



El cáñamo industrial en Colombia es la mejor alternativa para una Economía Verde y Sostenible

Industrial hemp in Colombia is the best alternative for a Green and Sustainable Economy

Sergio Andres Garcia Zapata¹, Oscar Mauricio Gómez Miranda², Yenny Katherine Parra Acosta³

¹ Universidad Militar Nueva Granda, Bogotá, Colombia, Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1427-9499>,
Email: est.sergioa.garcia@unimilitar.edu.co

² Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6658-3403>,
Email: Oscar.gomez@unimilitar.edu.co

³ Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6004-2796>,
Email: Yenny.parra@unimilitar.edu.co

Cómo citar: Garcia Zapata, S. A., Gómez Miranda, O. M., & Parra Acosta, Y. K. (2025). El cáñamo industrial en Colombia es la mejor alternativa para una Economía Verde y Sostenible. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 22(22), 72–91. <https://doi.org/10.22463/24221783.4822>

Recibido: 02 de septiembre de 2024 / **Aprobado:** 09 de diciembre de 2024

Resumen

El cáñamo industrial es una alternativa para la transición de Colombia hacia una economía verde y sostenible. Este estudio analiza su impacto económico, ambiental y social, resaltando su potencial para diversificar la producción agrícola, reducir la dependencia de materias primas contaminantes y generar empleo en comunidades rurales. En términos económicos, su integración en sectores como la industria textil, la construcción y el bioplástico fortalece la competitividad del país y su posicionamiento en mercados internacionales. Ambientalmente, su bajo consumo de agua, su capacidad de captura de carbono y su contribución a la regeneración de suelos lo convierten en un cultivo altamente sostenible. A nivel social, su producción favorece la inclusión de pequeños productores, la sustitución de cultivos ilícitos y el desarrollo rural. Pese a sus ventajas, la expansión del cáñamo industrial en Colombia enfrenta desafíos regulatorios y financieros que limitan su adopción. Por lo que, desde una metodología cualitativa de revisión documental, se identifica la necesidad de fortalecer políticas públicas, facilitar el acceso a financiamiento e impulsar la investigación y la industrialización para maximizar su impacto. Los resultados de este estudio pueden contribuir al diseño de estrategias que posicionen al cáñamo como un sector estratégico dentro de la bioeconomía colombiana, promoviendo modelos de producción más sostenibles y alineados con los compromisos ambientales del país.

Palabras claves: Cáñamo industrial, economía verde, sostenibilidad, bioeconomía, impacto económico, impacto ambiental, impacto social, transición ecológica, desarrollo rural.

Abstract

Industrial hemp is an alternative for Colombia's transition towards a green and sustainable economy. This study analyzes its economic, environmental and social impact, highlighting its potential to diversify agricultural production, reduce dependence on polluting raw materials and generate employment in rural communities. In economic terms, its integration in sectors such as the textile industry, construction and bioplastic strengthens the country's competitiveness and its positioning in international markets. Environmentally, its low water consumption, its carbon capture capacity and its contribution to soil regeneration make it a highly sustainable crop. At a social level, its production favors the inclusion of small producers, the substitution of illicit crops and rural development. Despite its advantages, the expansion of industrial hemp in Colombia faces regulatory and



*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: est.sergioa.garcia@unimilitar.edu.co

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Artículo bajo licencia CC BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

financial challenges that limit its adoption. Therefore, from a qualitative documentary review methodology, the need to strengthen public policies, facilitate access to financing and promote research and industrialization to maximize its impact is identified. The results of this study can contribute to the design of strategies that position hemp as a strategic sector within the Colombian bioeconomy, promoting more sustainable production models aligned with the country's environmental commitments.

Key words: Industrial hemp, green economy, sustainability, bioeconomy, economic impact, environmental impact, social impact, ecological transition, rural development

1. Introducción

La creciente presión sobre los recursos naturales y la consecuente degradación medioambiental han impulsado a gobiernos y empresas a buscar materias primas más sostenibles, dando paso a una transición hacia una economía verde (Zhironkin & Cehlár, 2022). En este escenario, el cáñamo industrial emerge como un cultivo de alto valor ecológico. En los últimos años, el cáñamo industrial ha sido adoptado en diversas economías del mundo como una opción sostenible, capaz de generar empleo, reducir la huella ambiental y diversificar la matriz productiva. Países como Canadá, Estados Unidos y Francia han demostrado que el cultivo del cáñamo puede integrarse de manera exitosa en sectores clave como la agricultura, la construcción, la industria textil y la producción de bioplásticos, contribuyendo a la reducción de emisiones de carbono y al desarrollo de una economía circular (Escobar et al., 2022). No obstante, en Colombia, su potencial aún no ha sido completamente explorado ni implementado a gran escala (Montero et al., 2023).

Este vacío en el conocimiento ha limitado las oportunidades para pequeños agricultores, comunidades rurales y empresarios que podrían beneficiarse de este cultivo de alto valor agregado. Especialmente al entender, que la diversidad de pisos térmicos y a las tierras fértiles que caracterizan al país (Rodríguez, 2020), potencializaran al cultivo para posicionarse en la producción y exportación de cáñamo con contexto global.

La presente investigación busca llenar esta brecha mediante un análisis del impacto económico, ambiental y social del cáñamo industrial en Colombia. Desde una perspectiva económica, este estudio demuestra que el cáñamo no solo es una alternativa rentable y competitiva frente a cultivos tradicionales como el algodón o la palma de aceite, sino que también puede generar empleo formal y fortalecer el desarrollo rural. En términos ambientales, se presentan evidencias sobre cómo el cáñamo contribuye a la regeneración de suelos, captura grandes cantidades de CO₂ y reduce significativamente el consumo de agua y agroquímicos. A nivel social, se explora su potencial para empoderar a comunidades vulnerables, promover la inclusión de pequeños productores y brindar nuevas oportunidades a las zonas afectadas por la sustitución de cultivos ilícitos.

Investigar este tema no sólo es relevante, sino crucial en este momento de la historia de Colombia. El país enfrenta desafíos ambientales cada vez más críticos, mientras que sectores clave como la agricultura y la industria requieren urgentemente alternativas sostenibles que garanticen su viabilidad a largo plazo (Hernández-Díaz et al., 2021). Además, con la firma de compromisos internacionales como el Acuerdo de París, Colombia tiene la responsabilidad de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia modelos productivos más limpios y eficientes. En este sentido, el cáñamo industrial no

solo responde a esta necesidad, sino que se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, especialmente en lo que respecta a la producción y el consumo responsable, el trabajo decente y el crecimiento económico.

