropicales de todos los continentes, seguida de la variedad *C. sativa var. ruderalis* cuya distribución y cultivo se centra mayormente en la zona tropical de los países europeos; y, en menor proporción se la encuentra cultivada la variedad *C. sativa var. indica* hacia el sur del continente africano, sur de la India y Nepal, y en el continente americano en Estados Unidos (inaturalist.org; tropicos.org; nybg.org).

En la actualidad el cáñamo presenta un tanquin muy alto en su producción a nivel mundial debido al sinnúmero de aplicaciones que se pueden realizar. Adicional, en países de Europa y América Latina se encuentran desarrollando estrategias novedosas para la extracción de la fibra de cáñamo, aunque la más utilizada en la actualidad es el enriamiento o proceso de fermentación microbiológica (maceración) de los tallos de cáñamo que permite la extracción y separación de los haces fibrosos corticales (fibras liberianas) de la porción leñosa. Según Schluttenhofer and Yuan (2017), el enriado es uno de los procesos importantes en el desarrollo de la matriz productiva para el caso del cáñamo, ya que mediante este proceso se

busca obtener fibra basta o fibra del floema o de la piel, que es la fibra vegetal recolectada del floema o "corteza interna" (Schluttenhofer and Yuan, 2017), muy utilizada en la industria textil. En Ecuador en los últimos años se está implementando los cultivos del cáñamo por lo que se habla de un nuevo mercado que aportaría de manera positiva al desarrollo del país, ya que se tiene ventajas comparativas para producir el cultivo, como la posibilidad de obtener cosechas anuales ya que el clima es mucho más favorable y pueden crecer en suelos pobres o agotados, debido a su potente sistema radicular que rompe el suelo y este efecto proporciona aireación y porosidad, estabilizando los suelos para controlar la erosión que en otras regiones (Palma Ugarte 2020; Morales Torres, 2020).

Figura 3. *Distribución a nivel global del cultivo del cáñamo acorde a la variedad*



Nota: Los puntos representan las localidades donde se concentran o registran los individuos de la especie de *Cannabis sativa* L. de las tres variedades conocidas como cáñamo (naturalist.org).

3.4. Requerimientos para la propagación

Es sabido que las variedades de cannabis llegan hasta 18 (tropicos.org) y si se requiere

alcanzar un buen proceso de propagación y producción de la especie se necesitan llevar a cabo etapas claves desde la siembra hasta la cosecha.

Selección de la semilla. Los interesados deben adquirir la semilla correcta, es decir de calidad y así cultivar plantas fuertes. Existen bancos de semillas confiables y seguros donde comprar, y se sugiere sembrar razas puras para la creación de híbridos acorde a las necesidades (Alonso, 2020; Palma Ugarte, 2020).

Germinación y preparación del suelo. Es necesario para la tierra tener mucho cuidado con los nutrientes ya que depende si se cultiva en medio exterior o interno. Se sugiere que en cultivos al aire libre se germine las semillas en macetas o baldes para extraer. Se debe tener cuidado por la temperatura que debe mantenerse de 21° a 32°C y sin luz (Moreno, a2019; Rubiano, 2019), con meses anticipados se abona con un 20% de humus y 15% de grano (Natural, 2018; Tlaxca Santamaría, 2021). Cuando las semillas germinen en un hoyo de unos 50 cm de diámetro se ponen para luego rellenar por capas; al cabo de unas tres semanas, las plantitas deben medir unos 20 cm para que se inicie un trasplante, y posteriormente cambiarlas a una maceta o plantar directamente en tierra.

Trasplante. Los brotes para que sean más resistentes deben aclimatarse para cuando se realice el cambio, y para ser trasplantado el terreno debe aflojarse y regarse (Moreno, 2019; Tlaxca Santamaría, 2021). Cuando se trasplanta toda la plantula debe extraerse de la maceta junto con el entramado dirigido hacia abajo. La planta debe acostumbrase unos días con sacarla hoy hasta que se acostumbre totalmente, y que crezca de 3 a 6 cm por semana.

Estado Vegetativo. Para la variedad sativa, las semillas son pequeñas y pueden ser frágiles demostrando así el grado de pureza; y para la variedad indica son gruesas y más grandes. Se sugiere el riego para los cultivos usar agua desmineralizada, con un sistema de goteo, así se podrá mantener la tierra húmeda en un punto equilibrado (Tlaxca Santamaría, 2021; Morales, 2020). Para el riego de estas se recomienda un medidor de humedad para el suelo.

Floración. Si alcanzamos la floración deben abonarse una vez más con aporte en la tierra. Cuando la posición de las hojas cambia de opuesta a alternada, se puede diferenciar la sexología de las plantas (Pascó et al., 2013). Las flores masculinas presentan forma de garra curva, mientras que las femeninas son elongadas con cáliz tubular simétrico. Las plantas machos florecen antes que las hembras, unas dos semanas antes (UNODC, 2003).

Polinización. Una vez recolectado el polen de las flores masculinas en un sobre, lo primero que se debe realizar es el corte los machos desde la base, colgándolos por días hasta que todo el polen sea extraído. Otro punto relevante es la limpieza de las raíces, y así poder retirar restos de productos químicos utilizados durante su cuidado. Moreno (2019) indica que el lavado en sustrato debe serson dos semanas de anticipación al corte de las plantas.

