

Análisis de protocolos de producción del Cáñamo o cannabis no psicoactivo para la exportación caso Ecuador

Daniela Bustos¹, Víctor Díaz², Gabriel Bedón³, Steeven Cuti⁴, Geovanna Vela⁵

dbustos@tecnologicoismac.edu.ec; vdiaz@tecnologicoismac.edu.ec;
gbedon@tecnologicoismac.edu.ec; scuti@tecnologicoismac.edu.ec;
dvela@tecnologicoismac.edu.ec

¹⁻⁵ Instituto Tecnológico Universitario ISMAC, Belermo S2-02 y Oswaldo Guayasamin,170184, Quito-Ecuador

Pages: 105-119

Resumen: El objetivo de este artículo es realizar un estudio bibliométrico descriptivo y analítico de los protocolos de producción del cáñamo para la exportación, a través de una metodología de enfoque cualitativo, basado en una revisión literaria en la base de datos de Scopus. Del análisis de coocurrencia derivado de VOSviewer se identifican los términos clave: “cannabis”, “cannabis sativa”, “hemp”, “cannabinoids”, “legislation and jurisprudence” y “cultivation”. Se analizaron enfoques de calidad relacionados con la normativa en los principales países exportadores y también del Ecuador, además se identificó que, a pesar de la emisión de licencias, solo una empresa ha exportado cáñamo desde Ecuador a Suiza. El principal aporte de esta investigación permitió determinar la falta de información, diferencias normativas y la necesidad de estandarizar procesos de calidad. Finalmente, la investigación propone un procedimiento para la exportación de cannabis no psicoactivo, enfocándose en el cumplimiento del umbral de THC permitido, y se recomienda la estandarización internacional del mismo.

Palabras-clave: cannabis; legislación y jurisprudencia; exportación; cultivo.

Analysis of Production Protocols for Hemp or Non-Psychoactive Cannabis for Export: The Case of Ecuador

Abstract: The objective of this article is to conduct a descriptive and analytical bibliometric study of hemp production protocols for export, using a qualitative methodology based on a bibliographic review in the Scopus database. From the co-occurrence analysis derived from VOSviewer, key terms such as “cannabis,” “cannabis sativa,” “hemp,” “cannabinoids,” “legislation and jurisprudence,” and “cultivation” were identified. Quality approaches related to standards in the main exporting countries and in Ecuador were analyzed, revealing that despite the issuance of licenses, only one company has exported hemp from Ecuador to Switzerland. The main contribution of this research was to identify the lack of information, differences in standards, and the need to standardize quality processes. Finally,

the research proposes a procedure for the export of non-psychoactive cannabis, focusing on compliance with the permitted THC threshold, and recommends international standardization.

Keywords: cannabis; legislation and jurisprudence; export; cultivation.

1. Introducción

El cáñamo, también llamado científicamente como *Cannabis sativa*, es una de las plantas herbáceas que se produce hace más de 3000 años, de gran importancia en temas económicos, agrícolas, industriales y médicos. A pesar del uso en todas estas ramas la forma en que se conoció la planta fue como una droga (Díaz, 2004). Sin embargo, actualmente los derivados del *Cannabis sativa* se estudian a través de diversos productos medicinales, por sus múltiples usos ya que contiene más de 400 compuestos, muchos de los cuales se llaman cannabinoides (Mayorga & Cárdenas, 2009).

La producción del cáñamo ha sido de gran interés nacional e internacional conforme avanza la tecnología y el desarrollo de la sociedad; durante su producción se pretende aprovechar cada elemento de esta materia. Los diversos componentes del cáñamo sirven para producir diferentes materiales como: fibras de papel, insecticidas, medicamentos, harinas y fibras sintéticas (industria textil). Todo esto conlleva a establecer procesos de producción industrial estandarizados de tal manera que se asegura la calidad del producto o materia prima (Muriel, 2022).

A lo largo de la historia y la investigación de las propiedades del cáñamo se ha desarrollado una confusión semántica en referencia a su nombre y su utilización. Desde este punto de vista se puede observar lo difícil de la estandarización de producción y exportación de este a nivel mundial.