El impacto de este análisis trasciende la academia y puede influir directamente en la industria y las políticas públicas. Al proporcionar datos y argumentos fundamentados, este estudio puede servir de base para la creación de marcos normativos más flexibles, incentivando la inversión y la formalización del sector del cáñamo en Colombia. Asimismo, la evidencia presentada en esta investigación podría facilitar la toma de decisiones por parte de empresarios, inversionistas y gobiernos locales interesados en impulsar cultivos de alto valor ambiental y económico. En el ámbito académico, este análisis busca abrir nuevas líneas de investigación y contribuir al debate sobre cómo diversificar la economía agrícola colombiana sin comprometer la sostenibilidad de los recursos naturales.

Por consiguiente, este estudio argumenta que el cáñamo industrial representa una alternativa para una economía verde y sostenible en Colombia. Su adopción no solo permitiría reducir el impacto ambiental del sector agrícola y generar nuevas fuentes de empleo, sino que también posicionaría al país como un referente en la producción de insumos renovables y de bajo impacto ecológico.

2. Marco Teórico

La Economía Verde

La economía verde es un modelo de desarrollo que busca equilibrar el crecimiento económico con la sostenibilidad ambiental, promoviendo la eficiencia en el uso de los recursos y reduciendo las emisiones contaminantes (PNUMA, 2023). Su objetivo es generar empleo y bienestar social sin comprometer los ecosistemas, asegurando que las futuras generaciones puedan beneficiarse de un entorno saludable y productivo. Dentro de este contexto, el cáñamo industrial se perfila como un cultivo clave, ya que su capacidad de capturar dióxido de carbono (CO₂) y su menor consumo de agua en comparación con otras materias primas tradicionales lo convierten en una alternativa sustentable (OCDE, 2022).

Además, su versatilidad permite su aplicación en sectores como la bioenergía, la industria textil, la producción de bioplásticos y la construcción sostenible, contribuyendo a la descarbonización y a la diversificación productiva. Al integrar el cáñamo en una estrategia de economía verde, se fomentan prácticas agrícolas regenerativas y se reduce la presión sobre los recursos naturales, impulsando una transición hacia sistemas de producción más equilibrados y resilientes.

En este sentido, aparecen modelos, como el Triple Bottom Line, desarrollado por Elkington (1998), quien sostiene que la sostenibilidad debe evaluarse desde tres dimensiones interdependientes: económica, ambiental y social. Esta metodología permite analizar el impacto de una actividad más allá de la rentabilidad financiera, considerando también su efecto en el entorno natural y en la equidad social.

Modelos de Innovación y Emprendimiento Sostenible

El cáñamo industrial pertenece a la categoría de cultivos emergentes con alto potencial de innovación, lo que permite su integración en modelos de economía circular y bioeconomía (Anthony Jnr, 2019). Su producción ha impulsado la creación de startups y empresas innovadoras enfocadas en materiales

ecológicos, desde bioplásticos hasta aislantes térmicos para la construcción. Además, su versatilidad abre nuevas oportunidades para la industria farmacéutica y cosmética, en especial con la extracción de compuestos como el CBD (cannabidiol), utilizado en productos terapéuticos y bienestar personal (European Commission, 2023). Así, el éxito del cáñamo como motor de innovación depende de la colaboración entre gobiernos, universidades y el sector privado, para fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones que amplíen su mercado y competitividad.

En este sentido, la sustitución de materias primas convencionales es un principio clave en la búsqueda de alternativas sostenibles que reduzcan la dependencia de recursos contaminantes y no renovables (Anthony Jnr, 2019). Esto es clave, al entender que, la degradación de recursos es una consecuencia del modelo de producción intensiva basado en la sobreexplotación del suelo, la deforestación y el uso indiscriminado de agroquímicos (Banco Mundial, 2021). En Colombia, la expansión de monocultivos ha resultado en la erosión de suelos fértiles y en una creciente dependencia de pesticidas, que afectan tanto la biodiversidad como la salud de los ecosistemas (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2023). Por consecuencia, aparecen modelos para cambiar el contexto actual, como el desarrollo rural sostenible, el cual busca garantizar que las comunidades campesinas tengan acceso a oportunidades económicas sin comprometer los recursos naturales (FAO, 2023). Esta situación, abre posibilidades a nivel social, ambiental y legal.

Marco legal del cáñamo industrial en Colombia

En Colombia, la primera aproximación al marco legal que regula el cáñamo industrial se dio con la Ley 1787 de 2016 (Congreso de la República, 2016), enfocada inicialmente en el uso médico y científico del cannabis. Aunque su objetivo principal contemplaba la regulación del cannabis medicinal, esta disposición abrió la posibilidad de diferenciar entre variedades con bajo y alto contenido de THC, sentando las bases para un eventual reconocimiento del cáñamo industrial. Posteriormente, el Decreto 613 de 2017 (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2022) precisó la obtención de licencias para el cultivo y la fabricación de derivados de cannabis, marcando un antes y un después al distinguir los fines medicinales y los que no involucran propiedades psicoactivas. La publicación del Decreto 811 de 2021 y la Resolución 227 de 2022 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022) avanzó en la clarificación de los requisitos técnicos, los cupos de cultivo y las licencias necesarias para el cannabis no psicoactivo, abriendo el camino a la producción, importación, exportación y comercialización de semillas y derivados con un contenido de THC inferior al 1%. Estos instrumentos normativos han permitido excluir de la categoría de estupefacientes a las semillas y hojas que no estén unidas a las flores, facilitando la expansión de proyectos relacionados con el cáñamo industrial.

Con la Resolución 227 de 2022, se definió además el Mecanismo de Información para el Control de Cannabis (MICC), una herramienta orientada a promover la transparencia en la cadena productiva. Por último, la Ley 2204 de 2022 (Congreso de la República, 2022) consolidó la apuesta por el cáñamo en Colombia al incentivar su desarrollo industrial e incentivar la participación de pequeños y medianos productores en la cadena de valor. Esta ley busca fortalecer la competitividad agroindustrial y fomentar la investigación relacionada con la planta, reconociendo así su potencial para la transición hacia una economía verde. De este modo, el marco legal vigente ha ido evolucionando en la última década, pasando de un enfoque centrado en el cannabis medicinal a un reconocimiento cada vez más amplio de las posibilidades del cáñamo no psicoactivo. Aunque todavía existen desafíos regulatorios, la promulgación

de normas como el Decreto 811 de 2021 y la Resolución 227 de 2022, en conjunto con la Ley 2204 de 2022, han creado un entorno más propicio para la expansión del cáñamo industrial, permitiendo a productores y empresarios explorar oportunidades de generación de empleo, sostenibilidad y exportación de insumos de bajo impacto ambiental.

3. Metodología

La metodología utilizada fue de tipo descriptiva y se fundamentó en la recopilación y análisis de información secundaria (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020). La investigación documental fue la seleccionada, al permitir recopilar, seleccionar y analizar información cualitativa con el objetivo de investigar un fenómeno específico. En este sentido no se llevaron a cabo experimentos, por lo que no se modifican variables, tal como lo explican Hernández-Sampieri & Mendoza (2020). Así, el documento tiene un enfoque descriptivo, limitado a la identificación de aspectos clave, con el objetivo de analizar el potencial del cáñamo industrial como alternativa sostenible para impulsar la transición hacia una economía verde en Colombia, evaluando su impacto económico, ambiental y social, así como su integración en una cadena de valor circular y su capacidad para sustituir materias primas convencionales de alto impacto ecológico.