Corte. Cuando las plantas están maduras, cambia el color de los cristales de las flores ser de transparentes a color lechoso, son cortadas desde la base con tijeras especiales de podar limpias, luego las hojas grandes serán cortadas siempre y cuando no existan rastros de que

el cogollo contenga resina y finalmente las puntas de las hojas ubicadas en las flores.

Cosecha. Es variable el proceso de cosecha, depende si las plantas fueron cultivadas en interiores o exteriores (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2010).

3.5 Requerimientos para la producción

Para la producción en la parte agricultura del cáñamo la FAO toma puntos muy importantes en la producción a nivel mundial. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reporta que en el año 2011 la producción mundial de semilla de cáñamo fue de 94.065 toneladas. China produjo la mayor parte (46.800 ton), seguida por Francia (44.425 ton), Chile (1.300 ton), Ucrania (800 ton) y Hungría (500 ton) (Fassio; Rodríguez; Cereta, 2013); sin embargo, para que la producción sea óptima se debe mantener adecuadamente los cuatro componentes: suelo, clima, iluminación e hidratación.

Suelo. Uno de los componentes externos más importantes es el suelo, sea si se siembra al interior o al aire libre. Los nutrientes incluyen: calcio, potasio y humus, presentando de este último alrededor del 4% (Iturriaga, 2017; Morales, 2020). Si se requiriera que el cultivo sea hidropónico, ellos pueden ser instalados en diversas zonas, ya que las áreas urbanas presentan mejores suelos para las plantaciones de cannabis (Chadillon Farinacci, Apparicio, & Morselli, 2015; Morales, 2020). De igual manera es importante mantener los niveles de salinidad para el crecimiento correcto, y el suelo no está inundado ni seco. El rendimiento por unidad de área se debe calcular, la distancia entre los individuos y la posición del terreno, y un costo aproximado de transporte para evaluar la viabilidad y factibilidad para que genere el cultivo ingresos en el futuro.

Clima. La temperatura está entre 19 y 25°C, por la mañana de 20° a 25°C, y por la noche entre 13° y 17°C (Iturriaga, 2017; Tlaxca Santamaría, 2021). Las temperaturas muy bajas pueden provocar daños irreparables en el crecimiento y desarrollo, con un 60% de humedad relativa (Tricoma Seeds, 2017; Moreno, 2019).

Iluminación. Se debe mantener control de la temperatura, lo recomendable es mantener la luz por 12 horas aproximadamente. Las plantaciones se deben mantener en oscuridad por 12 horas, y potenciar la luz para una óptima floración (Fassio; Rodríguez; M. Cereta, 2013).

Agua. El cáñamo requiere una buena proporción de agua, principalmente durante la etapa de crecimiento vegetativo (Natural, 2018), y es recomendable el uso de agua desmineralizada, o también el uso de agua del grifo. Se debe tratar que el pH del agua sea neutro o dentro del rango admitido de 6,5 y 7,2. Otra propiedad de importancia es la concentración de sólidos disueltos en el agua de riego, los datos de Ec deben ser tomados por un medidor digital, cuyo resultado está entre 1,2 y 2,0 (Natural, 2018; (Fassio; Rodríguez; M. Cereta, 2013).

3.6 Requerimientos para la comercialización

En Ecuador esta especie aloctona y cultivada ha sido propagada en 16 provincias continentales (Figura 4), y es el Ministerio de Agricultura y Ganadería que emite la licencia

o autorización que permite la propagación, producción y comercialización del cáñamo y sus derivados (MAG, 2020). Existen siete tipos de licencia para el manejo del cáñamo, y se al año 2020 se han logrado 117 licencias activas del tipo 1 al 6 (Tabla 3), excepto la 7 aplicada para los derivados de la biomasa que aún no ha sido explotada. La mayoría de las licencias han sido otorgadas para las provincias de Pichincha (51), seguida por Guayas (16), Imbabura (14) y Cotopaxi (13); y, en mayor cantidad para el cultivo del Cannabis no psicoactivo o Cáñamo. Las demás provincias oscilan con licencias del tipo 1 a 6 registran de 1 a 3 licencias activas dentro de las 16 provincias (Figura 4).

Tabla 3. *Tipos de licencia emitidas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería para la producción, propagación, y comercialización del uso del cáñamo dentro del territorio continental*

Tipo de licencia	Características de la licencia
Licencia tipo 1	La Importación y Comercialización de Semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Equipos de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Semillas de Cáñamo para Uso Industrial
Licencia tipo 2	La Siembra y Producción de Semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo o de Equipos de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Semillas de Cáñamo para Uso Industrial
Licencia tipo 3	El Cultivo de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo
Licencia tipo 4	El Cultivo de Cáñamo para Uso Industrial
Licencia tipo 5	El Procesamiento de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo
Licencia tipo 6	El Procesamiento Industrial y/o Bancos de Germoplasma e Investigación
Licencia tipo 7	La Adquisición de Derivados y/o Biomasa o fibra de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Biomasa de Cáñamo para Uso Industrial, para Exportación

La planta de cáñamo ofrece múltiples posibilidades de uso como el grano o semilla para la alimentación, fibra para la industria textil en especial para la vestimenta, en la industria del automóvil, la construcción y la biomasa para producir energía, aunque la lista incluye muchos otros usos; sin embargo, desde el punto de vista agrícola, cuatro son los usos principales en cuanto a la materia prima que obtienen del cáñamo: semilla o grano, fibra, flores, y biomasa, y principalmente en fibra, donde se debería optar por variedades de ciclo vegetativo corto y lógicamente con alto contenido en fibra (Berenji et al., 2013). Como curiosidad, en cultivares dioicos (plantas macho y plantas hembra), se arrancan los machos por ser los que mejor calidad de fibra proporcionan (Böcsa & Karus, 1998).