Según Ramos & Fernández (2000) la definición del cáñamo y sus variantes han tenido un sinnúmero de clasificaciones a lo largo de la historia, sin embargo, para identificar se clasificará en tres subespecies

- *Cannabis sativa sativa*: conocida tradicionalmente como cáñamo utilizado especialmente en las industrias, agrarias y textil.
- *Cannabis sativa indica*: es una planta utilizada en sustancia psicotrópicas, especialmente las llamadas THC, que posee efectos hipnóticos y desde los años 60 se le atribuye propiedades terapéuticas contra el glaucoma, el dolor crónico, la epilepsia y la esclerosis múltiple, además de aliviar las náuseas, vómitos y pérdida de apetito causadas por la quimioterapia y entre otros.
- *Cannabis sativa rudularis*: tienen unos niveles muy bajos de THC (propiedades narcóticas) y CBD (no despierta efectos psicoactivos), lo que las hace inservibles para utilizarlas en forma pura (Ramos & Fernández, 2000).

En el Ecuador la producción y estandarización comienza en el año 2021, puesto que se promulgó el uso del cannabis medicinal y sus derivados que contengan menos del 1% de tetrahidrocannabinol (THC) (Samaniego, 2021). Por lo tanto, en la presente investigación se plantea responder la siguiente interrogante ¿Los protocolos de producción nacional del cáñamo son adecuados para la exportación?

2. Marco Teórico

2.1. Cultivo del cáñamo

El proceso de cultivo de las plantas de cáñamo se ve afectado por diversos factores como el clima, la posición geográfica, el suelo, la exposición a la radiación solar, entre otras; estos factores generan una especie de estrés en las plantas que podría afectar la calidad de producción (Rodríguez & Fontaine, 2020).

El descubrimiento de nuevas técnicas, métodos y la implementación de nuevos protocolos mejoran la eficiencia, productividad y calidad del extracto de cáñamo; el uso de productos derivados del cáñamo es cada vez mayor, por lo que son necesarios unos procesos de extracción y refinamiento que sean eficientes y requieran poco mantenimiento (Valizadehderakhshan et al, 2021).

El reto en el cultivo es caracterizar y mejorar las propiedades del cáñamo útil para sus diversas aplicaciones (Owusu, 2021); entre los métodos utilizados para mejorar las características hormonales y nutricionales en la producción y acumulación de CBD y otros metabolitos valiosos son:

- Establecimiento de una colección central de germoplasma de cáñamo.
- Identificación de métodos para manipular específicamente la expresión sexual del cáñamo según se desee.
- Desarrollo de un genoma de referencia de alta calidad con una interfaz fácil de usar.
- Fitomejoramiento tradicional (Schlottenhofer & Yuan, 2017).

Según estudios realizados entre las nuevas técnicas de cultivo se puede mencionar las siguientes:

La fotobiología consiste en la aplicación de luz LED y luz HPS sobre estas plantas y se ha comprobado la calidad de crecimiento y desarrollo de las mismas. La luz permite que el tejido se fotosintetice eficientemente a través de los fotorreceptores de acuerdo a los siguientes rangos: rango azul (400-500 nm) y roja (600-700 nm) del espectro de luz. El rojo lejano (700-800 nm) es más crítico para la floración de muchas plantas (Promhuad, 2022).

La producción in vitro implica cultivar nuevas plantas a partir de pequeños explantes de una planta madre (órganos, tejidos, células o protoplastos) en un medio nutritivo, bajo condiciones estériles y controladas (Kim & Cauwenberghs, 2019).

Sistema de producción con utilización de cenizas residuales de biomasa que han sido mineralizadas, es decir de los desechos de las plantas (Muriel, 2022).

Sistema de producción de acuerdo a las zonas agroclimática con temperaturas óptimas variables para la fotosíntesis, que oscilan entre los 25 °C y los 35 °C (Promhuad, 2022).

Sistema de producción en invernadero para impedir la entrada de luz natural durante más de 12 horas al día, mecanismo de protección a lluvias, y la dosificación del agua (Promhuad, 2022).

2.2. Composición Química cáñamo

El cáñamo es una planta Dioica (macho y hembra) valoradas de manera diferente según los productos. Para la producción de fitocannabinoides, lo más deseable es una población femenina pura. Como cultivo de semillas, una población predominantemente femenina, con un número limitado de plantas masculinas para la polinización, o una variedad monoica, es más deseable para maximizar el rendimiento (Potter, 2013).

El material vegetal es extremadamente heterogéneo y las proporciones de los ingredientes activos se ven afectadas por una variedad de factores como la genética de la planta, las condiciones de crecimiento, el almacenamiento, el estado de madurez en el momento de la cosecha y los métodos utilizados para procesar y formular el material (Potter, 2013). Las semillas de cáñamo tienen un alto contenido en proteínas, carbohidratos y grasas (Lichtfouse & Crini, 2020), de acuerdo a lo que se presenta en la Tabla 1.