Inicialmente, se realizó una revisión documental exhaustiva de estudios científicos, informes técnicos, normativas legales y casos de éxito internacionales relacionados con el cultivo y uso del cáñamo industrial. Esta etapa permitió identificar el contexto global y nacional del cáñamo industrial, considerando aspectos económicos, ambientales y sociales que sirvieron como base para entender su potencial en Colombia.

De igual forma, se recopilaron datos de fuentes secundarias para identificar cadenas de valor existentes y las posibles oportunidades de integración del cáñamo en sectores estratégicos de la economía colombiana. Finalmente, se sistematizó la información obtenida y se estructuraron los hallazgos en un documento que resume las oportunidades económicas y beneficios ambientales del cáñamo industrial en Colombia.

4. Resultados

Departamentos de Colombia con Cultivo de Cáñamo Industrial

En Colombia, el cultivo de cáñamo industrial ha experimentado un crecimiento en varios departamentos, aprovechando las condiciones agroclimáticas favorables y el apoyo gubernamental. Dentro de las principales regiones, se encuentran el Valle del Cauca, El Casanare, el Meta, Cundinamarca y Antioquia.

El Valle del Cauca ha sido pionero en la creación de una cadena productiva de cannabis medicinal e industrial. La Gobernación del Valle del Cauca destaca las condiciones privilegiadas para el cultivo de cáñamo, incluyendo extensas planicies, intensidad lumínica adecuada y proximidad al puerto del Pacífico, facilitando la exportación. Además, se ha conformado un comité departamental que articula el trabajo de más de 200 productores en la región (Gobernación del Valle del Cauca, 2022).

El departamento del Casanare cuenta con empresas como Green Farming Casanare, las cuales han incursionado en el cultivo de cáñamo industrial, explorando sus múltiples aplicaciones y contribuyendo al desarrollo agrícola del departamento. Asimismo, en el Meta, se han establecido cultivos de cáñamo industrial, aprovechando la variedad de plantas con más de 25.000 usos potenciales.

De igual forma, en Cundinamarca y Antioquia, han mostrado interés en el cultivo de cannabis con fines medicinales e industriales. Cundinamarca cuenta con 30 empresas vinculadas al cultivo de cannabis, mientras que Antioquia tiene 18, lo que indica una infraestructura y conocimiento que podrían facilitar la expansión del cáñamo industrial en estas regiones (Agronegocios, 2024).

Es importante señalar que la industria del cáñamo en Colombia está en desarrollo, y la información sobre su cultivo en diferentes departamentos puede variar. El apoyo gubernamental y las iniciativas privadas continúan impulsando la expansión de este sector en diversas regiones del país. Además, aunque aún es un sector en desarrollo, el cáñamo industrial generó exportaciones valoradas en 26,5 millones de dólares en 2023, con proyecciones de crecimiento significativo gracias a los incentivos gubernamentales y la diversificación de productos derivados (Grand View Research, 2024). Si bien el cáñamo industrial todavía no alcanza el nivel de exportaciones de cultivos tradicionales como el café o la palma de aceite, su potencial de expansión es notable. Diversas iniciativas públicas y privadas, sumadas a las ventajas competitivas del país, podrían impulsar un mayor aporte económico de este cultivo en los próximos años.

Experiencias del Cáñamo Industrial en Canadá, EE. UU. y Francia

El cáñamo industrial ha adquirido una creciente importancia a nivel global debido a su versatilidad y múltiples aplicaciones en distintas industrias. En este sentido, Canadá, Estados Unidos y Francia han desarrollado enfoques comerciales diferenciados. Canadá ha establecido un mercado sólido y diversificado basado en la producción de fibra, semillas y cannabidiol (CBD), respaldado por políticas gubernamentales favorables e infraestructura avanzada que facilitan la exportación y el desarrollo de productos innovadores en sectores como la alimentación, los textiles, los bioplásticos y la salud. Canadá legalizó el cáñamo industrial en 1998, y desde entonces se ha desarrollado como una industria fuerte en semillas, aceites y productos derivados (HempToday, 2023).

En EE. UU, la legalización federal permitió la expansión del cultivo de cáñamo, centrando su modelo en la producción de CBD, materiales para la construcción y bioplásticos, aunque enfrenta obstáculos en términos de infraestructura y competencia con importaciones. Asimismo, la legalizado a nivel federal en Estados Unidos, permitió su cultivo y comercialización. Desde entonces, la industria ha crecido, diversificándose en sectores como alimentos, textiles, construcción y bienestar (UNCTAD, 2022).

Francia es líder en la producción de cáñamo industrial, representando más del 50% de la producción de la Unión Europea (UNCTAD, 2022). Se especializa en la producción de fibra utilizada en bioconstrucción, industria textil y fabricación de papel, beneficiándose de un marco regulador estable y el apoyo de cooperativas agrícolas.

Impacto económico

Según el Banco Mundial (2024), Colombia dispone de un entorno macroeconómico sustentado en un marco fiscal regulado por normativas específicas, un régimen moderno orientado a metas de inflación y un sistema de tipo de cambio flexible, factores que la consolidan como una economía con un alto potencial de desarrollo. No obstante, su ritmo de crecimiento económico ha experimentado una desaceleración, lo que hace imprescindible mejorar la productividad mediante la diversificación y expansión de las exportaciones para impulsar el crecimiento del PIB. En 2023, la economía colombiana creció apenas un 0,6%, debido a factores como la incertidumbre generada por la dirección política del país, que afectó las inversiones fijas, y el desequilibrio macroeconómico (Datosmacro, 2023). Ante este contexto, el cáñamo industrial se perfila como una oportunidad para Colombia en el mercado global, debido a su versatilidad y a las condiciones agroclimáticas favorables del país.

El mercado mundial del cáñamo industrial está experimentando un crecimiento notable. Según un informe de IMARC Group, el tamaño del mercado alcanzó los 5.400 millones de dólares en 2023 y se proyecta que llegue a 19.700 millones de dólares en 2032, con una tasa compuesta anual de crecimiento (CAGR) del 15,1% durante el período 2024-2032 (IMARC Group, 2023).

A nivel Colombia, el gobierno ha reconocido el potencial del cáñamo y ha implementado estrategias para impulsar su desarrollo industrial. En 2024, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a través de Colombia Productiva y con el apoyo de Biointropic, lanzó el programa 'Desarrollo productivo de las industrias del cannabis y el cáñamo', con una inversión de 5.000 millones de pesos. Este programa se enfoca en la capacitación de al menos 3.000 personas en temas relacionados con el cannabis y el cáñamo. Una bolsa de 2.250 millones de pesos para cofinanciar al menos 30 proyectos de encadenamientos productivos. Espacios para generar contactos y promover encadenamientos entre actores de la industria. Estudios de inteligencia sectorial e investigaciones para ayudar a los empresarios a tomar decisiones informadas.