Figura 4. *Provincias continentales con Licencias activas de tipo 1 a tipo 6 para la propagación, producción y comercialización del cáñamo*



Nota. El cáñamo en Ecuador se muestra en la imagen como cultivo a nivel nacional (MAG, 2020), y por la capacidad adaptativa de la planta y cambiar su forma de su comportamiento en su voluntad, se observa que la especie ya se encuentra en varias provincias del Ecuador, que le están apostando a esta espectacular e increíble planta para la explotación agro-ecológica.

También las semillas de cáñamo son utilizadas en cereal que es muy energético con alto contenido en hierro, ricas en proteína vegetal que ayuda al desarrollo de los músculos y la regeneración de tejidos. Entre las grasas del cáñamo encontramos ácidos grasos esenciales. Como el omega 3, que ayuda a combatir problemas como el colesterol. El cultivo también es utilizado en la elaboración de papel, biocomposites y material de aislamiento. También es importante destacar que el subproducto de la producción de fibra, la agramiza, se emplea en la elaboración de camas para animales, como material de construcción y para producción de calor a través de la incineración. Hay que acotar que en la China como no existe prohibición del cáñamo industrial como ocurrió en muchos otros países, la China es ahora el principal cultivador de cáñamo del mundo. Su producción ha sido parte de la cultura por miles de años, actualmente produce aproximadamente 44,000 toneladas métricas por año (Pino, 2019).

Con los resultados de esta investigación teórica se puede ayudar en investigaciones futuras a implementar el cultivo de cannabis en medicina y otros productos derivados en áreas donde sea factible y viable la producción. Se habla de un nuevo mercado en el país que aportaría de manera positiva al desarrollo del país. El país tiene ventajas comparativas para producir el cultivo, como la posibilidad de obtener cosechas anuales, en ciclos de 4 a 5 meses, por el clima favorable que en otras regiones. Otra ventaja es que el espacio que requiere es mucho menor a la utilizada para frutas y hortalizas de exportación, las cuales abarcan 180 000 hectáreas en comparación de las 3,000 hectáreas destinadas a la producción de cannabis, pudiendo generar ganancias de $500 mil por hectárea (Palma Ugarte, 2020). Con una población de más de 15 millones de habitantes habría una buena demanda de clientes que necesitan del cannabis medicinal o sus derivados. Acorde a Palma Ugarte (2020) para el

vecino país existirían cinco tipos de inversionistas identificados que pueden ser acogidos para nuestro país, y son: Empresarios extranjeros, Inversionistas locales del sector farmacológico, Empresarios agroexportadores, Inversionistas comunes y pacientes consumidores. Todos ellos en una escala de desarrollo con mucha complejidad, interacción y dinamismo.

3.7. Pasos o requerimientos de comercialización en Ecuador

Para producir cáñamo de manera industrial o medicinal en Ecuador es necesario seguir los siguientes pasos que exige el Estado Ecuatoriano a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2020. https://www.agricultura.gob.ec/cannabis/), y para ello debe el empresario: informarse para aplicar la normativa del Estado, elaborar o completar los requisitos específicos para el/los proyectos, presentar el plan de producción agrícola, el plan de procesamiento de Cannabis no psicoactivo, y obtener la licencia para operar (MAG, 2020)

Paso 1. Seguir la normativa que emplea el MAG-ECUADOR, según Acuerdo Ministerial No. 109, y Acuerdo Ministerial No. 141. *Paso 2.* Completar formularios de requisitos generales: 1. Formulario de Solicitud de Licencias de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, 2. Formulario de Licitud de Fondos, y 3. Formulario de Anexos de Documentos específicos por cada Licencia. *Paso 3.* Llenar el o los formatos específicos para proyectos, en caso del cáñamo, los requisitos son las licencias Número 3 y 4 para producción de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, y Cáñamo para uso industrial. *Paso 4.* Plan de Producción Agrícola, que es uno de los requisitos en la obtención de la Licencia Número 5 del Procesamiento de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados. *Paso 5.* Plan de Procesamiento de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo.

En resumen, mediante las licencias se debe demostrar la procedencia del material genético para uso propio del predio cumpliendo los respectivos requisitos, como la importación y comercialización de semillas y/o esquejes de cannabis no psicoactivo o cáñamo, o de semillas de cáñamo para uso industrial respectivamente. Cabe acotar que el incumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento respecto al etiquetado mínimo es considerado como una infracción. Lizarazburo (2021) indica que el costo de producción inicial puede superar los 100 mil dólares de inversión en una hectárea de cultivo de cannabis industrial o cáñamo.

CONCLUSIONES

El cáñamo es el nombre común vernáculo de la especie *Cannabis sativa* L. y es conocido por sus variedades: *Cannabis sativa* L. *sativa*, *Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Pers. y *Cannabis sativa* var. *ruderalis* Janisch., y es de fácil adaptación en diferentes tipos de climas preferentemente en zonas tropicales. La variedad más propagada es *C. sativa* var. *sativa*, y es una especie con múltiples tipos de usos, el grano o semilla para la alimentación, la fibra para la industria textil en especial la vestimenta, en la industria del automóvil, la construcción, las flores y la biomasa para producir energía; y, desde el punto de vista agrícola es de suma importancia la materia prima que se obtiene.

