



Diprovid

Dirección de  
Promoción de la Innovación  
y Vínculo para el Desarrollo

NIIE

Nodo de  
Investigación e Información  
Estratégica

*Fecha: 22 de noviembre del 2023*

# El desarrollo Científico, Tecnológico y de Mercado del Cannabidiol (CBD)

*Elaborado por:*

*Lilliana Rojas G.*

*Coordinadora, NIIE.*

*Stefany Varela V. y Melanie Sánchez A.*

*Gestoras de Inteligencia, NIIE.*

*Con el apoyo de: Daniel Alpízar S. y Pablo Chacón U. Asistentes, NIIE.*

## - Introducción

Este estudio permite desarrollar inteligencia de mercado, científica y tecnológica sobre el extracto de *Cannabis sativa*, específicamente del Cannabidiol, para mapear los avances científicos y tecnológicos que se han venido desarrollando en los últimos años, así como su aplicación y desarrollo de productos derivados.

El CBD es un componente extraído de la planta de cáñamo, la cual se refiere específicamente a *Cannabis sativa* con un THC total inferior a 1% en peso seco en hojas y cogollos. La marihuana y el cáñamo pertenecen biológicamente al mismo género, su única distinción es su concentración de THC. Por su baja concentración de THC el cáñamo no es psicoactivo, a diferencia de la marihuana (Hilderbrand, 2018).

El cáñamo es cultivado en aproximadamente 40 países, siendo Canadá, Corea, Francia y China los más grandes productores (ONU, 2022). En el caso de América Latina los países más avanzados en el cultivo son Paraguay, Uruguay, Ecuador, Chile y Colombia, esto debido a que fueron los primeros países en poseer acciones legislativas a favor de la producción y uso del cáñamo (LAIHA, s. f.). El cultivo de cáñamo se considera sostenible y versátil porque se aprovecha la totalidad de la planta, absorbe grandes cantidades de CO<sub>2</sub> y se usa en productos alimenticios, biocombustibles, textiles y materiales de construcción.

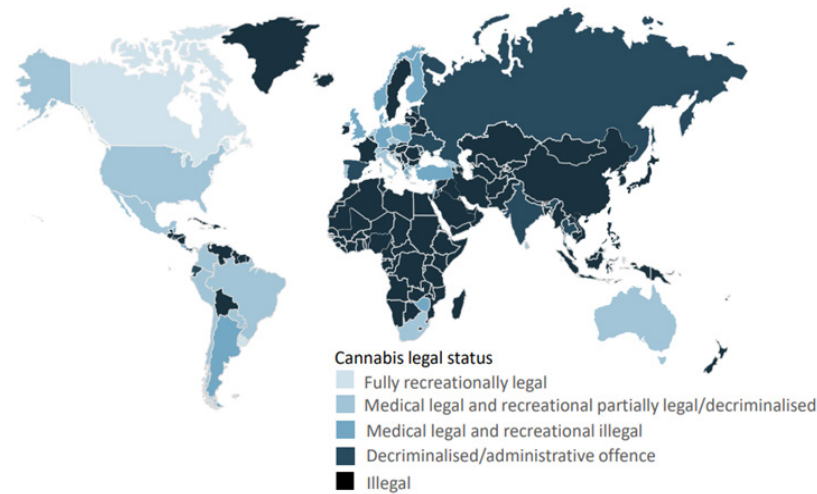
Este cultivo cumple con varios de los atributos demandados para las producciones agropecuarias actuales, se puede mencionar el aprovechamiento industrial de toda la planta y el alto potencial como cultivo orgánico. El mercado mundial del cáñamo, en su totalidad de industrias, podría alcanzar los 18 600 millones de dólares en 2027 (ONU, 2022).

## - Inteligencia comercial y de mercado

### A. Mercado internacional del CBD

**Figura 1.**

Regulación de CBD en el mundo al 2023



Nota: Tomado de *CBD Global Market: Opportunities Across Fmcg*, por Passport, 2023.

En la Figura 1 se observa que aún existen muchos países donde no existe ninguna clase de legalidad. A pesar de que América muestra mayor avance en este sentido, Bolivia, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Venezuela, Cuba y República Dominicana, son algunos de los países que aún no implementan ningún tipo de legalidad para el compuesto. Mientras que Canadá y Uruguay no presentan ningún tipo de prohibición. Por último, a pesar de que ya se marca un avance en la legalidad en los países europeos, los países del continente asiático y africano presentan alta prohibición para el compuesto.

Según Passport (2023), el uso de CBD en las industrias de bienes de consumo de rápido movimiento ha crecido de manera constante durante los últimos años. Principalmente, se ha incorporado el CBD en productos de belleza y cuidado personal y en una gran variedad de productos para tratar padecimientos como el dolor, el estrés o el insomnio. También, en menor medida, se ha incorporado el CBD en los mercados de alimentos envasados, bebidas calientes y refrescos. Considerando lo anterior, el mercado de productos con CBD se puede dividir en tres grandes industrias: **farmacéutica y nutracéutica, alimentaria y cosmética**, tanto para consumo humano como para animales de compañía (gatos y perros). Además, se identifican dos subsectores en desarrollo: **veterinaria y textil**.

El mercado mundial de CBD alcanzó los \$11 000 millones en 2022, lo que representa el 28% del mercado total de *Cannabis*. El CBD está presente principalmente en Estados Unidos, Reino Unido, Suiza, Alemania y Francia. En Estados Unidos el mercado es de más de \$2 000 millones y se estima alcanzar los \$20 000 millones en el 2025, y en el caso de Europa, en 2018 el mercado fue de €287 millones y se estima que para 2023 crecerá más del 400%, según la consultora BDSA (Lugones, 2022).

En cuanto a los países fabricantes de productos con CBD sobresalen Estados Unidos (34%), Reino Unido (8%) y Alemania (4%). El mercado del CBD se encuentra en pleno auge, esto se refleja en datos, como el hecho de que el 75% del cáñamo cultivado en los Estados Unidos se utiliza específicamente para la producción de CBD (Ulloa, 2020). Los productos con CBD experimentaron una tasa de crecimiento anual compuesto del 57% entre 2016 y 2020, se espera que para el 2022-2027 este experimente una tasa de crecimiento anual compuesto del 14.5%, en donde Latinoamérica liderará este crecimiento previsto (Passport, 2023). Se espera, además, que Brasil se convierta en 2027 en el segundo mayor mercado de CBD del mundo, en términos de valor de venta al por menor.

En términos de gasto por usuario, el mercado es bastante variado, con países como Polonia, Chile, Alemania, Suiza y Francia, con un gasto superior a \$1 000 por consumidor de *Cannabis*, también el mercado canadiense es clave, ya que se espera que se duplique el número de consumidores de CBD rápidamente (Passport, 2023). Los productos de CBD se caracterizan por ser relativamente caros, esto ha convertido a los países de renta alta y que presentan interés en productos funcionales en mercados objetivo.

Por otra parte, no existe una partida arancelaria especial para el aceite de CBD, la siguiente es una tabla resumen de las partidas arancelarias comúnmente usadas para CBD en sus presentaciones más puras. Por la multiplicidad de compuestos que cada subpartida puede contemplar, es difícil generar información certera sobre CBD a partir de las exportaciones e importaciones de las mismas.