Estas iniciativas buscan aprovechar el potencial del cáñamo en sectores como bioinsumos agrícolas, cosméticos, textiles, empaques, materiales para la construcción, productos veterinarios, alimentos, bebidas y productos medicinales (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2024).

Impacto ambiental

En la actualidad, la transición hacia una economía verde y la adopción de prácticas sostenibles se han convertido en prioridades fundamentales para el sector agrícola a nivel mundial. Colombia no es ajena a este movimiento, especialmente ante la urgencia de proteger sus recursos hídricos, conservar la biodiversidad y revitalizar suelos degradados. Además, los compromisos asumidos tras el Acuerdo de París impulsan la búsqueda de cultivos y tecnologías que reduzcan la huella de carbono y contribuyan a la preservación de los ecosistemas (Franchini & Evangelista Mauad, 2022).

En este contexto, el cáñamo industrial emerge como un cultivo de potencial ecológico, destacando por su bajo consumo de agua, su mínima dependencia de agroquímicos y su notable capacidad para capturar dióxido de carbono. Además, la adopción de un enfoque de economía circular permite aprovechar los subproductos del cáñamo (tallos, hojas, semillas) para generar bioplásticos, fertilizantes

orgánicos o incluso fuentes de energía renovable, cerrando el ciclo productivo y reduciendo la generación de residuos (European Commission, 2023).

El cáñamo industrial es una variedad de la planta *Cannabis sativa* que se cultiva principalmente por sus fibras y semillas, como se muestra en la figura 1. A diferencia de otras variedades de cannabis, el cáñamo industrial tiene un bajo contenido de THC (tetrahidrocannabinol), lo que lo hace no psicoactivo y adecuado para diversas aplicaciones industriales. Esta planta se utiliza en la producción de una amplia gama de productos, que incluyen textiles, papel, materiales de construcción, alimentos y suplementos, así como en la bioconstrucción y la fabricación de biocombustibles (Asocañamo, 2024).



Figura 1. Planta de cáñamo. Fuente: Asocañamo (2024).

Es importante referenciar los diversos productos que se pueden obtener del cannabis no psicoactivo, los cuales tienen el potencial de reemplazar materiales tradicionales de una manera más sostenible, económica y respetuosa con el medio ambiente. Entre estos productos destacan:

Fibras textiles, valoradas por su resistencia, durabilidad, suavidad y ligereza, con características similares al lino. Semillas y aceites, que aportan altos niveles de grasas y proteínas; las semillas procesadas son aptas para el consumo humano, mientras que las enteras resultan beneficiosas para la alimentación animal. En la industria textil, su fibra natural es más resistente que el algodón y requiere hasta un 50% menos de agua durante su cultivo (Water Footprint Network, 2023). Además, el cáñamo se puede transformar en bioplásticos biodegradables que sustituyen plásticos convencionales derivados del petróleo, reduciendo la contaminación ambiental y la acumulación de residuos en los océanos (Grand View Research, 2024).

Biocombustibles, lubricantes y bioplásticos, que ofrecen alternativas más amigables con el medio ambiente en comparación con los derivados del petróleo. Materiales de construcción, como hormigón de

cañamo, lana de cañamo y aislantes de fibra, los cuales son alternativas sostenibles a los materiales convencionales. En particular, el hormigón de cañamo es un buen procesador de carbono, ya que almacena más carbono del que emite durante su fabricación.

De igual forma, está la celulosa, esencial para la producción de papel, obtenida de tallos de cañamo que maduran rápidamente en cinco meses, sin requerir productos químicos para su blanqueamiento y con la capacidad de ser reciclada hasta ocho veces. Así como los productos cosméticos, como champús, bálsamos y geles.

También, es posible tener aplicaciones farmacéuticas y medicinales, entre las que se incluye el cannabidiol (CBD), reconocido por sus propiedades terapéuticas. Además de materiales y componentes, utilizados en las industrias automotriz y aeronáutica, como aislantes, plásticos y textiles especializados.

El cañamo industrial se presenta como un reemplazo viable para productos fabricados con madera, algodón, plásticos derivados del petróleo y combustibles fósiles. Por ejemplo, la producción de papel a partir de cañamo puede disminuir significativamente la deforestación, ya que una hectárea de cañamo produce la misma cantidad de fibra que cuatro hectáreas de árboles en la mitad del tiempo (FAO, 2023).

Análisis Comparativo del Impacto Ambiental de Cultivos Agrícolas en Colombia (Algodón, Café y Arroz)

La evaluación del impacto ambiental en cultivos como el algodón, el café y el arroz permite contextualizar las ventajas potenciales del cañamo industrial en términos de erosión del suelo, consumo de agua y uso de agroquímicos. A continuación, se describen las principales características ambientales de cada uno, con referencias que sostienen la información.

Erosión del Suelo

El Algodón al cultivarse con frecuencia en regiones áridas y con labranza intensiva, se ha observado un incremento en la erosión eólica y una pérdida de materia orgánica en el suelo (FAO, 2023). La rotación insuficiente de cultivos y el uso excesivo de maquinaria pueden compactar el terreno, facilitando la degradación de la capa arable (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024).

Con respecto al Café, cuando se cultiva en zonas montañosas con pendientes pronunciadas, el café sin prácticas adecuadas de conservación de suelos puede contribuir a la erosión hídrica (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024). Los sistemas de café de sombra tienden a conservar mejor la estructura del suelo y reducir la erosión, mientras que los monocultivos a pleno sol pueden acelerar el desgaste (FAO, 2023).

El arroz de secano en pendientes o suelos frágiles puede propiciar la erosión superficial si no se implementan barreras vivas o labranza cero (Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, 2024). En zonas de arroz inundado, la erosión es menor, pero se presentan otros desafíos ambientales como la salinización y la pérdida de nutrientes al drenar los campos (FAO, 2023).

Consumo de Agua

El Algodón se considera uno de los cultivos más sedientos. Su huella hídrica oscila entre 7.000 y 10.000 litros de agua por kilogramo de fibra, dependiendo de la región y los sistemas de riego (Water Footprint Network, 2023a). En climas áridos de Colombia, el uso intensivo de riego puede reducir la

disponibilidad de agua para otras actividades productivas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

El café de altura generalmente requiere menos riego artificial si la precipitación es suficiente, pero en periodos de sequía, los caficultores pueden depender de fuentes subterráneas o superficiales (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024). La producción de café lavado exige agua para el despulpado y lavado de granos, lo que incrementa la huella hídrica total (FAO, 2023).