Argentina es uno de los países que está apostando para utilizar la biomasa del cáñamo en

el área alimenticia y agroecológica para contribuir de alguna manera en la sostenibilidad, reduciendo la huella ecológica y la del carbono. En cambio, China como ex ley prohibición del uso, se ha convertido en el principal cultivador y productor de cáñamo en el mundo.

Existe una amplia literatura y un detalle sobre el uso de la especie, en especial por sus propiedades medicinales y psicoactivas, y en el país se ha generado expectativas en la propagación, producción y comercialización del cáñamo. Se propone la revisión de la obra un poco antigua, "Planta de los Dioses" disponible en español de Schultes y Hofman (1982).

En el Ecuador para la propagación, producción y comercialización de la especie *Cannabis sativa* L. de cualquier variedad, y para llevar a cabo cualquiera de los procesos es necesario operar con la licencia activa que demuestre se cumpla la normativa y los requisitos ante la autoridad agrícola como lo estipula en Acuerdo Ministerial No. 109 del Ministerio de Agricultura MAG (2020), en caso de no acatar los reglamentos se infringe la ley ecuatoriana.

En el país se habla de un nuevo mercado que aportaría de manera positiva al desarrollo, por las ventajas comparativas para producir como es el espacio de cultivo y el clima favorable, detectándose que se han implementado proyectos de *Cannabis sativa* L. en 16 provincias de las 23 que existen en el área continental, por los inversionistas promotores clasificados como: empresarios extranjeros, inversionistas locales del sector de farmacos, empresarios agroexportadores, inversionistas comunes y pacientes consumidores. Todos ellos en una mezcla de desarrollo con mucha complejidad, interacción y dinamismo.

REFERENCIAS

Angeles López, G. E., Beutis, F., Nittova, C. N. y Ventura Martínez, R. (2014). Cannabis sativa L., una planta singular. *Rev. mex. cienc. farm* vol.45 no.4 Ciudad de México oct./dic. 2014. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-01952014000400004&script=sci_arttext

Alvarez, A., Garnella, J. F., & Pina, I. (2016). *Cannabis cultivation in Spain: A profile of plantations, growers and production systems. International Journal of Drug Policy*, *37*, 79–93. doi:10.1016/j.drugpo.2016.08.003. 10.1016/j.drugpo.2016.08.003

Alonso Esteban, J.E., Torija-Isasa, M.E., Sánchez-Mata, M., C. (2022). Mineral elements and related antinutrients, in whole and hulled hemp (Cannabis sativa L.) seeds. Journal of Food Composition and Analysis 109. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104516

Avella, L., Pantano N., Fernández, R., & Cárdenas, M. (2017). Therapeutic potential of Cannabis sativa. *Rev. salud. Cuba* [online]. 2017, vol.145, n.3, pp.360-367. ISSN 0034-8887. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872017000300010&script=sci_abstract

Ben Amar, M. (2006). Cannabinoids in medicine: A review of their therapeutic potential. *Journal of Ethnopharmacology*, 105(1–2), 1–25. PMID 16540272. doi:10.1016/j.jep.2006.02.001. https://www.coursehero.com/file/120505519/marihuanatxt/

Pavonji et al., (2013). Indu strial hemp decreases intestinal motility stronger than indian hemp in mice. Department of Pharmacology, Toxicology and Clinical Pharmacology, Medical Faculty of Novi Sad, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia. 17: 486-490. Recuperado

de http://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/486-4901.pdf

Bonilla, O., Trujillo, H., Guerra, S., Guevara, V. y López, C. (2009). Extracción y Caracterización de la fibra de la hoja de la Lengua de Suegra (Sansevieria trifasciata). Revista Politécnica, 2009, Vol. 30(1), 167–178. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5549/1/Omar-Bonilla.pdf

Bócsa, I., Karus, M. (1998). The cultivation of hemp: Botany, varieties, cultivation and harvesting. (translated by Chris Filben). Hemptech, Sebastopol

Burguillo, D. (2015). Cannabis: Posibilidades terapéuticas en el ámbito enfermero. Revista Efermería C y L. Rev. enferm. CyL Vol 7 - N° 1. Recuperado de http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/145/114

Cereda, A. (Host). (2021-presente). Factibilidad para el cultivo de cáñamo en Argentina. [Audio podcast]. IVOOX. Disponible en https://go.ivoox.com/rf/766225-13

Calderón Rojas, C. (2003). *Utilización de la fibra de cáñamo en la industria textil - Una nueva opción para la problemática de los cultivos ilícitos en Colombia*. Universidad de Andes.

Chandra, S., Lata, H., Techen, N., Khan, I., & ElSohly, M. (2011). Biosynthesis of Cannabis sativa L. Planta Medica, 77(05). https://doi.org/10.1055/s-0031-1273535

Coffman, C. B., & Gentner, W. A. (1979). Greenhouse propagation of Cannabis Sativa L. by vegetative cuttings. Economic Botany, 33(2), 124–127.