Cáñamo	Carbohidratos	Lípidos	Proteínas
<i>Semillas</i>	32%	36%	26,2%
<i>Semillas descascaradas</i>	16%	41,7%	35,7%
<i>Cáscara</i>	69%	-	-
<i>Fibras</i>	93,2%	-	-

Tabla 1 – Contenido de proteínas, carbohidratos y grasas del Cáñamo adaptado del Libro Sustainable Agriculture Reviews

2.3. Protocolos de producción del Cáñamo

En países norteamericanos y europeos los protocolos de producción del cáñamo son fundamentales para garantizar la calidad y la seguridad en la producción de esta planta; es esencial establecer un sistema de cultivo que cumpla con las regulaciones nacionales e internacionales.

Asegurando de esta manera que se utilicen variedades de cáñamo con bajos niveles de THC y que se realice un seguimiento constante de los niveles de cannabinoides a lo largo del ciclo de crecimiento. Además, se deben implementar prácticas de cultivo orgánico y sostenible, minimizando el uso de pesticidas y fertilizantes químicos.

En Ecuador la nueva industria del cannabis medicinal o cáñamo está ganando cada vez más fuerza, con la reforma de la ley penal 2021, se promulgó el uso del cannabis medicinal y sus derivados que contengan menos del 1% de tetrahidrocannabinol (THC) (Kim & Cauwenberghs, 2019).

Según el Acuerdo Ministerial No. 109 suscrito en el 2020, para el cultivo de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, la extensión mínima del Área de Cultivo debe ser 5 hectáreas a campo abierto y 2 hectáreas en invernadero, las cuales podrán ser cultivadas gradualmente de acuerdo al plan de producción agrícola, previamente aprobado por la Autoridad Agraria Nacional. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020)

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), emitió en el año 2020 el reglamento para la producción, comercialización y exportación del cannabis no psicoactivo y cáñamo

industrial en Ecuador, con siete tipos de licencias con una vigencia de 10 años desde su otorgamiento como se observa en la Tabla 4.

País	Tipos de Licencias para el cultivo de Cannabis	Base Jurídica relacionada al cáñamo
<i>Ecuador</i>	Licencia No. 1 para la Importación y Comercialización de Semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Esquejes de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo o de Semillas de Cáñamo para Uso Industrial	Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable Ley Orgánica de Regularización Y Control del Poder del Mercado. Constitución del Ecuador (CRE) Código Orgánico Administrativo (COA) Código Orgánico Integral penal (COIP) Reglamento para la importación, Siembra, Cultivo, Cosecha, Post cosecha, Almacenamiento, Transporte, Procesamiento, Comercialización y Exportación de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo y Cáñamo para Uso Industrial (Reglamento) Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos del Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuerdo Ministerial No. 109 Acuerdo Ministerial No. 141
	Licencia No. 2 para la Siembra y Producción de Semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Esquejes de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Semillas de Cáñamo para Uso Industrial	
	Licencia No. 3 para el Cultivo de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo	
	Licencia No. 4 para el Cultivo de Cáñamo para Uso Industrial	
	Licencia No. 5 para el Procesamiento de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo	
	Licencia No. 6 para Fitomejoramiento y/o Bancos de Germoplasma e Investigación	
	Licencia No. 7 para la Adquisición de Derivados y/o Biomasa o Flor de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Biomasa de Cáñamo para Uso Industrial, para exportación	

Tabla 2 – Licencias para la producción, comercialización y exportación del cannabis no psicoactivo y cáñamo industrial en Ecuador

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) hasta mayo del 2022 se han registrado 180 licencias como se muestra en la Figura 1.

De acuerdo a la Figura 1 se licenciaron 119 empresas correspondientes al 66.6% con la actividad de Cultivo de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo. En contraste el 15.56% se licenció para procesamiento de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo.

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería las buenas prácticas de producción agrícola en Ecuador son fundamentales para garantizar la calidad de los productos, minimizar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad en el sector agrícola.

En primer lugar, promueven el uso responsable de los recursos naturales, como el agua y el suelo. Los agricultores deben implementar sistemas de riego eficientes y utilizar técnicas de conservación del suelo para prevenir la erosión y mantener la salud del suelo

a largo plazo. Además, se alienta el uso adecuado de fertilizantes y pesticidas, siguiendo las dosis recomendadas y evitando su uso excesivo o indiscriminado.



Figura 1 – Cantidad de Tipo de licencias otorgadas por el Ministerio de Agricultura hasta mayo 2022

En segundo lugar, se fomenta la diversificación de cultivos y la rotación de cultivos para evitar la propagación de enfermedades y plagas, así como para mantener la fertilidad del suelo. Los agricultores deben planificar y manejar sus cultivos de manera adecuada, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y las necesidades específicas de cada cultivo.