El arroz de riego tiene una alta demanda de agua, especialmente en la etapa de inundación, con un promedio de 2.500 a 5.000 m³ de agua por hectárea por ciclo (Water Footprint Network, 2023b). El uso ineficiente de canales y la evaporación en climas cálidos pueden duplicar las necesidades hídricas, ejerciendo presión sobre embalses y acuíferos locales (ICA, 2024).

Uso de Agroquímicos

Históricamente el algodón ha sido uno de los cultivos con mayor intensidad de pesticidas, particularmente para el control de plagas como el gusano rosado y el picudo del algodono (FAO, 2023). El exceso de insecticidas puede contaminar cuerpos de agua cercanos y afectar la biodiversidad de zonas rurales (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024).

Aunque Colombia promueve el manejo integrado de plagas en el Café, aun algunos caficultores utilizan fungicidas y plaguicidas para combatir la roya y la broca (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024). La cafecultura orgánica en pequeñas parcelas reduce el uso de agroquímicos, pero aún representa un porcentaje menor de la producción total (FAO, 2023).

El arroz es susceptible a malezas y enfermedades como el añublo bacterial, requiriendo herbicidas y fungicidas frecuentes en sistemas de monocultivo (ICA, 2024). En sistemas de arroz inundado, el exceso de nutrientes procedentes de fertilizantes puede derivar en eutrofización de las aguas y proliferación de algas (Water Footprint Network, 2023). De igual forma, en la tabla 1 se realiza una comparación entre algunos de estos cultivos.

Tabla 1. Comparación del Impacto Ambiental de Cultivos Agrícolas en Colombia.

Cultivo	Captura de Carbono (ton CO ₂ /ha/ciclo)	Consumo de Agua (litros/kg)	Uso de Pesticidas	Ciclo de Crecimiento
Cáñamo	8-15	300-500	Bajo	100-120 días
Algodón	2-4	8.000-10.000	Alto	150-180 días
Café	2-5	840-1.200	Moderado	150-360 días
Arroz	2-1	2.500-5.000	Alto	100-150 días

Fuente: Elaboración propia.

Ventajas Potenciales del Cáñamo Industrial en el Contexto Ambiental

El cáñamo desarrolla un sistema radicular que penetra varios centímetros en el subsuelo, lo cual refuerza la estructura del terreno y disminuye el riesgo de escorrentía superficial (FAO, 2023). Su biomasa residual, compuesta por tallos y hojas, puede reincorporarse al suelo, aumentando la fertilidad y promoviendo la retención de nutrientes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024). Además, cuando se integra en sistemas de rotación, el cáñamo ayuda a romper ciclos de plagas y favorece la regeneración de suelos degradados (European Commission, 2023).

Asimismo, el cáñamo industrial se distingue por requerir una menor cantidad de agua en comparación con otros cultivos industriales de amplia expansión. De acuerdo con la Water Footprint Network (2023), puede consumir hasta un 50% menos de agua que el algodón y alrededor de 30% menos que cereales de alto riego como el maíz o el arroz. Esto obedece a su huella hídrica moderada, asociada a la capacidad de sus raíces para aprovechar la humedad del subsuelo. Por otra parte, la FAO (2023) señala que el cáñamo posee una adaptabilidad climática notable, lo que le permite crecer en zonas con disponibilidad hídrica limitada siempre que reciba lluvias estacionales suficientes, reduciendo la presión sobre fuentes subterráneas y superficiales.

Sumado a esto, en regiones colombianas con estrés hídrico, el cáñamo podría convertirse en una alternativa para disminuir la competencia por el agua entre distintos usos, favoreciendo la gestión integrada de recursos hídricos y la sostenibilidad de la producción agrícola.

Una de las ventajas más destacadas del cáñamo industrial es su resistencia natural a varias plagas y malezas. Investigaciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024) indican que las fibras y compuestos presentes en la planta (por ejemplo, terpenos y cannabinoides no psicoactivos) actúan como repelentes frente a insectos y hongos comunes en cultivos como el algodón o el maíz.

Además, su crecimiento rápido y denso sombrea el suelo, impidiendo la proliferación de hierbas competidoras y disminuyendo la necesidad de herbicidas (FAO, 2023). Todo ello se traduce en un menor uso de pesticidas y otros agroquímicos que podrían contaminar suelos y aguas superficiales. Asimismo, dada la preocupación por la contaminación con agroquímicos en zonas agrícolas sensibles, el cultivo de cáñamo representa una oportunidad para reducir la carga química en suelos y acuíferos, cumpliendo además con lineamientos internacionales de producción agrícola sostenible.

El cáñamo se caracteriza por su rápida tasa de crecimiento, lo que favorece la absorción de dióxido de carbono de la atmósfera. La European Hemp Industry Association (2023) estima que una hectárea de cáñamo puede capturar entre 8 y 15 toneladas de CO₂ en cada ciclo de cultivo, superando a otros cultivos de ciclo corto. Una vez cosechado, buena parte de ese carbono permanece almacenado en los tallos de la planta, especialmente cuando se utilizan en la producción de fibras textiles o en la elaboración de materiales de construcción, como el hempcrete (European Commission, 2023).

De esta forma, se contribuye a la transición hacia una economía baja en carbono, en línea con los compromisos que Colombia adoptó tras la ratificación del Acuerdo de París (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024). Por otra parte, con la urgencia de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, el cáñamo representa un cultivo estratégico para capturar CO₂ de manera eficiente, reforzando las políticas nacionales de mitigación del cambio climático.

Impacto social

De acuerdo con estudios de mercado global, Colombia representa el 3% de la producción mundial de cáñamo industrial y cannabis, destacándose por sus favorables condiciones climáticas. Según datos de entidades como la DIAN, Procolombia y Fedesarrollo, se proyecta que esta industria generará aproximadamente 24.497 empleos directos para 2026, con ingresos estimados de 47,2 millones de dólares para ese mismo año.

Además, Colombia ha mostrado un interés creciente en diversificar sus exportaciones, estableciendo relaciones comerciales con 27 países. con un crecimiento progresivo a medida que se expandan las

exportaciones (ProColombia, 2023). Por cada hectárea cultivada, se pueden generar hasta 17 empleos directos en agricultura, procesamiento y manufactura (Jaime Arteaga & Asociados, 2023).

Según Asocañamo (2024), el cáñamo industrial se perfila como una alternativa viable para pequeños productores, especialmente en áreas donde los cultivos tradicionales presentan alta volatilidad de precios o alto requerimiento de insumos. En este mismo sentido, el programa “Desarrollo Productivo de las Industrias del Cannabis y el Cáñamo”, impulsado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024), contempla la participación de pequeños agricultores y asociaciones campesinas, fomentando así la sustitución de cultivos ilícitos y promoviendo la legalidad en zonas históricamente afectadas por el conflicto armado.

Asimismo, a pesar del potencial del cáñamo, algunas entidades financieras muestran cautela al otorgar créditos debido a la confusión legal que ha rodeado al cannabis en general (Bloomberg Línea, 2024). Sin embargo, el Banco Agrario y FINAGRO han comenzado a ofrecer líneas de financiamiento específicas para proyectos de cáñamo industrial, lo que facilita la formalización de productores pequeños y medianos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024).