Chadillon-Farinacci, V., Apparicio, P., & Morselli, C. (2015). Cannabis cultivation in Quebec: Between space-time hotspots and coldspots. International Journal of Drug Policy, 26(3), 311–322. https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2014.11.006 https://doi.org/10.1076/ijfs.2005.09.011

Fassio, A. Rodríguez, J. Ceretta, J. (2013). Cáñamo (*Cannabis sativa* L.). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Integración de la Junta Directiva. Recuperado de https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=2348

Gallegos Dávila H. (2021). Aplicaciones de cáñamo como alternativa rentable a la reactivación económica de ecuador tras la pandemia de covid-19. ISSN2477-9105 DOI: 10.47187/perf.vli.25.112. Número 25 Vol 1 (2021). http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14601/1/per_n25_v1_06.pdf

Gaudreau, S., Mision, T., & Germain, H. (2020). Early topping: An alternative to standard topping increases yield in cannabis production Plant Science Today, 7(4), 627–630. https://doi.org/10.14719/pst.2020.7.4.927

Guevara, V. (2013). Estudio de extracción de fibra de formio. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5923/1/CD-4746.pdf

Gómez, L.(2015). Obtención experimental de nuevas fibras textiles vegetales. Universidad de Azuay Facultad de diseño. Escuela de Diseño, Textil y Modas.

Gleason, H. A. y A. Cronquist, 1991. Manual of the vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada. 2a ed. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

Herrera González, A. (2015). Cáñamo Industrial en Canarias. ¿Una nueva alternativa al plátano?

Grado en Administración y Dirección de Empresas, Facultad de Economía, Empresa y Turismo. https://dull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1492/Canamo%20Industrial%20en%20Canarias%2c%20%c2%bfUna%20Nueva%20Alternativa%20al%20Platano.pdf?sequence=1&isAllowed=y

INIA Andes. (2013). Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA Andes 1365, Piso 12. Montevideo, Uruguay. http://www.inia.org.uy

Inaturalist.org. (2022).cañamo, cannabis sativa. https://www.inaturalist.org/taxa/239732-Cannabis-sativa

Iglesias-Lepine, M. L., Manzur-Cavalloti, I., Epelde, F., & García-Gibert, L. (2015). *Intoxicación aguda por leche de marihuana. Medicina Clínica, 144(8), 383–382.* doi:10.1016/j.medcli.2014.05.033

Iturriaga, J. P. (2017). Proyecto Ecológico De Depuración De Tierras En El Cultivo De Tabaco Mediante La Rotación Con Cáñamo Industrial. Genetika S.L.

Ibarra, M.(2014). Cáñamo en Uruguay. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/noticias/ppt_canamo_en_uruguay_expocannabis_mariela_ibarra_magap.pdf

Kew.org. Kew Botanic Gardens (9 jul 2022). Cannabaceae; *Cannabis sativa* L. https://www.kew.org/science/collections-and-resources/collections

Kufer, J., & Dinand, E. (2003). Cannabis: Hemp—Hanf—Chanvre—Cañamo. Journal of Ethnopharmacology, 87(2-3), 257. doi:10.1016/s0378-8741(03)00113-2

Lizarzaburu, G. (2021). *Cáñamo, los avances en Ecuador. Economía.* https://www.expreso.ec/actualidad/economia/canamo-avances-ecuador-96308.html

MAG. (2020). Acuerdo Ministerial No 141. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Constitución de la República del ECUADOR [Const]. Art. 4. ACUERDO MINISTERIAL No.109 EL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/109-2020-1.pdf

Morales, E. (2020) Plan de negocios para la creación de una empresa industrial productora y comercializadora de aceite de cannabis (CBD) para uso medicinal. Facultad de ciencias administrativas y contables. Ecuador.

Marín, D. (2022). Costa Rica apunta a la millonaria industria del cáñamo y cannabis medicinal. Swiss.Info.Ch. https://www.swissinfo.ch/spa/costa-rica-cannabis_costa-rica-apunta-a-la-millonaria-industria-del-c%C3%A1%C3%B1amo-y-cannabis-medicinal/47427148

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2004). Nota informativa sobre el cultivo del cáñamo. Dirección general de producciones y mercados agrarios Subdirección general de cultivos herbáceos e industriales y aceite de oliva. [Const]. Art. 4. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/notainformativasobreelcultivodecanamo_tcm30-560351.pdf

Moreno, D. R. (2019). Diseño de un Plan de Negocios para el Cultivo, Procesamiento y Comercialización de Cannabis Medicinal. Fundación Universidad de América

Neill, A. D. (2012). Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología. 1(1): 1-13. https://www.uee.edu.ec/wp-content/uploads/2016/07/especies-nativas-plantas-ecuador-revista-cientifica-amazonica-6-vol-1-N-1.pdf

Nybg.org. New York Botanical Garden. (10 jul 2022). Cannabaceae. Cannabis sativa L. http://sweigart.nybg.org/science/

Natural, D. F. (2018). La guía básica para cultivar marihuana. Retrieved from La guía básica para cultivar marihuana website: https://www.semillas-de-marihuana.com/

Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías. (2020). Productos de cannabis con bajo contenido de THC en Europa. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.https://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/13471/TDAT20049ESN_0(0).pdf

Pino, O. (2019). Estudio de pre factibilidad para la creación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la provincia de pichincha para la exportación al mercado alemán en el periodo 2019-2029. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Comunicación, Lingüística y Literatura escuela Multilingüe de Negocios y Relaciones Internacionales. http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15963/ESTUDIO%20DE%20PRE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20CREACI%C3%93N%20DE%20UNA%20EMPRESA%20PRODUCTORA%20Y%20PROCESADORA%20DE%20FIBRA%20DE%20CA%C3%91AMO%20INDUSTRIAL%20EN%20LA%20-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palma Ugarte, C. (2016). "Análisis del proceso de producción de cannabis medicinal con alto porcentaje de cannabidiol". Facultad de Ingeniería y Computación Escuela Profesional de Ingeniería. https://repositorio.upsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16206/1/PALMA_UGARTE_CAR_CAN.pdf