2.4. Estándar de calidad

La era industrial marca un punto de referencia al abordar la calidad, ya que en esta etapa económica se pasó de la producción de taller a un sistema de producción en masa, lo cual permitió cambios y modificaciones en la organización de la empresa, con la necesidad de crear procedimientos para controlar la calidad de los productos fabricados a gran escala.

La metodología para elaborar un plan de mejora continua se basa en la tercera esfera concéntrica del Kaizen donde su propósito es eliminar el desperdicio buscando de esta manera la mejora de la calidad de los procesos y productos en un tiempo corto obteniendo resultados positivos y rápidos (Barraza & Dávila, 2014). La estandarización de procesos se puede dar mediante normas ISO, otras normativas o acuerdos internacionales.

Los enfoques de la calidad a lo largo de la historia se agrupan en: enfoque técnico, el humano y el estratégico. Basándose en el enfoque técnico el estándar de calidad en el cáñamo se conceptualiza en un conjunto de criterios y especificaciones técnicas establecidos para evaluar y garantizar la seguridad y calidad general (Pusiak et al,

2021) de los productos derivados del cáñamo, con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, cumplir con las regulaciones gubernamentales y garantizar la consistencia en la producción y comercialización de productos de cáñamo.

Estos estándares pueden abordar aspectos como el contenido de cannabinoides, la ausencia de contaminantes, el perfil terapéutico (Tamosiunas & Artagaveytia, 2014), las prácticas de cultivo y producción sostenibles, y otros parámetros relevantes y pueden variar según la región y las regulaciones locales.

El proceso estándar para la producción de cáñamo comienza con la siembra de la planta. Para esto, los agricultores primero preparan el suelo en el que se producirá la planta de cáñamo, luego siembran las semillas en el suelo. Una vez que las plantas han germinado y comenzado a crecer, los agricultores realizan la fertilización para ayudar a las plantas a crecer fuertes y saludables (Muriel, 2022).

La normativa internacional es escueta en este aspecto, los países europeos y norteamericanos, para clasificar legalmente al cáñamo, su cultivo no puede contener más del 0,2 % o el 0,3 % del compuesto intoxicante -tetrahidrocannabinol (THC), respectivamente (Schlутtenhofer & Yuan, 2017). Tal como se presenta en la Tabla 2.

Destino de Exportación	Normativa Legal	Variedad	Concentración de THC permitida	Entidad de Regulación y Control
Alemania	Ley de Estupefacientes de Alemania.	Cannabis sativa L.	0,20%	BFARM (Federal Institute for Drugs and Medical Devices) Licencia GACP EU-GMP
Francia	R. 5132-86 Código de Salud Pública R. 5132-86-1 PHC Decreto N° SSAP2139161A	Cannabis sativa L.	0,30%	OEDT (Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías) OFDT (Observatorio Francés de las Drogas y las Toxicomanías) ANSM (Agencia Nacional de Seguridad de Medicamentos y Productos Sanitarios)
Estados Unidos	La Ley Agrícola de 2018 Regla final en 7 CFR, Parte 990, "Producción nacional de cáñamo" Programa de cáñamo del USDA.	Cannabis sativa L.	0,30%	FSA (Farm Service Agency) USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) DHPP (Programa Nacional de Producción de Cáñamo)
Suiza	CU Convención Única Ley de Estupefacientes de Suiza	Cannabis sativa L.	1%	OFSP (Oficina Federal de Salud Pública)

Destino de Exportación	Normativa Legal	Variedad	Concentración de THC permitida	Entidad de Regulación y Control
España	Artículo 4 c de la CU Ley Orgánica de Protección de la Seguridad Ciudadana (LOPSC) Ley de Estupefacientes (1967).	Cannabis sativa L.	0,20%	AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios)

Tabla 3 – Cuadro comparativo de la normativa internacional vigente del Cáñamo en los países de destino

Uno de los grandes problemas cuando hablamos de estandarización son las normativas legales tan cambiantes en los países. En este contexto Canadá fue uno de los primeros países en implementar regulaciones para medir el control de la calidad (QC) y la Aseguramiento de la calidad (QA). A través de medidas estrictas para todas las clases de cannabis, que incluyen requisitos como el etiquetado del contenido de THC y CBD por producto y la limitación de las dosis de THC. Para la supervisión de la producción, fabricación y control de calidad del cannabis, el gobierno creó la organización, Health Canadá (Pusiak et al, 2021). Adicionalmente, la organización ha estandarizado el análisis en laboratorios como se muestra en la Tabla 3.