**Tabla 1.**

*Partidas arancelarias para la comercialización de CBD*

Partida	Descripción	Observación
1301.90.90.00	Resina u oleoresina de cannabis.	Colombia (Asociación Colombiana de Industrias de <i>Cannabis</i> , 2021)
1302.19.00.10	Jugos y extractos vegetales: Aceite, extractos y tinturas de <i>cannabis</i> .	Canadá (Border Bee, 2018)
1302.19.99.00	Jugos y extractos vegetales: Los demás jugos y extractos vegetales.	Colombia (Asociación Colombiana de Industrias de <i>Cannabis</i> , 2021)

1302.90.00.10	Resina u oleorresina de cannabis.	Canadá (Border Bee, 2018)
1515.90.00.90	Grasas y aceites vegetales fijos, y sus fracciones, incluso refinados, pero sin modificar químicamente: demás aceites y grasas vegetales fijos, y sus fracciones, incluyendo refinados, pero sin modificar químicamente.	Perú (García et al., 2018) Colombia (Asociación Colombiana de Industrias de Cannabis, 2021; Pinto, 2016).
2106.90.99.00.90	Preparación alimenticia, no expresada ni comprendida en otra parte, del tipo extracto de planta (cañamo/cbd), en aceite acondicionado en cápsulas de gelatina blanda, acondicionado para su venta presentado en recipiente de material plástico transparente.  -Capsulas y aceites de CBD	Costa Rica (Departamento de Técnica Aduanera, 2022)
2907.29.9000	Polifenoles y fenoles-alcoholes: Los demás.  -CBD en polvo -Aceite de CBD	Desde Italia, Colombia y Jamaica para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)  Ecuador (Cruz, 2023)
3004.90.00.21	Medicamentos constituidos por productos mezclados o sin mezclar con fines terapéuticos o profilácticos, presentados en dosis medidas "incluidas las de administración transdérmica" o en formas o envases para la venta al por menor: medicamentos para la venta al por menor, que contengan <i>Cannabis</i> o cannabinoides.	Canadá (Border Bee, 2018)
3004.90.29.00	Medicamentos constituidos por productos mezclados o sin mezclar con fines terapéuticos o profilácticos, presentados en dosis medidas "incluidas las de administración transdérmica" o en formas o envases para la venta al por menor: Los demás medicamentos para uso humano.	Colombia (Asociación Colombiana de Industrias de Cannabis, 2021)

3004.90.9230	Medicamentos constituidos por productos mezclados o sin mezclar con fines terapéuticos o profilácticos, presentados en dosis medidas "incluidas las de administración transdérmica" o en formas o envases para la venta al por menor: Anticonvulsivos, hipnóticos y sedantes, que afectan principalmente al sistema nervioso central, acondicionados en dosificaciones o en formas o envases para la venta al por menor.	Desde Reino Unido para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)
3307.49.0000	Preparaciones para perfumar o desodorizar locales, incl. las preparaciones odoríferas para ceremonias religiosas.  -Aceite de CBD para aromaterapia	Desde China para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)
3824.99.2890	Productos químicos y preparaciones de las industrias químicas o afines, incl. las mezclas de productos naturales.  -Aceite de CBD en solvente	Desde Colombia y Jamaica para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)
3824.99.9297	Productos químicos y preparaciones de las industrias químicas o afines, incl. las mezclas de productos naturales.  -Aceite de CBD en solvente	Desde Colombia y Jamaica para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)
9903.88.03	Materias no especificadas en otra parte.  -Aceite de CBD para aromaterapia	Desde China para Estados Unidos (U.S. Customs and Border Protection, s. f.)

## Principales empresas

Cada vez son más las empresas de CBD que van tomando presencia a nivel mundial y existen diferentes compañías que van tomando el liderazgo. Las empresas más grandes e influyentes del mercado de CBD se encuentran concentradas en Estados Unidos y Canadá, estas empresas perciben ingresos desde \$87 millones hasta \$442 mil millones (Schillaci, 2021).

En Canadá se encuentran; *Green Thumb Industries*, esta distribuye a Estados Unidos y Canadá; *Canopy Growth Corporation*, una de las más grandes del mundo con presencia en 12 países alrededor del mundo, cuenta con las marcas *Spectrum Therapeutics*, *Tweed*, *Doja*, *Deep Space* y *Ace Valley*; *Tilray*, es una multinacional que vende tanto *Cannabis* medicinal como recreativo, el *Cannabis* medicinal lo distribuye a todo el mundo y vende comestibles y bebidas de CBD en el Reino Unido y por último, se puede mencionar *Aurora Cannabis*, la cual opera en más de 25 países.

En Estados Unidos se puede identificar la empresa; *Cresco Labs*; *Trulieve*; *Scotts Miracle-Gro Co*; *Harvest Health & Recreation*; *Charlotte's Web Holdings, Inc*, esta tiene gran presencia alrededor de los diferentes estados del país; entre otras.

Para el caso de Europa, Endoca es una empresa ubicada en Dinamarca, está especializada en CBD y productos con *Cannabis* orgánico para el mercado europeo y estadounidense, abarca los sectores alimenticio y cosmético (Endoca, 2023).

En cuanto al mercado asiático, a pesar de presentar grandes restricciones para el consumo de la población, según Arcview (2020), existen diferentes compañías que se dedican a la producción y comercialización de productos con CBD. Por ejemplo, *Asia Horizon Group*, con sede en Hong Kong, China, es una empresa con licencia para producir cannabinoides y su meta es suministrar al mercado farmacéutico mundial y al emergente mercado nacional chino. La empresa está desarrollando una instalación de procesamiento y producción a gran escala para proporcionar cannabinoides a un bajo coste.

## Casos desfavorables

Aún con todo este crecimiento y éxito, existen una serie de desafíos y problemas que ha enfrentado esta industria, como por ejemplo el cierre de empresas relacionadas con el CBD.

Tal es el caso de la compañía canadiense Boreal, la cual se estableció en Uruguay en 2020 con un enfoque en el cultivo y secado de *Cannabis* medicinal, prometiendo convertirse en el líder de América Latina y generando más de mil puestos de trabajo. Sin embargo, su fallida gestión llevó al cese de operaciones en junio de 2023, dejando a 400 personas desempleadas y cincuenta hectáreas de cultivos de *Cannabis* en estado de abandono. Este cierre se atribuye a tres posibles causas: problemas en las exportaciones y los precios internacionales, la elección de una variedad inadecuada de *Cannabis* para el cultivo, y alegaciones de que los ejecutivos se beneficiaron de informes fraudulentos en el negocio (Tristant, 2023). Actualmente, exempleados de la misma compañía han presentado una propuesta para reabrir la planta, y esperan que el Instituto de Regulación y Control del *Cannabis* (IRCA) la evalúe. El IRCA tiene planes de emitir

nuevas licencias para la producción de flores, y los antiguos trabajadores de Boreal sugieren que estas licencias se otorguen a empresas ubicadas en el norte, en las cercanías de la planta. Esto permitiría aprovechar eficazmente este recurso y, al mismo tiempo, crear empleo para las personas desempleadas de la región (El País, 2023).

Por otro lado, el caso del proyecto de inversión en *Cannabis* de la empresa neerlandesa *JuicyFields* es digno de mención. Este sistema se asemejaba a una estructura piramidal de inversión en *Cannabis* que prometía a sus clientes rendimientos de hasta el 66% en tan solo tres meses, sin necesidad de presentar documentos de identidad y con un proceso de solicitud en línea. El dinero invertido se destinaba a la producción de plantas de marihuana en empresas legalmente autorizadas. La empresa operó durante varios años, generando beneficios para sus inversores. No obstante, de manera abrupta, se suspendieron las retiradas de fondos de los inversores, se eliminaron los perfiles de redes sociales y los responsables desaparecieron. Este incidente ha resultado en pérdidas de millones de euros en todo el mundo, afectando a inversores en países como España, Alemania, Reino Unido, Países Bajos, Estados Unidos, Francia, Colombia, Venezuela y México (Pareja, 2022). La Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) de España había informado que la empresa neerlandesa carecía de cualquier forma de “aprobación” y no se encontraba “inscrita” en dicha entidad. Una situación similar se dio con la Autoridad Federal de Supervisión Financiera de Alemania (BaFin), que prohibió las inversiones propuestas por *Juicy Fields* (Gallegos, 2023).

En la misma línea de análisis, en Colombia más del 90% de las empresas del sector se enfrentan a desafíos críticos. En los últimos siete años, cerca del 40% de las compañías autorizadas para operar han cerrado sus puertas. Expertos atribuyen esta situación a una serie de obstáculos, que incluyen la burocracia y la legislación que dificultan hacer negocios, la proliferación de hongos y parásitos en las plantas, estudios de viabilidad que exageraron las perspectivas, la falta de capital, la ausencia de mercados sólidos, ventas restringidas y ausencia de implementación de paquetes tecnológicos para la producción del cultivo. A pesar de que la Asociación Colombiana de Industrias de *Cannabis* (Asocolcanna) reporta alrededor de 1 200 empresas con licencia, la cantidad de tierras destinadas al cultivo ha disminuido a menos de cien hectáreas. Los productos colombianos hasta ahora comienzan a ingresar de manera gradual a mercados internacionales, como Alemania, Australia y Suiza, entre otros (Sánchez, 2023).