Adicionalmente, el programa “Desarrollo Productivo de las Industrias del Cannabis y el Cáñamo” cofinancia proyectos productivos para incentivar la formalización de los agricultores (Colombia Productiva, 2024). Además, con el objetivo de mejorar la competitividad y la calidad de la producción de cáñamo, entidades como SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) han lanzado cursos piloto en manejo agronómico, prácticas poscosecha y transformación industrial (SENA, 2024). También existen alianzas con universidades y centros de investigación que ofrecen diplomados y capacitaciones especializadas en cáñamo (Universidad Nacional de Colombia, 2024). Esto contribuye al desarrollo de capacidades técnicas en zonas rurales y a la profesionalización del cultivo.

Es importante referenciar, que, en regiones con alta presencia de comunidades étnicas, el cáñamo industrial puede convertirse en motor de desarrollo local, fomentando la economía comunitaria y la preservación de saberes tradicionales. El Ministerio del Interior (2024) ha promovido mesas de trabajo para evaluar la inclusión de comunidades indígenas y afrodescendientes en proyectos de cáñamo, buscando asegurar el respeto a sus derechos territoriales y culturales. De igual manera, algunas comunidades han expresado interés en el aprovechamiento sostenible de la planta para la elaboración de artesanías y productos con valor agregado (ONIC, 2024).

La adopción del cáñamo en municipios con altas tasas de desempleo y pobreza rural puede ayudar a disminuir la desigualdad (PNUD, 2024). Estudios piloto demuestran que un incremento del cultivo de cáñamo podría dinamizar las economías locales, fortalecer las cadenas de valor y promover la adquisición de insumos y servicios en la misma región (ProColombia, 2024). De este modo, se impulsa el desarrollo económico local, evitando la migración forzada hacia las ciudades. Asimismo, su incorporación en programas de sustitución de cultivos ilícitos permitiría fortalecer la seguridad jurídica y económica de los pequeños productores, brindándoles una opción legal y competitiva en el mercado global (Departamento Nacional de Planeación -DNP, 2023).

Cadena de valor del Cáñamo industrial

El cáñamo industrial se destaca como un cultivo clave dentro de la economía circular debido a su aprovechamiento total, ya que prácticamente todas sus partes tienen aplicaciones industriales. A diferencia de otros cultivos agrícolas que generan residuos sin valor comercial, el cáñamo permite utilizar

sus fibras, semillas, tallos y polvillo para múltiples industrias, reduciendo la cantidad de desperdicios y fomentando la sostenibilidad en toda su cadena de valor. En este sentido, en la figura 2 se muestra la cadena de valor.



Figura 2. Cadena de valor del cáñamo industrial. Fuente: Elaboración propia.

La primera fase de la cadena de valor inicia con la selección de semillas certificadas de cáñamo con bajo contenido de THC (<1%), garantizando su legalidad y conformidad con normativas nacionales e internacionales. En esta etapa se establecen las condiciones óptimas para el cultivo, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos y el uso eficiente de agua, ya que el cáñamo requiere menos recursos hídricos que cultivos como el algodón. Debido a su rápido crecimiento y resistencia natural a plagas, la necesidad de pesticidas y herbicidas es mínima, lo que lo convierte en un cultivo regenerativo con beneficios para la salud del suelo y la biodiversidad.

Tras la cosecha, el cáñamo industrial pasa por un proceso de separación de sus componentes principales, los cuales son: Fibra: Se extrae del tallo y se utiliza en la industria textil, automotriz y de biocompuestos. Hurd (polvillo): Subproducto del procesamiento de la fibra, empleado en bioplásticos, papel y materiales de construcción como hempcrete. Semillas: Fuente rica en proteínas y ácidos grasos esenciales, utilizadas en la producción de aceites, suplementos alimenticios y cosméticos. Biomasa: Restos vegetales de la planta, que pueden convertirse en biocombustibles y bioenergía. Esta etapa es crucial para la maximización del aprovechamiento de la planta, asegurando que ningún subproducto se desperdicie.

En la fase de industrialización y manufactura, las materias primas derivadas del cáñamo son transformadas en productos de alto valor agregado para diversas industrias. En esta fase, la inversión en tecnología y la diversificación de aplicaciones son factores clave para consolidar la cadena de valor del cáñamo y su competitividad en el mercado.

Una vez industrializados, los productos derivados del cáñamo ingresan a cadenas de comercialización tanto a nivel nacional como internacional. La demanda global de productos sostenibles ha incrementado el interés por los bioplásticos, textiles ecológicos y materiales de construcción a base de cáñamo, abriendo oportunidades de exportación para países productores. En esta fase, la certificación de productos y el cumplimiento de normativas internacionales juegan un papel fundamental para el acceso a mercados como Estados Unidos y la Unión Europea.

Una de las grandes ventajas de la cadena de valor del cáñamo industrial es su integración con los principios de economía circular, ya que muchos de sus productos son biodegradables, reciclables y reutilizables. Los residuos generados en la industria del cáñamo pueden reintegrarse en el proceso productivo o utilizarse para fertilización y compostaje, reduciendo significativamente el impacto ambiental y promoviendo un modelo de producción sostenible.

Diferencias en la Cadena de Valor del Cáñamo Industrial con Otros Cultivos

A diferencia de otros cultivos agrícolas tradicionales como el algodón, la palma de aceite o el maíz, la cadena de valor del cáñamo industrial es más diversificada y con mayor potencial de integración en múltiples industrias. Algunas de las principales diferencias se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Diferencias en la Cadena de Valor del Cáñamo Industrial con Otros Cultivos, creación propia.

Aspecto	Cáñamo Industrial	Otros cultivos industriales (Algodón, Maíz, Palma de Aceite)
Aprovechamiento del cultivo	Se utiliza el 100% de la planta: fibra, semillas, biomasa, polvillo	En la mayoría de los cultivos convencionales, solo se aprovecha una parte del producto, generando más residuos.
Impacto ambiental	Cultivo regenerativo, secuestro de carbono, baja demanda de agua y sin necesidad de pesticidas intensivos.	Consumo alto de agua (algodón), uso intensivo de agroquímicos y riesgo de deforestación (palma de aceite).
Usos en la industria	Aplicaciones en más de 50 sectores: textil, bioplásticos, construcción, bioenergía, alimentación y cosmética.	Aplicaciones más limitadas y concentradas en pocos sectores (aceites vegetales, textiles, biocombustibles).
Producción sostenible	Se adapta a un modelo de economía circular, reutilizando subproductos y minimizando desperdicios.	Producción lineal con mayores desperdicios y menor aprovechamiento de biomasa.
Exportación y competitividad	Alto potencial exportador en mercados emergentes (Europa, Norteamérica y Asia).	Depende de subsidios y demanda variable en mercados internacionales.