Métodos	Descripción del Método	Instituciones de estandarización	Componente Químico controlado
Cromatografía líquida de alta resolución con detección ultravioleta (HPLC-UV)	Proporciona resultados cuantitativos adecuados para los principales cannabinoides en niveles de concentración más altos, carece de	AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities).	
<i>Espectrometría de masas en tándem con cromatografía líquida (LC-MS/MS)</i>	sensibilidad y especificidad para los cannabinoides en concentraciones más bajas a través de separación de constituyentes..	ASTM (American Standard of Testing Materials) USP (United States Pharmacopeia) ISO (International Organization for Standardization) CODEX (Código de Prácticas y Recomendaciones publicadas de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura)	Δ^9 -THC, Δ^9 -THCA, CBD, CBDA CBN
<i>Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (1H-NMR)</i>	No es capaz de resolver conjuntos más grandes de cannabinoides. En algunos casos, la resolución de pares de cannabinoides desafiantes se basa en un control preciso del pH		
<i>Utilización de medios ópticos</i>	Luz infrarroja, fluorescencia o fosforescencia		

Tabla 4 – Análisis químico del cáñamo en Canadá

Adaptado del artículo Quantitative determination and validation of 17 cannabinoids in cannabis and hemp using liquid chromatography-tandem mass spectrometry (McRae1 & Melanson, 2020) y el Boletín de vigilancia estratégica sector agroalimentario (Moreno, 2021).

2.4. Exportación de cáñamo

Existe una tendencia global acelerada en camino a la rápida certificación total, lo que permite que los inversionistas se interesen a largo plazo para su comercialización. Según el Observatorio de Complejidad Económica (OEC) en el 2021 los países con mayor nivel de exportación de fibras de cáñamo fueron: Italia, Países bajos, Francia, China, España (OEC,2021), como se indica en la Tabla 5.

Año	País	%	Año	País	%
2020	Italia	23,6	2021	Italia	9,23
	Países Bajos	18,7		Países Bajos	38,4
	Francia	16,6		Francia	13,6
	China	6,47		China	2,02
	España	4,99		España	2,12
	Bélgica	3,67		Bélgica	2,12
	EEUU	2,3		EEUU	6,26
	Suiza	1,46		Suiza	2
	Canadá	0,65		Croacia	4,92
Otros	21,56	Luxemburgo	3,86		

Tabla 5 – Porcentaje de exportación de Cáñamo (*cannabis sativa* L.) en bruto o trabajado, pero sin hilar; estopas y desperdicios de cáñamo, incluidos los desperdicios de hilados y las hilachas. (5302 Sistema Armonizado)

En el análisis comparativo se puede observar como Italia en el año 2021 experimenta un incremento representativo del 14.37% con respecto al 2020, en contraste a Países Bajos con un decrecimiento del 19.7% en las exportaciones de fibras de cáñamo. Los mercados con mayor potencial, teniendo en cuenta estos datos son: Italia (23,6%), Países bajos (18,7%), Francia (16,6%) y China (6.47%).

3. Metodología

En esta investigación, se utilizó un enfoque cualitativo exploratorio con la revisión bibliográfica basada en la red semántica que aborda temáticas referentes a: clasificación del cáñamo, técnicas de cultivo, estándar de calidad, protocolos de producción nacional del cáñamo para llegar a su posible exportación a mercados internacionales. Así como también se empleó el enfoque meta-analítico consolidado, para sintetizar resultados de diferentes estudios. (Escrig et al, 2020)

Finalmente, a través de un análisis bibliométrico se determina los avances en cuanto a los protocolos de producción del cáñamo y se obtuvo información sobre sus aplicaciones, regulación legal y posibles áreas de investigación aún no exploradas.

3.1. Análisis Bibliométrico

El análisis bibliométrico se llevó a cabo utilizando la base de datos de Scopus, se planteó la ecuación de búsqueda “Cannabis Production” AND “Quality” OR “Non-Psychoactive”, obteniendo 215 artículos científicos directamente relacionados con el objeto de estudio de esta investigación.

Teniendo en cuenta la información arrojada por la base de datos de Scopus, se procesó la información en el software VosViewer y de allí surge el análisis de coocurrencia, en donde se identifica las apariciones conjuntas de las palabras clave en los diferentes artículos analizados, cabe resaltar que se utilizó la base de datos antes citada pues en ella se publica el 90% de artículos científicos relacionados al campo de la Administración. Para este caso el resultado del análisis se puede evidenciar Figura 2.