En un panorama más amplio y de aspectos más regulatorios, se pone en mesa de discusión la incapacidad de la FDA para regular productos relacionados al CBD, lo que amenaza el acceso de los consumidores a productos seguros y entorpece el éxito de la industria. El Subcomité de Atención Médica y Servicios Financieros realizó en julio de 2023 una audiencia para examinar los fracasos de la FDA en la regulación de los productos derivados del cáñamo y el CBD, ya que la FDA se ha negado a reconocer su autoridad para este fin. La FDA debe tomar medidas para regular el CBD y brindar certeza a la industria, apoyar la economía, a los agricultores y las empresas, y garantizar la seguridad de los productos. La negativa de la FDA a regular el CBD ha suprimido la capacidad de los fabricantes de buena fe para interactuar con los consumidores, mientras que permite que otros actores inunden el mercado con productos potencialmente inseguros e intoxicantes. El uso de productos de CBD que contienen contaminantes desconocidos ha llevado a sobredosis en niños y a la ingestión accidental de productos de THC. Como resultado, hubo una disminución en la demanda cuando la oferta aumentó considerablemente, provocando



que el precio se desplome y los agricultores estén soportando la carga. La regulación ayudaría a la industria porque contribuiría a estabilizar los mercados (Committee On Oversight and Accountability, 2023).

Estos casos ayudan a visibilizar que no en todo el mundo el sector del CBD ha sido gestionado de la mejor manera. A medida que la industria del CBD crece y se expande, se vuelven evidentes las disparidades en la regulación y administración de esta industria en diferentes regiones del mundo. A pesar de la creciente demanda y popularidad de los productos de CBD, la regulación y la administración a menudo no avanzan al mismo ritmo que la industria misma. Esto crea un entorno en el que la falta de estándares claros y coherentes puede llevar a problemas significativos.

Los productos de baja calidad o incluso inversiones fraudulentas han contribuido a generar una mala imagen para la industria. Cuando la regulación es inconsistente o sujeta a cambios frecuentes, puede desalentar la inversión en investigación y desarrollo, lo que a su vez puede retrasar el progreso y la innovación en la industria.

En resumen, estos casos resaltan la necesidad de una regulación sólida y coherente en la industria del CBD para garantizar la seguridad de los consumidores, promover la transparencia y el buen manejo de productos, y fomentar un entorno propicio para la inversión y el crecimiento sostenible. La gestión eficaz del sector es esencial para construir una industria del CBD que inspire confianza y que pueda alcanzar su pleno potencial.

## La industria farmacéutica y nutracéutica del CBD

Una de las industrias en las que se ha investigado el desarrollo de productos con CBD es el área farmacéutica y nutracéutica, debido a que al CBD se le han atribuido efectos analgésicos, antiinflamatorios, neuro protectores, antiépilépticos y antioxidantes, de manera que sus potenciales aplicaciones pueden ir desde medicina deportiva hasta medicina paliativa (Martínez et al., 2022). Existe información controversial sobre los efectos del CBD en humanos, los consumidores se han basado principalmente en la evidencia anecdótica ya que la mayoría de los estudios han sido en animales, mientras que los estudios clínicos son pocos e inconsistentes entre ellos el realizado por Marinellu y Mitrani (2023). Sin embargo, como el CBD no es un medicamento autorizado, se comercializa como suplemento dietético, de manera que sus efectos no tienen por qué estar probados (Glisic, 2020).

### **EPIDIOLEX®**

EPIDIOLEX es el primer y único cannabidiol recetado como medicamento aprobado por la *Food and Drug Administration* (FDA), este medicamento trata las convulsiones asociadas con el Síndrome de Lennox-Gastaut (LGS), la cual es una forma de epilepsia grave que comienza entre los 3 y 5 años de edad, el Síndrome de Dravet, el cual es una encefalopatía epiléptica de grado muy severo que se inicia en el primer año de vida, y por último, para tratar las frecuentes convulsiones provocadas por el Complejo de Esclerosis Tuberosa (CET) (Jazz Pharmaceuticals, s. f.).

### **Sativex®**

Este es un medicamento desarrollado por la empresa británica *GW Pharmaceuticals*, y se ha aprobado su uso en más de 20 países del mundo, como Reino Unido, Portugal, Alemania, Italia y España. Cada mililitro de este medicamento se compone de 27 mg de delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) y 25 mg de cannabidiol (CBD). Está indicado como tratamiento para la mejoría de los síntomas en pacientes adultos con espasticidad moderada o grave debida a la esclerosis múltiple (EM) que no han respondido de forma adecuada a otros medicamentos antiespásticos y que han mostrado una mejoría durante un período inicial de prueba del tratamiento. El tratamiento debe ser iniciado y supervisado por un médico especialista con experiencia en el tratamiento de esta población de pacientes (Ministerio de Sanidad, 2022).

### **Demás productos**

Aceites en gotero y cápsulas de CBD: Entre los productos más buscados se tiene el aceite de CBD, el cual se utiliza comúnmente para aliviar dolores y reducir el estrés. Se puede encontrar en diferentes concentraciones y formas de administración, como gotas sublinguales o cápsulas (Passport, 2023). Algunos de los padecimientos en los que ha sido popularmente utilizado son:

- **Epilepsia:** Se ha implementado el uso de CBD para el tratamiento de la epilepsia, ya que se ha demostrado que reduce las crisis en un porcentaje mayor al 50%, incluso llegando al cese total. Además, los pacientes experimentan una mejoría en otras áreas de su vida, por ejemplo, a nivel social, emocional y cognitivo (Fundación CANNA, s. f.).
- **Cáncer:** Se ha demostrado en pruebas preclínicas y clínicas que el CBD puede actuar en sinergia con varios agentes quimioterapéuticos, aumentando la eficacia del tratamiento, ayudando con el manejo del dolor y disminuyendo los efectos secundarios de la quimioterapia. Por otro lado, sus efectos anticancerígenos no han sido lo suficientemente probados (Heider et al., 2022).
- **Trastorno de ansiedad generalizada:** los estudios han concluido que el CBD presenta propiedades ansiolíticas, sin embargo, su efectividad va a depender de la dosis, la vía de administración y los factores genéticos y ambientales individuales, por lo que aún falta información para que las preparaciones sean más estandarizadas (Stack et al., 2022).
- **Trastorno de Estrés Postraumático:** Los pacientes que son tratados con CBD muestran un alivio significativo de la sintomatología, como ansiedad y trastornos del sueño (Brugnatelli, s. f.-a). Los resultados indican que el consumo de CBD en conjunto la atención psiquiátrica puede tener un efecto beneficioso para los pacientes con Trastorno de Estrés Postraumático (Elms et al., 2019).
- **Enfermedad de Parkinson:** las evidencias clínicas indican que este componente posee efectos positivos en cuanto a los síntomas motores y generales, la calidad de vida y el bienestar de las personas con este padecimiento (Brugnatelli, s. f.-a)
- **Acné y otros problemas cutáneos:** El aceite de CBD puede ayudar a reducir varios tipos de acné, ya que su aplicación tópica ajusta la forma en que el cuerpo produce sebo,

además de sus efectos antiinflamatorios, antibacterianos y antifúngicos (Oláh et al., 2014).