Fuente: Elaboración propia

5. Discusiones

Los hallazgos de este estudio muestran que el cáñamo industrial tiene un alto potencial para fortalecer la economía verde en Colombia, destacándose por sus beneficios económicos, ambientales y sociales. El cáñamo tiene el potencial de generar oportunidades económicas, ya que se trata de un mercado en

crecimiento con demanda tanto nacional como internacional. Además, su impacto ambiental es significativamente menor que el de cultivos tradicionales, debido a su capacidad para regenerar suelos, reducir la erosión y minimizar el uso de agroquímicos (FAO, 2023). Desde una perspectiva social, el cáñamo industrial también ofrece beneficios para las comunidades rurales, al promover la inclusión de pequeños productores y permitir la sustitución de cultivos ilícitos en zonas afectadas por el conflicto armado. Esto contribuye a la formalización del empleo, mejorando la calidad de vida de los agricultores y fomentando un desarrollo equitativo.

En términos productivos, su integración en sectores estratégicos como la construcción, la industria textil y la bioenergía demuestra su capacidad para diversificar la matriz económica y generar empleo, especialmente en comunidades rurales. Comparado con cultivos tradicionales como el algodón y la palma de aceite, el cáñamo ofrece mayor eficiencia en el uso de recursos y un menor impacto ambiental, alineándose con los principios de la bioeconomía.

Desde una perspectiva ambiental, el cáñamo industrial se distingue por su bajo consumo de agua, su capacidad de regenerar suelos degradados y su contribución a la captura de carbono, factores que lo posicionan como un cultivo sostenible en el contexto de la crisis climática. Estudios en países como Francia y Canadá han validado su uso como alternativa regenerativa, lo que respalda la viabilidad de su implementación en Colombia. Sin embargo, el desarrollo del sector enfrenta barreras normativas y financieras, dificultando su adopción a gran escala. Aunque existen avances en la regulación, es necesario fortalecer el acceso a financiamiento y promover políticas públicas que incentiven su producción e industrialización.

Frente a la economía circular, esta se identifica en el cáñamo, en razón a que se puede aprovechar la mayor parte de la planta, cerrando el ciclo productivo y reduciendo al mínimo los residuos agrícolas (Grand View Research, 2024). Tanto la fibra como el polvillo (hurds) pueden destinarse a la elaboración de bioplásticos, biocombustibles y otros productos con menor huella de carbono. Asimismo, buena parte de la planta se reutiliza, evitando que residuos orgánicos terminen en vertederos o generen emisiones de metano (FAO, 2023). Por otro lado, industrias como la construcción (ej, hempcrete) y la cosmética hallan en el cáñamo un insumo renovable y sostenible, reforzando la diversificación de la matriz productiva. A su vez, con la creciente demanda de materiales ecológicos y energías limpias, el cáñamo industrial puede impulsar proyectos innovadores dentro del país, fomentando una agricultura regenerativa y una industria menos dependiente de recursos fósiles. Mediante la captura intensiva de CO₂, el reemplazo de materiales con alta huella de carbono y la promoción de prácticas agrícolas regenerativas, el cáñamo industrial se alinea con los objetivos del Acuerdo de París.

Además, el fortalecimiento de la cadena de valor del cáñamo industrial en Colombia representa una oportunidad clave para dinamizar la economía rural, generar empleo y posicionar al país como líder en exportación de productos sostenibles. Actualmente, el desarrollo de esta cadena enfrenta desafíos como la regulación de licencias, la inversión en infraestructura para el procesamiento y la falta de conocimiento técnico por parte de los productores (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2022). Para fortalecer la industria del cáñamo, es esencial implementar medidas que impulsen su procesamiento local en lugar de depender únicamente de la exportación de materia prima. Esto implica incentivar la inversión en tecnología y formación para pequeños y medianos productores, además de fomentar la colaboración entre el sector público, privado y la academia con el objetivo de desarrollar productos con mayor valor

agregado. Asimismo, es crucial establecer mecanismos de financiamiento y facilitar el acceso a mercados, permitiendo que las nuevas empresas se integren a la cadena de valor en condiciones más competitivas y sostenibles.

Es importante referenciar, que la economía colombiana ha estado marcada por una fuerte dependencia de las exportaciones de petróleo y café, lo que ha restringido su capacidad de crecimiento y desarrollo al estar sujeta a las fluctuaciones de los mercados internacionales. Ante este panorama, la industria del cáñamo y el cannabis se presenta como una alternativa viable para diversificar la estructura económica y reducir el riesgo de recesión. El país dispone de ventajas estratégicas significativas en este sector, entre las que destacan una mano de obra competitiva en términos de costos, tierras fértiles que permiten cultivos continuos gracias a la ausencia de estaciones climáticas, y una trayectoria institucional sólida en la regulación de productos agrícolas. Estas condiciones posicionan a Colombia como un actor con alto potencial para liderar en esta emergente industria, contribuyendo a un modelo económico más sostenible y diversificado (Beltrán Barragán & Vallejo Cuervo, 2021).

No obstante, a pesar de sus usos industriales, el cáñamo suele asociarse al cannabis psicoactivo, lo que genera estigmatización y desconocimiento social (Cannabis Research LATAM, 2024). Por consiguiente, entidades como Asocañamo y la Federación de Cannabis Medicinal (FECAM) han liderado campañas de concientización para explicar las diferencias entre el cáñamo y la marihuana con alto contenido de THC (Asocañamo, 2024). De igual forma, la Ley 2204 de 2022 y sus decretos reglamentarios han brindado un marco jurídico más claro, permitiendo la concesión de licencias de cultivo y el establecimiento de protocolos de control, lo cual mejora la percepción social y la credibilidad del sector (Congreso de la República de Colombia, 2022).

Pese a sus ventajas, esta investigación reconoce limitaciones como la falta de datos consolidados sobre el mercado del cáñamo en Colombia y la persistente desinformación sobre su cultivo. Además, la formalización del sector requiere mayor infraestructura y capacitación para pequeños productores. En futuras investigaciones, sería clave analizar con mayor profundidad la competitividad del cáñamo frente a otras industrias agrícolas y evaluar su impacto en el empleo rural.

6. Conclusiones

El estudio ha evidenciado que el cáñamo industrial es una alternativa viable y sostenible para fortalecer la economía verde en Colombia, diferenciándose de otras materias primas convencionales por sus múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales. Desde el punto de vista económico, se destaca su potencial para generar empleo, diversificar la producción y fortalecer la competitividad del país en mercados internacionales, especialmente en sectores como la industria textil, el bioplástico y la construcción sostenible. En términos ambientales, su bajo consumo de agua, su capacidad de regenerar suelos y su contribución a la captura de carbono lo posicionan como una solución clave frente a la degradación de los recursos naturales y el cambio climático. A nivel social, su producción representa una oportunidad para pequeños agricultores y comunidades vulnerables, impulsando la sustitución de cultivos ilícitos y el desarrollo rural sostenible.