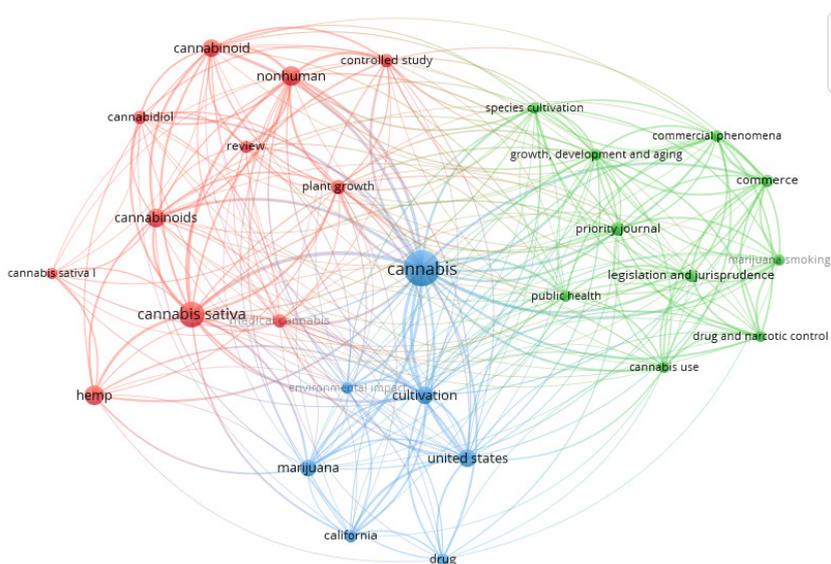


Figura 2 – El análisis de coocurrencia de los términos clave relacionados con el objeto de estudio derivado de VOSviewer, en donde se resaltan las siguientes palabras clave: “cannabis”, “cannabis sativa”, “cultivation”, “legislation and jurisprudence” y “public health”.

Se utilizó el software Bilbliometrix con el que se procesó la información de los documentos encontrados. En donde se pudo identificar que antes del 2018 los campos específicos del conocimiento se relacionan al cannabis como una droga, a partir del 2019 el espectro científico aborda el cannabis desde la perspectiva científica de acuerdo a la Figura 3.

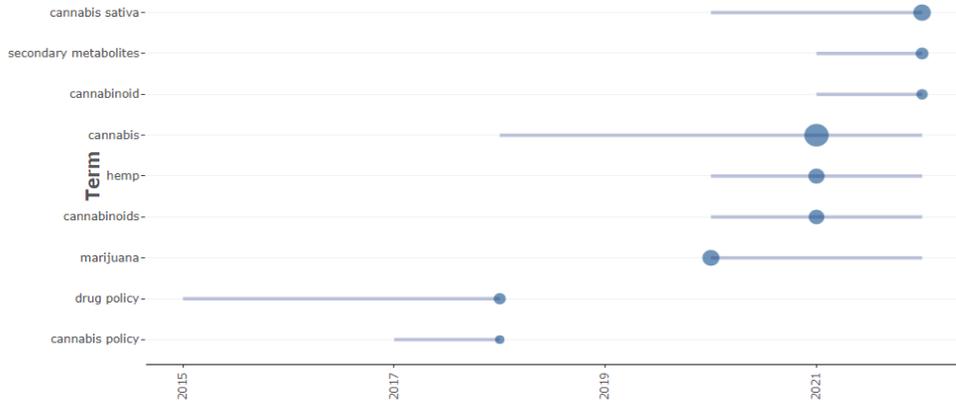


Figura 3 – Tendencias de los temas en el período relacionados al objeto de estudio en el período del 2015 al 2021.

En función de los datos obtenidos se puede identificar que existe un vacío cognitivo sobre el objeto de estudio, puesto que, existen a penas 75 artículos científicos relacionados a la temática. Resultando insuficientes, consolidándose como una temática de investigación potencial en la actualidad y el futuro.

4. Discusión

Mediante el meta análisis consolidado se generaron los siguientes resultados, el Cáñamo es una variedad de la especie de planta Cannabis sativa que se cultiva para diversos usos: industriales, papel, telas, biocombustibles, materiales de construcción, la industria agrícola, manufacturera, de procesamiento y de forma medicinal. Sin embargo, en el apartado de la bibliografía, se han identificado dos vacíos cognitivos interrelacionados a los temas “estándar internacional de calidad” y “protocolo de exportación”.