- **Presión alta:** Estudios han demostrado que los sujetos que han tomado CBD reducen la presión arterial en reposo y el aumento de la misma en situaciones de estrés, la respuesta podría deberse a los efectos ansiolíticos y analgésicos del CBD (Jadoon et al., 2017).
- **Adicciones:** Se ha demostrado mediante estudios clínicos que la administración de CBD en pacientes con problemas de dependencia a opioides puede calmar el ansia ante la presentación de estímulos que inducen al consumo (Hurd et al., 2015). Por otro lado, el CBD puede ser eficaz para reducir el deseo de fumar, ya que las personas que consumen CBD mientras intentan dejar de fumar experimentan menos ansiedad, depresión e insomnio, facilitando el proceso de abstinencia (Bouso, s. f.).
- **Cuidado bucal:** Brugnatelli (s. f.-b), señala que el CBD puede ser empleado en la producción de productos para el cuidado bucal, citando varios estudios que han demostrado que este compuesto puede tener efectos beneficiosos sobre la salud bucal, como reducir la inflamación, la formación de placa y la gingivitis.
- **Inflamación intestinal:** en padecimientos como la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn, el CBD ha demostrado potencial terapéutico para desinflamar y aliviar dolores. Este compuesto es capaz de actuar sobre la motilidad gastrointestinal regulando la secreción de jugo gástrico e intestinal, y se pueden controlar las náuseas y vómitos que se asocian a los brotes agudos en algunos pacientes (Palau, s. f.).

Además, existen los productos adhesivos para tratar el dolor muscular y articular localizado, como los parches transdérmicos. O bien lubricantes íntimos, que previenen irritación y dolor en las zonas íntimas.

## La industria alimentaria

En cuanto al empleo de CBD en la industria alimenticia, Li et al., (2021) mencionan que la inclusión de CBD en comestibles ha aumentado en los últimos años, debido a los beneficios que este compuesto brinda al consumidor. Entre los beneficios del uso de CBD en alimentos, se destacan el alivio del dolor, la reducción de la ansiedad y mejora del sueño. La utilización del CBD como un ingrediente en productos comestibles proporciona una forma conveniente y en dosis moderadas de obtener los beneficios para la salud, no obstante, es importante considerar que la investigación sobre este compuesto aún está en curso. Entre los alimentos y productos con contenido de CBD más buscados están los snacks, gomitas, chocolates, brownies y bebidas, ya que representan una alternativa sencilla, deleitable y de fácil consumo para mejorar el estado de ánimo y relajarse (Passport, 2023).

## La industria cosmética

La industria de la belleza y el cuidado personal es la industria que globalmente tiene el mayor número de productos con CBD entre todas las industrias de bienes de consumo de rápido movimiento. La industria incluye productos como cremas y lociones de CBD, populares para

cuidar la piel y aliviar dolores musculares y articulares. Estos productos se aplican directamente sobre la piel y se absorben para proporcionar efectos localizados (Passport, 2023).

El CBD es utilizado en la industria de los cosméticos debido a sus propiedades hidratantes, antioxidantes, antimicrobianas, antipruriginosas y antiinflamatorias, y su capacidad de ayudar a sanar heridas. En este sentido, se ha comprobado que el CBD es capaz de reducir la pérdida innecesaria de agua de la piel, de manera que la piel se mantiene humectada e hidratada. Además, se ha concluido que el CBD tiene la capacidad de regular los mediadores proinflamatorios asociados a la cicatrización de heridas, favoreciendo este proceso y que, en conjunto con otros compuestos del *Cannabis* sea capaz de actuar de forma sinérgica para obtener mejores resultados. También, se ha determinado que el CBD puede regular y modular el crecimiento del cabello, existiendo diversos estudios que apoyan la idea de que el CBD tiene efectos positivos sobre esta condición. De este modo, en los últimos años los productos cosméticos con CBD han ganado fuerza en el mercado, debido a que este compuesto es capaz de promover el crecimiento del cabello y mantener la piel sana, hidratada, desinflamada y humectada (Ferreira et al., 2023).

### **Nicho para mascotas**

El uso de CBD como antiinflamatorio sirve para perros y animales que sufren de artritis, ayudando no solo a disminuir la inflamación, sino también a reducir el dolor que pueda sentir el animal. Aparte de esto, ayuda a calmar las convulsiones producidas por la epilepsia idiopática. También, es usado para tratar la ansiedad canina y evita que los perros se estresen por situaciones o por sonidos fuertes como fuegos artificiales (Luque, 2023). Además, es utilizado como un suplemento alimenticio de manera preventiva, y para el tratamiento de desórdenes digestivos, náuseas y alergias. Sin embargo, se debe tener especial cuidado y revisar la lista de ingredientes, ya que muchos de estos contienen aditivos sintéticos y rellenos que pueden afectar el sistema de la mascota (Daily CBD, 2021).

Para la fácil administración del mismo en los animales, es común encontrarlo en aceites, spray, golosinas o masticables. El aceite de CBD para mascotas viene en distintas concentraciones y presentaciones a las de los humanos, por lo que siempre se debe preguntar al veterinario sobre la mejor marca y formato para la mascota, ya que, al no existir dosis recomendadas, las cantidades se ajustan continuamente hasta alcanzar un resultado satisfactorio (Galán, 2023).

### **Industria en desarrollo: textil con CBD**

Los sectores mencionados anteriormente son los más desarrollados, no obstante, el CBD se ha insertado poco a poco en otros sectores, como el textil con fines terapéuticos. La empresa estadounidense *WeDo Wee LLC* por ejemplo, desarrolló el producto denominado *CBD Infused Compression Foot Sleeves*, unas mangas de compresión para el pie cuya tecnología textil está infundida con CBD. El aceite de CBD se distribuye uniformemente a través de la manga y lentamente migra el aceite de la manga a la piel, su función es principalmente el alivio del dolor localizado a la zona comprimida del pie y los niveles de CBD se logran mantener hasta 25 lavadas. Su precio ronda los \$27 (*WeDoWee LLC*, 2023).

Por otro lado, la empresa estadounidense *Acabada* utiliza una tecnología de microencapsulación que atrapa el extracto de CBD para infundirla en ropa deportiva y aprovechar las propiedades antiinflamatorias, calmantes y de alivio muscular que ofrece el aceite, los precios de la ropa van desde los \$125 a los \$275 (Acabada, 2023).

Por último, la empresa española FootHemp desarrolló plantillas con tejido de cáñamo infundido con CBD, su función es proporcionar amortiguación durante todo el día, refrigeración y absorción de la humedad, ideal para tratar los pies cansados (FootHemp, 2023).

### **Valor agregado en aceites de CBD**

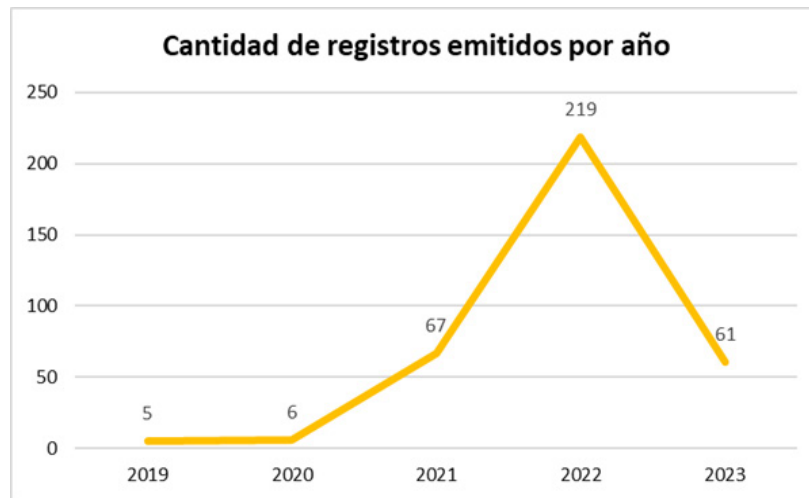
Se dice que un aceite de CBD es de mayor calidad de acuerdo a varios factores: ingredientes, método de procesamiento, resultados de laboratorio, entre otros. En cuanto a los ingredientes, se ha observado que los productos de mayor calidad utilizan únicamente el extracto de CBD y el aceite portador sin conservantes, en donde los aceites MCT y de semillas de cáñamo son los mejores portadores. Otro determinante es el método de procesamiento, en el que se debe tener preferencia por los aceites que sean extraídos con métodos que procuren preservar la pureza del CBD. Por último, una de las determinantes más importantes, es que las empresas hagan públicos los resultados de los análisis de laboratorio, con el fin de que el cliente pueda acceder a esta información y asegurarse de la pureza y calidad de lo que va a consumir (Luke Sumpter, 2022).