Renobales, G. & Salles, J. (2001). Plantas de interés farmacéutico. CANNABACEAE (Subdivisión Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, subclase Hamamelidae) Cannabis sativa L. subsp. indica (Lam.) Small & Cronq. https://www.ehu.eus/documents/1685888/3915350/17.+Cannabis+sativa.pdf

Ruiloma Moreno, D. R. (2019). Diseño de un plan de negocios para el cultivo, procesamiento y comercialización de Cannabis medicinal. Fundación Universidad de América Facultad de Educación permanente y avanzada especialización en gerencia de empresas. Bogotá D.C. https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7292/1/442804-2019-1-GE.pdf

Schluttenhofer, C., and Yuan, L. (2017). ChallengestowardsRevitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. Cellpress reviews.https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1360138517301772?token=CB9A739F94825FDBE1236E2924997EF8B161A5251832D1020485A1653B3D9078B1B04854707F3D85E5439D30B2842C9DDC51780&originRegion=us-east-1&originCreation=20220722050133

Schultes, R. E. y A. Hofman, 1982. Plantas de los Dioses. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Tlaxca Santuario, J. F. (2021). Propagación de cannabis: una alternativa en la producción de cannabinoides para su utilización clínica. RIDE(CGP, 2(21), 154-164. Recuperado a partir de http://id.buap.mx/ojs-dri/index.php/ride/article/view/823

Trecerra Seeds. (2017). Guía Básica de Cultivo. Pescaccino Growshop.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [11 Jul 2022]: Cannabaceae: Cannabis sativa L. Tropicos V3.3.2. <https://tropicos.org/name/21302042>

UNODC. (2010). Métodos recomendados para la identificación y el análisis del cannabis y los productos del cannabis. Sección de Laboratorio y Asuntos Científicos Oficina de las naciones unidas contra la droga y el delito Viena. Disponible en: http://www.unodc.org/documents/scientific/Cannabis_manual-Sp.pdf

ANEXO

MARCO TEÓRICO

El cáñamo es una planta silvestre u originaria de otro país y es de amplia distribución tropical en el mundo y pertenece a la familia botánica Cannabaceae de la especie *Cannabis sativa* L., descrita por 1753 por el famoso naturalista de la época Carolus Linnaeus en la famosa y reconocida obra botánica Species Plantarum (tropicos.org).

El cáñamo o Cannabis sativa L., botánicamente es una planta o especie aléctona invasiva herbácea dioica (es decir que las flores femeninas y las masculinas se encuentran en plantas distintas) anual de 3 a 4 m de alto, con tallo erecto, estriado longitudinalmente, que puede alcanzar de 3-5 m de altura, de hojas alternas, palmadas compuestas, con la presencia de 5 a 7 foliolos angostos lanceolados, ápices agudos acuminados, de margen serrado o dientes puntiagudos en el margen, y con pelos recostados sobre la cara superior, el envés con un color más claro, con pelos suaves, con algunas glándulas resinosas, con un par de hojitas membranáceas y enteras llamadas estípulas; se encuentran sobre el tallo en el punto donde nace cada hoja. Las flores tienen perianto monoclamídeo es decir que tiene la envoltura externa o cáliz, y también son poco llamativas. Las flores o plantas masculinas ramificadas pediceladas se agrupan en panículas laxas con muchas flores; las femeninas sésiles densas en glomérulos compactos en la axila de las bráctea superiores; perianto de 5 tépalos libres, 5 estambres opuestos a los tépalos, un poco más cortos que los tépalos y caedizos, ovario con un solo óvulo y 2 estigmas. Frutos en aquenio con una sola semilla, ovoide, algo comprimido, blanco o verdoso teñido de púrpura, encerrado en el perianto. Toda la planta tiene pelos simples curvados y, en la región de la inflorescencia femenina, también con abundantes pelos secretores (Benabales & Salles, 2001; Gleason y Cronquist, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Cannabis sativa L. es una especie que proviene de Pakistán e India y se distribuye por Asia, América y África; son plantas de clima húmedo, y suelen producir escasas flores cuando se cultiva en interiores (UNC, 2019), y presenta muchas variedades con una presencia importante de sustancias psicotrópicas, sin embargo, existen tres variedades de la especie de *Cannabis sativa* L. con una cantidad menor de esas sustancias o componentes conocida como cáñamo, y las variedades muy conocidas son *Cannabis sativa* L. var. *sativa*, *Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Pers. y *Cannabis sativa* var. *ruderalis* Janisch. (Clarke, 1999a; Mathews, 1999; Fassio et al., 2013). *C. sativa* variedad *sativa* es muy utilizada para la fabricación de papel (UNC, 2019). *Cannabis sativa* var. *indica* (Lam.) Pers. son plantas de climas secos y áridos que contiene un potente compuesto narcótico que se suele utilizar para terapias medicinales y religiosas UNC, (2019), y *Cannabis sativa* var. *ruderalis* Janisch. O espontánea es originaria principalmente de Siberia y Kazajistán; la ruderalis no dependen de exposición a la luz para iniciar la floración su uso es más medicinal ya que su compuesto psicoactivo es potente UNC (2019).