En este sentido, luego de la investigación se pudo observar que no existe un protocolo internacional de estandarización para la exportación del Cáñamo, por lo tanto, el producto de la investigación fue una propuesta de procedimiento para la exportación de cáñamo no psicoactivo que garantice la legalidad y la calidad del producto exportado, así como la respuesta a la interrogante de la investigación.

Propuesta de procedimiento para la exportación de cáñamo no psicoactivo:

Paso 1: Producción del Cáñamo

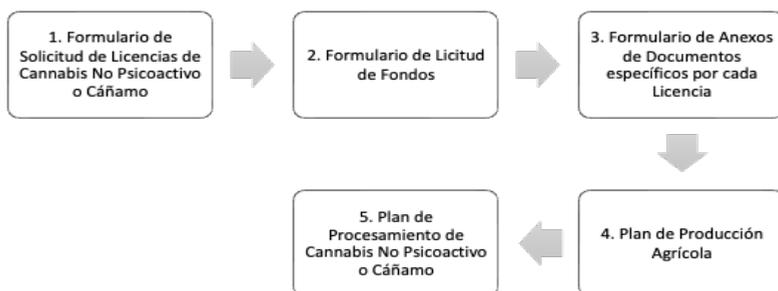


Figura 4 – Proceso de Producción del Cáñamo

Paso 2: Listado de países a los cuales se exportará y revisión de restricciones y normativa legal en el país de destino.

Paso 3: Exportación del Cáñamo

A. Licencia de exportación de cáñamo por la autoridad legal competente

- Nombre, RUC, Razón Social y dirección de la Licenciataria;
- Las actividades permitidas por la Licencia;
- El terreno, edificaciones e instalaciones, que se pueden usar o explotar para las actividades autorizadas a la Licenciataria;
- Fecha de emisión y vigencia;
- Un número único de Licencia emitido por la Autoridad Agraria Nacional;

B. Características del producto a exportar

- Ficha técnica de la variedad del cáñamo
- Identificación de los lotes a exportar
- Cantidad expresada en kg
- Factura comercial de venta
- RUC
- Análisis del lote a exportar, proveniente de un laboratorio acreditado en normativa legal vigente, dónde detalle % THC, %CBD.
- Certificado Fitosanitario

C. Etiquetado: La etiqueta que identifica los lotes a exportar debe contener:

- Nombre o marca comercial del producto.
- Denominación del producto.
- Identificación del lote.
- Tipo de Derivado.
- Contenido neto.
- Razón social y dirección completa de la Licenciataria.
- Lista de componentes, con sus respectivas especificaciones (cuando aplique).
- País de fabricación del producto.
- Porcentaje de THC.

D. Plan de Almacenamiento y Transporte.

E. Plan de trazabilidad de lotes de los derivados y/o de la biomasa o flor.

5. Conclusiones

Luego del análisis de la producción del cáñamo no psicoactivo y las posibilidades de transformación para las diferentes industrias, se pudo evidenciar el interés de los productores dado que existen 119 empresas que licenciaron la actividad de Cultivo de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo en contraste al 15.56% que se licenció para procesamiento de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo y Producción de Derivados de Cannabis no Psicoactivo o Cáñamo.

De acuerdo a la información generada en el software Bilbliometrix se determina que el cannabis previo al año 2018 se conceptualiza como una droga, posterior al 2019 se investiga su composición química haciendo énfasis en los metabolitos, cannabinoides y la concentración de CBD y THC.

Conforme al análisis del mercado exportador se evidenció que los destinos con mayor potencial son: Italia, Países bajos, Francia y China. Además, se pudo com-parar las diferencias en la concentración de THC de las distintas normativas.

En el Ecuador, la producción y exportación de cáñamo están reguladas por una serie de licencias establecidas por el gobierno. Para obtener una licencia de producción de cáñamo, los agricultores deben cumplir con requisitos específicos y estándares de calidad establecidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Como producto de la investigación se propone un protocolo para la exportación del cáñamo que asegure la legitimidad y excelencia del producto que se exporta, además de proporcionar una respuesta a la pregunta de la investigación ¿Los protocolos de producción nacional del cáñamo son adecuados para la exportación?

Por lo expuesto en los datos analizados se evidencia la oportunidad de realizar investigaciones futuras relacionadas a estándares de calidad, protocolos y manejo del empaque en la cadena logística del cáñamo, entre otras.