## B. Nacional:

Según la página web del Ministerio de Salud de Costa Rica (2023) para la consulta de productos registrados en el país al día 14 de septiembre del 2023, se identifican 358 productos con CBD, en donde los mismos se ubican en las categorías de alimentos, cosméticos, materia prima y químico.

**Figura 2.**

*Registro de productos de CBD emitidos por año en Costa Rica*



Nota: Datos obtenidos de <https://v2.registrelgo.cr> y <https://registrelgo.cr>

En el año 2019 se dieron los primeros registros de productos con CBD, para este año se permitió la libre comercialización de productos únicamente con CBD (cannabidiol) y libres en un 100% de THC (tetrahidrocannabinol), que contarán con los debidos permisos del Ministerio de Salud (Estrategia y Negocios, 2020). Como se observa en la Figura 2, para el 2020 los registros aún eran escasos.

En el caso del 2021, este aumento en el registro de productos con CBD viene acompañado de un aumento en el interés de las personas por productos naturales que incrementen el bienestar y ayuden a lidiar con el estrés, ansiedad y problemas de sueño que la pandemia por el COVID-19 generó en la población (AFP, 2021). Además de una fuerte sensibilización y discusión del tema entre la sociedad.

Para marzo del año 2022 se publica la Ley N°10113, Ley del *Cannabis* para uso medicinal y terapéutico y del Cáñamo para uso alimentario e industrial, y sus reglamentos. Posteriormente, en noviembre del 2022, se aprobó la primera licencia para siembra y explotación del cáñamo en el país, la misma fue otorgada al Ingenio Taboga, empresa que ya lanzó 4 productos bajo la marca Virtú.

Para el 2023, según los títulos habilitantes disponibles en la página web del Ministerio de Agricultura y Ganadería, al 20 de septiembre se han otorgado 17 licencias, 14 de autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo y 3 para cultivo, producción y actividades conexas de *Cannabis* psicoactivo.

**Tabla 2.**

*Empresas licenciadas para la siembra y explotación de Cannabis para uso medicinal y terapéutico y del Cáñamo para uso alimentario e industrial en 2023*

Titular	Cédula jurídica	Tipo	Año otorgada	Provincia
Ingenio Taboga S.A.	3101024153	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2022	Guanacaste
Vida Afortunada Limitada	3102800995	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Guanacaste
Pablo Villavicencio Herrera	114100603	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	San José
BIOCR CA S.A.	3101592414	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Cartago
Agribiotecnología de Costa Rica S.A.	3101063988	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Alajuela
Kevin Rodríguez Fernandez	901080450	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Alajuela
JLJ INVERSIONES REALES DEL ATLÁNTICO S.A.	3101543247	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Limón

Biotech CR GRM S.A.	3101508340	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Limón
Azul Wellness S.A.	3101859450	Licencia de cultivo, producción y actividades conexas de <i>Cannabis</i> psicoactivo	2023	Guanacaste
Hierbas Frescas de la Pradera S.A.	3101658287	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Cartago
Salva Vida Orgánica Limitada	3102864636	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Alajuela
NABRALCA S.A.	3101767646	Licencia de cultivo, producción y actividades conexas de <i>Cannabis</i> psicoactivo	2023	Puntarenas
Universidad Nacional	4000042150	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Heredia
El Trebol de los Castillos S.A.	3101859163	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Puntarenas
Nenita Farm S.A.	3101514017	Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo	2023	Alajuela
Granja La Violeta F.M.A. S.A.	3101719941	Licencia de cultivo, producción y actividades conexas de <i>Cannabis</i> psicoactivo	2023	Alajuela

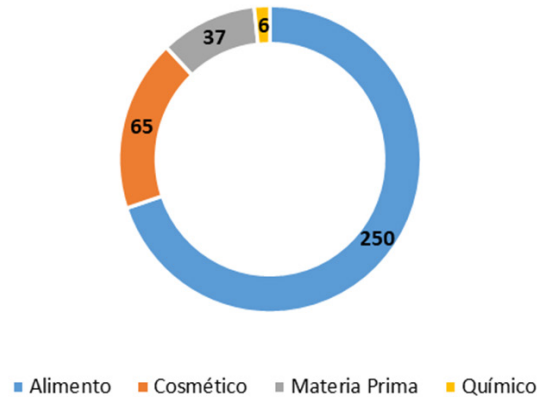
Nota: Datos obtenidos de la página web del Ministerio de Agricultura y Ganadería



**Figura 3.**

*Productos de CBD registrados en Costa Rica*

**Cantidad de productos por categoría**



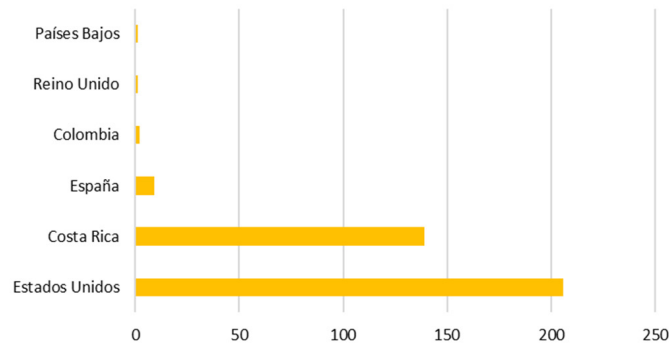
Nota: Datos obtenidos de <https://v2.registrelo.go.cr> y <https://registrelo.go.cr>

Los productos alimenticios se encuentran en abundancia, entre ellos se incluyen bebidas, chocolates, cervezas, gomitas, caramelos, untables como miel y mantequilla de maní, reposterías como galletas y brownies, aceites consumibles y cápsulas. Entre los cosméticos resaltan los geles, cremas, sueros faciales, aceites untables, espumas limpiadoras, bálsamos y labiales. En el caso de materias primas y químicos, estos se basan en el CBD concentrado para su uso en la industria.

**Figura 4.**

*País de origen de los productos de CBD registrados en Costa Rica*

**País de origen de los productos**



Nota: Datos obtenidos de <https://v2.registrelo.go.cr> y <https://registrelo.go.cr>

Como es de esperar, gran parte de los productos comercializados en el país son de origen estadounidense, debido a que este país cuenta con ventaja ya establecida en el mercado y se puede encontrar productos de este país en todas las categorías presentadas. A parte de Estados Unidos en menor parte se pueden observar productos originarios de España, principalmente cosméticos de la empresa Drasanvi, en el caso de Colombia se identifican dos productos, un aceite cosmético y un aislado de CBD que se categoriza como materia prima.

**Tabla 3.**

*Top 10 fabricantes con más variedad de productos de CBD registrados en Costa Rica*

Fabricantes	Cantidad de productos
CBD Industries LLC (EEUU)	49
LABORATORIOS PHYTO DE COSTA RICA SOCIEDAD ANONIMA (CR)	16
BRIZA COSMETICS LIMITADA (EEUU)	12
INDUSTRIAS CENTROAMERICANAS ROMERO SOCIEDAD ANONIMA (CR)	11
HEMP DEPOT (EEUU)	10
Laboratorios Compañía farmacéutica L.C., S.A. (CR)	8
VIDA VERDE CBD SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA (CR)	8
DRASANVI, S.L (ESP)	7
International Organic CBD LLC (EEUU)	7
BRENTS BREWS SOCIEDAD ANONIMA (CR)	6

Nota: Datos obtenidos de <https://v2.registrelgo.cr> y <https://registrelgo.cr>

Entre los fabricantes de origen extranjero predominan las compañías estadounidenses. CBD Industries LLC, es la empresa fabricante de los productos de la marca cbdMD, esta empresa estadounidense decidió incorporarse en el mercado costarricense a partir de octubre del 2021 (González, 2021) y entre sus productos se pueden mencionar cápsulas, aceites, cremas, gel y gomitas. Por otra parte, *Briza Cosmetics* es una empresa de cosméticos como shampoos, cremas, aceites para masajes, etc. En el caso de *Hemp Depot*, fabrica aceites y gomitas y la misma es propietaria de las marcas 360 Biolab y Botanico. Por último, *International Organic CBD LLC* fabrica para la empresa costarricense CBD Costa Rica *Health and Beauty S.A.*, que

comercializa productos cosméticos bajo la marca *l'touch*. En el caso de España se identifica la empresa *Drasanvi S.L.*, fabrica y comercializa bajo su propia marca productos cosméticos.