A pesar de sus múltiples ventajas, el crecimiento del sector del cáñamo industrial en Colombia aún enfrenta desafíos regulatorios y de financiamiento que limitan su expansión. Para maximizar su impacto,

es fundamental fortalecer políticas públicas que promuevan su industrialización, mejorar el acceso a financiamiento para pequeños productores e incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas aplicaciones en el mercado. Además, es necesario impulsar campañas de sensibilización para eliminar la estigmatización del cultivo y facilitar su integración en la bioeconomía del país. Los hallazgos de este estudio no solo aportan al conocimiento académico, sino que también pueden servir de base para la formulación de estrategias empresariales y políticas públicas que posicionan al cáñamo como un sector estratégico en la transición hacia un modelo de producción más sostenible. Finalmente, futuras investigaciones podrán profundizar en el impacto socioeconómico del cáñamo en comunidades específicas y en el diseño de modelos de negocio que impulsen su adopción y consolidación en Colombia.

7. Referencias

Agronegocios. (2024). Agricultura. <https://www.agronegocios.co>

Anthony Jnr, B. (2019). Sustainable value chain practice adoption to improve strategic environmentalism in ICT-based industries. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 12(3), 380-409.

Asocañamo. (2024). Ecolombia una nueva opción de vida. <https://asocanamo.com>

Banco Mundial. (2021). Informe sobre la degradación de recursos en América Latina. <https://www.bancomundial.org/es/region/lac/overview>

Banco Mundial. (2024). Colombia: panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview>

Beltrán Barragán, F., & Vallejo Cuervo, L. (2021). La creación de una cadena de valor sostenible a partir del cáñamo [Tesis de grado, Universidad de los Andes]. Repositorio de la Universidad de los Andes.

Bloomberg Línea. (2024). Primicia: Gobierno cambió reglas de juego para el sector cannabis: acá la resolución. <https://www.bloomberglinea.com>

Cannabis Research LATAM. (2024). Percepción social del cáñamo y el cannabis en América Latina. <https://cannabislatam.org/percepcion2024>

Colombia Productiva. (2024). Convocatorias de cofinanciación para cadenas productivas de cáñamo. <https://www.colombiaproductiva.com/cannabis2024>

Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2204 de 2022. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/ley2204-2022>

- Datosmacro. (2023). Colombia - Exportaciones de Mercancías. <https://datosmacro.expansion.com/comercio/exportaciones/colombia>
- DNP. (2023). Desarrollo rural y cultivos emergentes: Lineamientos para la equidad territorial.
- Elkington, J. (1998). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business.
- Escobar, A. F. G., Quintero, S. E. G., & Jiménez, Y. Y. L. (2022). Tendencias en investigación sobre factores agronómicos y usos potenciales de Cannabis sativa L.: Un estudio bibliométrico. *Ciencia Transdisciplinar en la Nueva Era*, 175.
- European Commission. (2023). Hemp as a Green Alternative in EU Agriculture. <https://ec.europa.eu/agriculture/hemp2023>
- European Hemp Industry Association. (2023). Climate Benefits of Hemp Cultivation. <https://hempindustry.eu/climate2023>
- FAO. (2023). Industrial Hemp in Agricultural Regeneration. <http://www.fao.org/hemp/regeneration2023>
<https://www.fao.org/home/en/>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2024). Eje Ambiental. <https://federaciondecafeteros.org/wp/sostenibilidad/eje-ambiental/>
- Franchini, M., & Evangelista Mauad, A. C. (2022). La gobernanza ambiental global tras el Acuerdo de París y los ODS: crisis ambiental, pandemia y conflicto geopolítico sistémico. *Desafíos*, 34(1).
- Gobernación del Valle del Cauca. (2022). El cáñamo, planta de 'oro' que tiene potencial en el Valle, conozca sus bondades en la I Cumbre de Cannabis. <https://www.valledelcauca.gov.co>
- Grand View Research. (2024). Hemp Market Outlook. <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/hemp-market>
- HempToday. (2023). HempToday. Recuperado de <https://hemptoday.net>

Hernández-Díaz, P. M., Polanco, J. A., Escobar-Sierra, M., & Leal Filho, W. (2021). Holistic integration of sustainability at universities: Evidences from Colombia. *Journal of cleaner production*, 305, 127145.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL: Ciudad de México.

ICA. (2024). Buenas prácticas agrícolas en arroz y mitigación de la erosión. <https://www.ica.gov.co/arroz2024>

IMARC Group. (2023). Mercado del cáñamo. <https://www.imarcgroup.co>

Jaime Arteaga & Asociados. (2024). Encuesta de la Industria del Cannabis y Cáñamo en Colombia. <https://jaimearteaga.co/cannabis2024>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Informe sobre cultivos no convencionales y su impacto ambiental. <https://www.minambiente.gov.co/noconvencionales2024>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). Resolución 227 de 2022. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-227-de-2022.pdf>

Montero, L., Ballesteros-Vivas, D., Gonzalez-Barrios, A. F., & Sánchez-Camargo, A. D. P. (2023). Hemp seeds: Nutritional value, associated bioactivities and the potential food applications in the Colombian context. *Frontiers in nutrition*, 9, 1039180.

OCDE. (2022). *La transición verde en América Latina*.

ONIC. (2024). Posicionamiento de los pueblos indígenas ante el cultivo de cáñamo industrial. <http://www.onic.org.co/ca%C3%B1amo2024>

- PNUD. (2024). Informe sobre economías rurales y desigualdad en Colombia. <https://www.undp.org/es/colombia/ruraleconomies2024>
- PNUMA. (2023). Empleos verdes y economía circular en la agroindustria. <https://www.unep.org/annualreport/es>
- ProColombia. (2023). Sector agroindustrial y exportaciones en Colombia. <https://procolombia.co/sostenibilidad>
- ProColombia. (2024). Cadenas de valor y oportunidades de exportación para el cáñamo. <https://procolombia.co/oportunidades-canamo2024>
- Rodríguez, M. A. L. (2020). El Desarrollo Sostenible en Colombia y su aplicación en el sector agropecuario. El caso de la región de la Orinoquía Colombiana. *Observatorio Medioambiental*, 23, 131.
- SENA. (2024). Oferta de formación técnica en cáñamo industrial. <https://www.sena.edu.co/cannabis-hemp>
- UNCTAD. (2022). Hemp's versatility and sustainability offer huge opportunities for developing countries. <https://unctad.org/news/hemps-versatility-and-sustainability-offer-huge-opportunities-developing-countries>
- Universidad Nacional de Colombia. (2024). Diplomado en Cultivo de Cannabis y Cáñamo Industrial. <http://unal.edu.co/diplomadohemp2024>
- Water Footprint Network. (2023). Global Cotton & Hemp Water Use Comparison. <https://waterfootprint.org/cotton-hemp2023>