Referencias

- Barraza, M., & Dávila, J. (2008). Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua. *Pecvnia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León* (7), 285-311,. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3117757>
- Díaz, J. (2004). Las denominaciones del cáñamo: un problema terminológico y lexicográfico. *Universitat de València-CSIC*,65-79. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/5486/RL_10-4.pdf
- Escrig J., Lluca, J. Villach L. Beller M. (2021) Metaanálisis: una forma básica de entender e interpretar su evidencia, *Revista de Senología y Patología Mamaria* <https://doi.org/10.1016/j.senol.2020.05.007>

- ICONTEC. (2021). Boletín de vigilancia estratégica sector agroalimentario trazabilidad alimentaria y cannabis 1-80
- Kim, C., Joshi, S., & Cauwenberghs, G. (2019). Sistema y método de alto crecimiento para el cultivo de cannabis autofloreciente., 1, 1–10
- Lichtfouse, E. & Crini, G. (2020). Sustainable Agriculture Reviews, *Springer Nature Switzerland AG 2020 42, 65*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2>
- Mayorga, F., & Cárdenas, R. (2009) Los endocannabinoides: una opción terapéutica para el tratamiento del cáncer. *Vitae*, 16(2), 259-267. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042009000200011&lng=en&tlng=es.
- McRae, G. & Melanson, J. (2020). Quantitative determination and validation of 17 cannabinoids in cannabis and hemp using liquid chromatography-tandem mass spectrometry, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 7832-7393 . <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02862-8>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). Acuerdo Ministerial 109
- Moreno, J. (2021). Producción de plantas in vitro de cáñamo (Cannabis Sativa): una revisión. *Revista Biorrefinería Vol.*, 4(4).
- Muriel, M. (2022). El cáñamo, una fibra textil sostenible. *Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 12155-12182. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4246
- Observatorio de Complejidad Económica (OEC). (2021). Fibras de cáñamo, cáñamo (cannabis sativa L.) en bruto o trabajado, pero sin hilar; estopas y desperdicios de cáñamo, incluidos los desperdicios de hilados y las hilachas 5302 (Sistema Armonizado 1992 para 4 dígitos) recuperado de: <https://oec.world/es/profile/hs/hemp-fibers?yearSelector1=2021>
- Owusu. D. (2021). El cáñamo, un cultivo sustentable de cara al futuro, *Revista Biorrefinería*, 3-6,. de cara al futuro. <https://www.tomhemp.com/es/el-canamo-un-cultivo-sustentable-de-cara-al-futuro/>
- Potter, D. (2013). A review of the cultivation and processing of cannabis (Cannabis sativa L.) for production of prescription medicines in the UK. *Drug Test Analysis*. 6 (1-2), 31-38. <https://doi.org/10.1002/dta.1531>
- Promhuad, K., Srisa, A., San H., Laurenza, Y., Wonghan P., Sodsai, J. Tansin K., et al. (2022). Aplicaciones de polímeros y extractos de cáñamo en alimentos, textiles y empaques: una revisión, *Revista Polímeros MDPI*, h <https://doi.org/10.3390/polym14204274>
- Pusiak, R., Chelsea. C. Cory, H. (2021). Growing pains: An overview of cannabis quality control and quality assurance in Canada, *International Journal of Drug Policy*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2021.103111>
- Ramos, J., & Fernández J. (2000). Cannabinoides: propiedades químicas y aspectos metabólicos, Monografía Cannabis Editores: Julio Bobes - *Amador Calafat 2(2)*, 42-43. https://bibliodrogas.gob.cl/biblioteca/documentos/CANNABIS_ES_3628.PDF#page=42

- Rodríguez, E., & Fontaine, J. (2020). Situación actual de Cannabis sativa, beneficios terapéuticos y reacciones adversas. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(6) <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180465572007>
- Samaniego, F., (2021). La industria del cannabis y el cáñamo genera expectativa en Ecuador, Corral Rosales International Standards, local vanguard 1-2. <https://corralrosales.com/wp-content/uploads/2021/07/Corral-Rosales.pdf>
- Schluttenhofer, C., & Yuan, L. (2017). Challenges towards revitalizing hemp: A multifaceted crop. *Revista Trends in plant science*, 22(11), 917-929. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.08.004>
- Tamosiunas, G., Pagano, E., Artagaveytia, P. (2013). Una introducción al perfil farmacológico y terapéutico de la marihuana. *Archivos de Medicina Interna*, 35(3), 113-116. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2013000300010&lng=es&tlng=es
- Valizadehderakhshan, M., Shahbazi, A., Kazem-Rostami, M., Todd, M., Bhowmik, A., Wang, L. (2021). Extraction of Cannabinoids from Cannabis sativa L. (Hemp)—Review. *Agriculture*, 11, 384. <https://doi.org/10.3390/agriculture11050384>