Entre los fabricantes de origen costarricense se pueden mencionar Laboratorios Phyto de Costa Rica S.A, el mismo comercializa productos bajo la marca Total Natural, Betesda y CentraBD. Por otro lado, Industrias Centroamericanas Romero S.A. es la fabricante para la marca So Flow de la empresa *Isolate CR*. Por otra parte, Laboratorios Compañía Farmacéutica L.C., S.A, fabrican para la empresa *Zegreenlab* e Ingenio Taboga, que comercializan productos con CBD bajo las marcas *Osmosis* y *Virtú* respectivamente . Por último, *Vida Verde* y *Brents Brews* son empresas que fabrican y comercializan sus propios productos. Algo que tienen en común las empresas mencionadas en este apartado es que registran productos únicamente en la categoría de alimentos, en comparación con los fabricantes de origen extranjero que tienen mayor parte del mercado cosmético de CBD.

## Precios de los productos

- **1 000 a 10 000 colones**

En este rango de precio podemos encontrar principalmente productos del sector alimenticio, como por ejemplo bebidas y gomitas. Las gomitas de CBD tienen un precio aproximadamente de 8 000 colones, siendo uno de los alimentos con CBD más costosos en este rango. Las bebidas energéticas y alimentos tienen precios más bajos, aproximadamente 3 000 colones.

- **10 000 a 30 000 colones**

En este rango vamos a encontrar productos más diversos, como por ejemplo vapeadores, cápsulas y diferentes tipos de aceites, con distintos miligramos. También, en esta categoría se encuentran los cartuchos de los vapeadores, con precios que rondan los 20 000 colones. Los aceites para uso veterinario tienen diferentes precios a los que son usados por personas, estos aceites de mascotas pueden llegar a costar hasta 30 000 colones.

- **30 000 a 50 000 colones**

En este rango predominan los aceites de 800 mg a 2000 mg, estos últimos pueden llegar a costar 50 000 colones. También, vamos a encontrar cápsulas en presentaciones de 100 mg y 60 cápsulas, con precios de hasta 40 000 colones.

- **50 000 a 80 000 colones**

En este intervalo podemos encontrar aceites con una cantidad más alta de CBD y en presentaciones de 3000 mg a 9000 mg, dependiendo de la marca que se consulte, ya que existen presentaciones de 700 mg con un costo de hasta 75 000 colones y concentraciones de 9000 mg a 60 000 colones. Las gomitas para dormir son el único alimento que se encuentra en este rango, con un precio de 76 0000.

- **80 000 a 100 000 colones**

En este rango de precios vamos a encontrar prácticamente solo aceites CBD con contenido entre 1800 mg y 8000 mg, las presentaciones más altas tienen precios de hasta los 100 000 colones y las más bajas tienen un precio de 81 000 colones. Esto se debe a la marca del producto.

### Actores estratégicos en el mercado de CBD en Costa Rica

Un agente clave en la industria del CBD en Costa Rica es el Consejo de Cáñamo y *Cannabis* de Costa Rica (HCANN-CR, por sus siglas en inglés), el cual es una cámara empresarial que se estableció legalmente en el 2018 en Estados Unidos y cuya misión es apoyar y orientar a la industria del *Cannabis* de Costa Rica con el fin de atraer inversión hacia el país. El HCANN-CR busca la participación de nuevos miembros en la industria del *Cannabis* de Costa Rica, a fin de apoyar el crecimiento económico, generar empleo, transferir el conocimiento y la tecnología y desarrollar una industria del *Cannabis* responsable (Durán, 2022).

Incluso en el país se ha formado una Asociación de Pequeños y Medianos Agricultores de *Cannabis* y Cáñamo de Costa Rica (ASOCANACR), que para potenciar el mercado establecieron nueve tiendas físicas con productos derivados de cáñamo y *Cannabis* medicinal de calidad, producidos principalmente por microempresas costarricenses (We Cann, 2023).

Por otra parte, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud son los principales responsables de que el mercado de CBD prospere de manera segura y sostenible. Por lo que, en el ámbito técnico, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria en cooperación mutua entre la empresa *ROCO Plants S.A.* y FITTACORI, realizó evaluaciones preliminares para determinar la adaptabilidad de distintos cultivares de cáñamo para fines de producción de aceite CBD, fibra y grano, en las regiones de Cañas y Guápiles en Costa Rica. Con estas evaluaciones se llegó a la conclusión de que el control biológico, la baja carga química, la optimización del ambiente protegido y el uso de hidroponía, entre otras técnicas de mejoramiento, favorece los rendimientos en la producción (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, 2022). Mientras que el Ministerio de Salud ha velado por la regulación y vigilancia de los productos con CBD disponibles en el mercado y la asignación de autorizaciones para la venta segura de los mismos productos.

Estas dos autoridades han emitido guías que proporcionan a las empresas y personas la orientación necesaria para el registro, licenciamiento y autorizaciones, entre las cuales se encuentran:

- Guía del usuario: Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería 2022 (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, 2022).
- Guía para solicitar la autorización de fabricación de derivados de cáñamo y productos de interés sanitario con cáñamo (Ministerio de Salud, s. f.).

Por otra parte, existe en la Universidad de Costa Rica una serie de unidades académicas interesadas en el trabajo conjunto e investigación en el tema, entre las cuales se encuentran el Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA), el Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS), el Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR), Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), Centro de Investigación en Economía Agrícola y Desarrollo Agroempresarial (CIEDA), Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), entre otros.

Por último, es importante resaltar la presencia de expertos relevantes y estratégicos en el ámbito internacional. El vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Cáñamo Industrial, presidente de la Cámara de Cáñamo Industrial del Paraguay y CEO en *Healthy Grains S.A*, Marcelo Demp, visitó en febrero del 2023 varias de estas unidades de la Universidad de Costa Rica, el mismo resaltó la capacidad instalada y recurso humano que posee para realizar nuevos proyectos de investigación aplicada y de vínculo externo remunerado con empresas nacionales y con la empresa del mismo, *Costa Rica Hemp Time* (Vindas, 2023). Además, Daniel Scacco, director de marketing de la empresa Cáñamo Industrial Ecuador, en concordancia con lo mencionado por Marcelo Demp, considera que la Universidad de Costa Rica cuenta una capacidad instalada y humana ideales para el desarrollo tecnológico de la industria de CBD. La empresa Cáñamo Industrial Ecuador es una empresa asesora para el cultivo y producción de Cáñamo a través de la investigación científica, desarrollo e innovación.

## Análisis del entorno

- **N° 10113:** Ley del *Cannabis* para uso medicinal y terapéutico y del cáñamo para uso alimentario e industrial

La misma tiene por objetivo “regular y permitir el acceso y la utilización del *Cannabis* y sus derivados exclusivamente para uso medicinal y terapéutico, a fin de garantizar el derecho fundamental a la salud de toda la población costarricense”, “autorizar la producción, industrialización y comercialización del cáñamo de uso industrial y alimentario y *Cannabis* psicoactivo con fines exclusivamente medicinales y terapéuticos, y sus productos derivados” y “Promover el desarrollo económico y social y el adecuado reparto de la riqueza en las zonas rurales de nuestro país, mediante el incentivo de la producción, la industrialización y la comercialización del cáñamo y el *Cannabis* psicoactivo con fines exclusivamente medicinales y terapéuticos, y sus productos derivados; así como el fomento de encadenamientos productivos que beneficien prioritariamente a los pequeños productores agropecuarios” (Ley del *Cannabis* para uso medicinal y terapéutico y del cáñamo para uso alimentario e industrial, 2022).