De forma natural, el cannabis es una planta que se propaga gracias a la dispersión de sus semillas. Dado que el cannabis es generalmente dioico, su polinización suele realizarse por aire lo que ocasiona que sus progénies tengan fenotipos segregantes (Gaudreau et al., 2020), además de que, si se cultiva a partir de semillas, aproximadamente el 50% de las plantas serán hembras y el 50% machos (Chandra et al., 2020). En entornos comerciales, las plantas deben tener todas las mismas o idénticas propiedades (fenotipo, quimiotipo, tiempo de floración, etc…) para garantizar la rentabilidad, el control de calidad y la reproducibilidad (Gaudreau et al., 2020). Por tanto, esta estrategia de dispersión de semillas no es deseable para la reproducción de cannabis. Una alternativa comercial a este problema es el método de propagación vegetativa que se han utilizado en el desarrollo exitoso y mantenimiento de la estabilidad de la expresión genética en varias especies forestales y hortícolas, así como en el lino y el algodón (Coffman & Gentner, 1979). En este proceso, a partir de una planta madre se corta una rama y se coloca en un medio de enraizamiento, resultando así que todas las plantas tendrán idénticas propiedades a las de la planta madre, por lo que serán clones.

El "topping o fimming", que consiste en la eliminación o destrucción del meristemo apical,

desencadenará la producción de brotes axilares, lo que aumentará el número de flores por planta y, por tanto, aumentará el rendimiento de las plantas de cannabis. El "topping o flooming" se realiza regularmente después de que los esquejes tienen ya dos semanas de que se hayan transferido al medio de enraizamiento (Gaudreau et al., 2020; Tlaxca Santamaría, 2021).

En un estudio realizado por Coffman & Gentner (1979) se observó que los propágulos de Cannabis sativa que se propagan vegetativamente diferían tanto bioquímica como morfológicamente de sus progenitores propagados por semillas. Estas diferencias dieron como resultado la expresión de un mayor desarrollo de las ramas laterales, modificaciones de las hojas y lo más relevante fue un aumento de las concentraciones de cannabinoides, quedando expuesto el mayor beneficio de esta técnica de propagación en la industria (Tlaxca Santamaría, 2021).

La micropropagación ha sido utilizada para propagar plantas de valor medicinal y agrícola durante décadas. La industria farmacéutica requiere una gran cantidad de plantas medicinales que son micropropagadas a escala comercial, algunos ejemplos de estas plantas incluyen Eucalypto, Amapola, Albahaca morada y Tolouche, por mencionar algunas (Chaturvedi et al., 2007). El cultivo de plantas por micropropagación es similar al cultivo de microorganismos en el sentido de que ambos requieren una técnica estéril y una mano cuidadosa. La diferencia es que en este caso se comienza con tejido o semillas de plantas, en lugar de comenzar con células para simplemente esparcirse en los medios, y generar cultivos de plantas in vitro. En el cultivo de tejidos vegetales, los investigadores han utilizado perforaciones de hojas, secciones de tallos, polen y trozos de raíces, como material vegetal de partida, logrando generar cultivos de Cannabis sp. mediante el uso de hojas y tallos e incluso anteras (Chandra et al., 2020; Tlaxca Santamaría, 2021).

Una técnica muy común es la propagación de cultivos de tejidos en las investigaciones de las ciencias de las plantas, sin embargo, recientemente se está abriendo camino en el campo del cultivo comercial de cannabis. Algunos productores están reconociendo el potencial de esta técnica de clonación, aunque es un método más complejo que la propagación vegetativa. Los gastos de instalación, operación y mantenimiento implican una fuerte inversión para la apertura de la empresa de empresarios emprendedores interesados en la especie. A diferencia del cultivo de tejidos, la propagación vegetativa es un proceso más simple y un método menos costoso, pero requiere el espacio y el mantenimiento de las plantas madre debe ser más continuo (Winnett, 2014; Tlaxca Santamaría, 2021).

Producción en exteriores. La mayor parte de la producción de cannabis de todo el mundo sigue teniendo lugar en exteriores, y sus plantas no siempre se obtienen a partir de semillas. La producción en exteriores se lleva a cabo mediante la identificación y la destrucción de las plantas masculinas antes de que se produzca la polinización, o bien por medio de plantas femeninas hermafroditas inducidas artificialmente.

Producción en interiores. En el cultivo de cannabis a partir de semillas se debe tener en cuenta que la mitad de la cosecha puede estar constituida por plantas masculinas no deseadas. En las costosas producciones en invernadero, la solución que por lo general se adopta es sencillamente la clonación. La producción en interiores tiene lugar sobre todo en países tecnológicamente avanzados, en los que se suelen emplear grandes sótanos o fábricas clausuradas. Con frecuencia también se transforman las habitaciones de una casa, u otro tipo de vivienda, en salas de cultivo en las que a menudo se emplean técnicas hidropónicas, es decir, cultivo de plantas en soluciones

de nutrientes en lugar de en tierra.

En el suelo el pH ideal para la planta de cáñamo está entre 6,5 y 7,2. En el cultivo hidropónico, la solución de nutrientes adecuada debe presentar un rango de pH que oscile entre 5,2 a 5,8, lo que hace que la planta de cannabis se adapte bien a la agricultura hidropónica, y lo tanto, al cultivo en interiores, puesto que dicho rango de pH resulta hostil para la mayoría de las bacterias y los hongos.