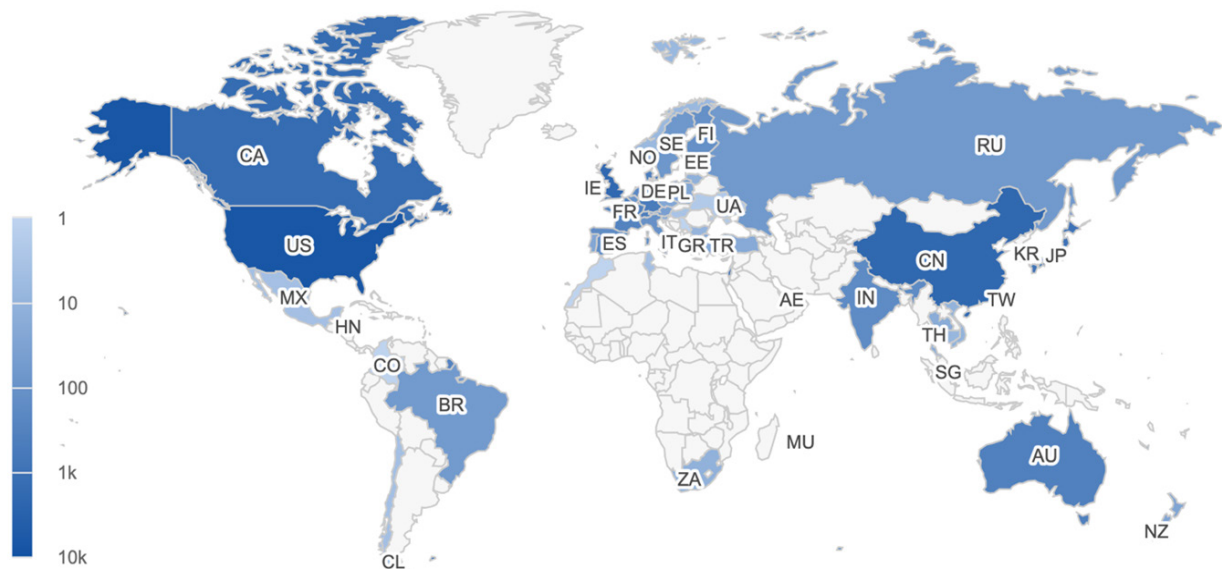
Reglamento a la Ley N°10113, Ley del *Cannabis* para uso medicinal y terapéutico y del Cáñamo para uso alimentario e industrial del 02 de marzo del 2022, Reglamento del Cáñamo para uso alimentario e industrial



Según la figura anterior las palabras más relevantes relacionadas a CBD son formulación, inhibir, oral, síntoma, planta, cosmético, solvente, enlace y cáñamo. Además, emergen palabras como medicinal, transdérmico, remedio, epilepsia, convulsión, antibiótico, cerebro, dolor, sueño, aceite, levadura, esclerosis y colesterol principalmente. Se observa que la mayoría de estas palabras son enfocadas en el área médica o farmacéutica. Por otro lado, se realiza la búsqueda de territorios en donde se da la mayor cantidad de solicitudes de patentes por país, como se muestra en la Figura 6.

### Figura 6.

*Países de origen de las solicitudes de patentes basadas en CBD (con una muestra de 20.000 resultados)*



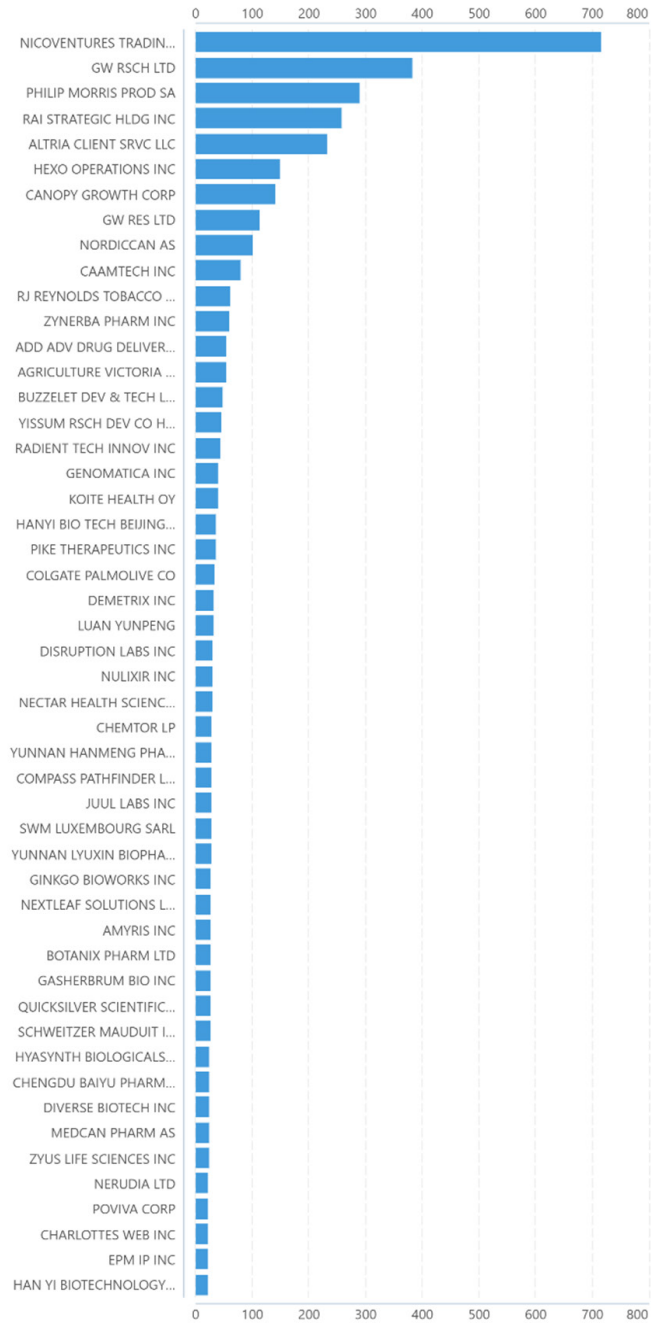
Nota. Elaborada con datos de Innovation Q+, el 3 de Agosto del 2023.

Como se resalta en la figura anterior, Estados Unidos, China, Reino Unido y Canadá son los países que encabezan esta lista, donde Estados Unidos cuenta actualmente con 7 138 patentes y Canadá con 1 507. Además, en Latinoamérica se tiene Brasil con 57, Chile y México con 4, Honduras con 2 y Colombia con 1 resultado de patentes relacionadas al CBD. De esta manera, se evidencia que Costa Rica no cuenta actualmente con patentes que involucren este compuesto.

Seguidamente, se detalla además las empresas o instituciones aplicantes en el desarrollo de protección de este producto, utilizando el filtro basado en fecha de prioridad de los últimos 5 años, donde los resultados se aprecian en la Figura 7.

**Figura 7.**

*Empresas solicitantes de patentes basadas en CBD (con una muestra de 11 330 resultados)*



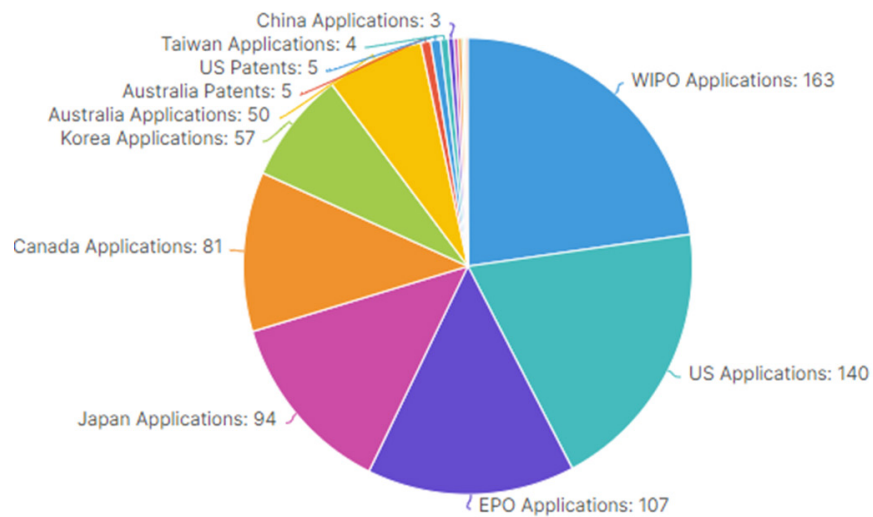
Nota. Elaborada con datos de Innovation Q+, el 3 de Octubre del 2023.