Entre los productos derivados del cáñamo se encuentra el aceite y/o harina y se debe optar por variedades de ciclo vegetativo (Faux et al., 2013) para mejorar el rendimiento cuando se hacen siembras tempranas, utilizando variedades monoicas femeninas. También está la fibra, por lo que la calidad de la semilla es determinante de cara a la comercialización por el contenido de ácidos grasos principalmente (Kriese et al., 2004). Adicional existen variedades que se están cultivando para la producción, es decir de variedades por la flor y la fibra, por lo que se cultivan las variedades feminizadas, que por el clima son plantación con densidades elevadas (Cundinamarca, 2021).

En cuanto a la comercialización, para producir cáñamo de manera industrial o medicinal en Ecuador es necesario seguir lo que exige el Estado Ecuatoriano a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2020: https://www.agricultura.gob.ec/canamo/), y para ello se deben informar para aplicar la normativa del Estado como: llenar los requisitos, elaborar o completar los requisitos específicos para el o los proyectos, presentar el plan de producción agrícola, el plan de procesamiento de *Cannabis* no psicoactivo, y obtener la licencia activa para operar (MAG, 2020), lo se debe realizar en base a la normativa, que estipula el MAG-ECUADOR, según Acuerdo Ministerial No. 109, y Acuerdo Ministerial No. 141, para la Producción Agrícola, que es uno de los requisitos en la obtención de la Licencia en el Procesamiento de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados.

En resumen, mediante las licencias se debe demostrar la procedencia del material genético para uso propio del predio cumpliendo los respectivos requisitos, como la importación y comercialización de semillas y/o esquejes de cannabis no psicoactivo o cáñamo, o de semillas de cáñamo para uso industrial respectivamente. Cabe anotar que el incumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento respecto al etiquetado mínimo es considerado como una infracción, y como lo indica Lizarzaburo (2021) el costo de producción inicial puede superar los 100 mil dólares para una inversión de una hectárea de cultivo de cannabis industrial o cáñamo.

REFERENCIAS

Clarke, R.C. (1999a). Chapter 1: Botany of the Genus Cannabis. En: P. Ranalli (Ed.), Advances in Hemp Research. New York, USA: Food Products Press.

Coffman, C. B., & Gentner, W. A. (1979). Greenhouse propagation of Cannabis Sativa L. by vegetative cuttings. Economic Botany, 33(2), 124–127.

Chandra, Suman, Lata, H., & elsohly, M. A. (2020). Propagation of Cannabis for Clinical Research: An Approach Towards a Modern Herbal Medicinal Products Development. Frontiers in Plant Science,11, https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00958

Chaturvedi, H. C., Jain, M., & Kidwai, N. R. (2007). Cloning of medicinal plants through tissue culture-A review. Indian Journal of Experimental Biology, 45(11), 937–948.

Fassio, A. Rodríguez, J. Ceretta, J. (2013). Cáñamo (*Cannabis sativa* L.). Instituto Nacional de

Investigación Agropecuaria Integración de la Junta Directiva. Recuperado de https://catalogo.iica.org.co/opac_css/doc_num.php?explnum_id=2348

Dufe, Anne-Michelle & Denye, Xavier & Lambert, Richard & d'Andremont, Raphael & Rauber, Pierre & Berlin, P. (2013). The relationship of stem and seed yields to flowering phenology and sex expression in monoecious hemp (Cannabis sativa L.). European Journal of Agronomy. 47. 11. 22. 10.1016/j.eja.2013.01.006

Gleason, H.A. and Cronquist, A. (1991) Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada. 2nd Edition, The New York Botanical Garden, Bronx, NY. http://dx.doi.org/10.21135/893273851.001

Gauthreau, S., Mission, T., & Germain, H. (2020). Early topping: An alternative to standard topping increases yield in cannabis production.Plant Science Today, 7(4), 627–630. https://doi.org/10.14719/pst.2020.7.4.927

Krüse, U., Schumann, E., Weber, W. et al. Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 Cannabis sativa L. genotypes. Euphytica 137, 339–351 (2004) https://doi.org/10.1023/B:EUPH.0000040473.23941.76

Lizarzaburu, G. (2021). Cáñamo, *Las semillas en Ecuador*. Comercio. https://www.expreso.ec/actualidad/economia/semillas-ecuador-98308.html

MAG. (2020). Acuerdo Ministerial No 141. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Constitución de la República del ECUADOR [Cons]. Art. 4. ACUERDO MINISTERIAL No.109 EL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/109-2020-1.pdf

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores, 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), 1406 pp

Schluttenh, C. and Finger Y. (2017) Challenges towards Reviolving Hemp: A Multifaceted Crop. Trends in Plant Science, November 2017, Vol. 22, No. 11 Trends in Plant Science, November 2017, Vol. 22, No. 11 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360138517301772?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=72ad7911f9f846f0H

Tlanca Santamaría, J. F. (2021). Propagación de cannabis una alternativa en la producción de cannabinoides para su utilización clínica. *PD-97/94P*, *7*(2), 154-161. Recuperado a partir de http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdm/article/view/823

Wimett, J. (2014) Exploring Marijuana and Tissue Culture. https://www.agrimeta.com/kcont/art/agrimeta-blog-exploring-marijuana-and-tissue-culture.html

UNC, (2019). Bioprospección de Cannabis sativas, retos desde la academia, aspectos técnicos del cultivo de cannabis. Facultad ciencias agrarias-Departamento de agronomía- sede Bogotá. http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad_de_Ciencias/Extension/Documentos/Guia_cnnv-v.pdf