A partir de la figura anterior, se aprecia que Nicoventures Trading LTD es la empresa con mayores resultados, contando con 716 patentes registradas de CBD. Esta es una empresa de Reino Unido que fabrica vapeadores principalmente. También, se resaltan universidades como la Universidad de California con 19 patentes registradas sobre CBD. Para Latinoamérica se destaca con 5 patentes registradas en el área clínica, la Fundación Oswaldo Cruz, la cual es una institución nacional del ministerio de salud de Brasil que se dedica a la investigación y desarrollo de las ciencias biológicas. Además, para esta región se destacan patentes del área farmacéutica en México, Chile y Honduras, mientras que en Colombia se destaca el área cosmética. Paralelamente, se obtiene la información de países aplicantes de patentes con Nicoventures Trading LTD, en donde se observa WIPO, Estados Unidos, EPO, Japón y Canadá con la mayor cantidad (Figura 8).

### Figura 8.

*Países aplicantes de patentes relacionados a la empresa con mayor registro de patentes en CBD: Nicoventures Trading LTD*

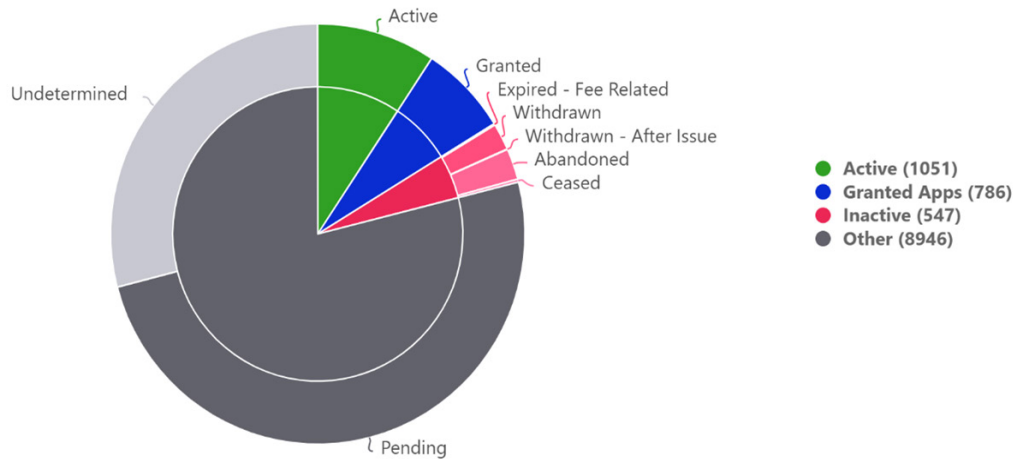


Nota. Elaborada con datos de Innovation Q+, el 3 de Octubre del 2023.

En cuanto al estado de las patentes encontradas relacionada a CBD, se realiza un gráfico mostrado en la Figura 9, en el cual se observa que la mayor cantidad de patentes están en condición pendiente de concesión, así como otra parte de estas están catalogadas como indeterminadas, es decir, más del 75% de las patentes se encuentra actualmente en revisión para determinar si será concedida o rechazada. Por otra parte, 1051 patentes si se encuentran activas y otras 786 concedidas, mientras que 547 están inactivas, cuya cifra comprende patentes expiradas y retiradas o abandonadas.

**Figura 9.**

Estado actual de las patentes de CBD reportadas

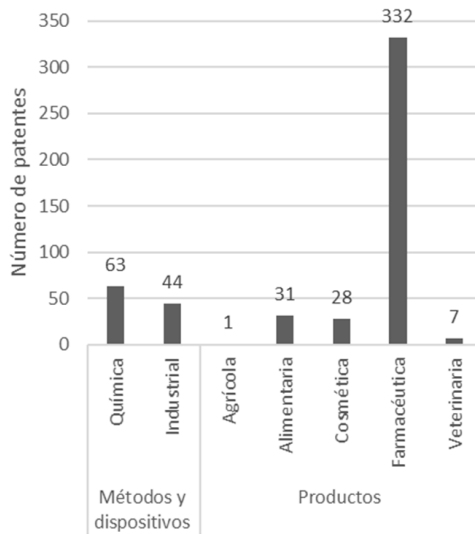


Nota. Elaborada con datos de Innovation Q+, el 3 de Octubre del 2023.

Posteriormente, se realizó un filtrado por relevancia, así como una depuración de documentos en una misma familia de patentes para eliminar repetitividad y mejorar el análisis de productos. De este modo, se seleccionan finalmente un total de [506 patentes](#) que están clasificadas en relación a productos, métodos y dispositivos de obtención o uso de esta sustancia, de las cuales 110 corresponden a métodos y dispositivos, las cuales se clasificaron en dos áreas: química e industrial. Por su parte los productos se categorizaron en cinco áreas: Agrícola, Alimentaria, Cosmética, Farmacéutica y Veterinaria. De esta manera, el gráfico representado en la Figura 10 muestra la cantidad de patentes por área mencionada.

**Figura 10.**

*Categorización por áreas de 506 patentes seleccionadas de productos y métodos y dispositivos*

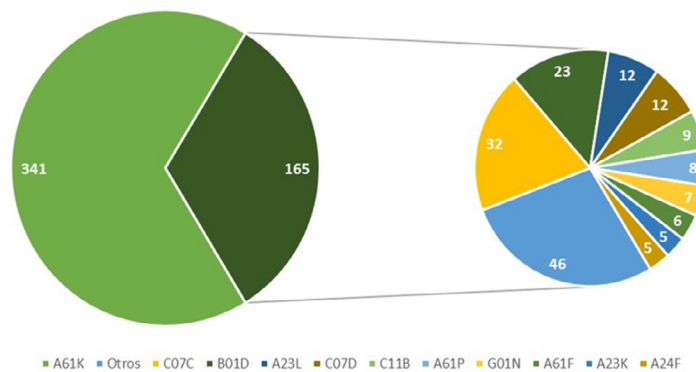


Nota. Elaboración propia

De este modo, en la figura anterior se evidencia que el ámbito farmacéutico predomina en comparación con otras áreas en lo que respecta a productos, mientras que, en el caso de los métodos y dispositivos, destaca principalmente el área de Química. De esta manera, para una mejor comprensión de áreas, se muestra un resumen de los códigos según el Código Internacional de Patentes (CIP) que más se destacan (Figura 11).

**Figura 11.**

*CIP más recurrentes entre las patentes referentes a usos de CBD*



Nota. Elaboración propia

En primera instancia, el CPI con mayor relevancia corresponde a A61K, el cual conforma preparaciones de uso médico, dental o para el aseo; esta tuvo un total de 341 patentes, lo que representa más del 50% del total de las patentes en estudio y paralelamente se relaciona con el área sobresaliente en productos, como lo es la farmacéutica. Seguidamente, lo que resta de las patentes en estudio se categorizan en alguno o varios códigos mostrados en la segunda parte de la Figura 11, donde se muestra en primera posición con mayor cantidad de patentes el código C07C con 32 patentes, así como el B01D con 23 patentes, los cuales corresponden a protección referente al área de química de la categoría de métodos principalmente; en consecutivo se encuentra el A23L y C07D con 12, los cuales corresponden a alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas y compuestos heterocíclicos, respectivamente. En la Tabla 4 se muestra en detalle los códigos del gráfico anterior en su totalidad. Además, en el [documento adjunto](#) se muestran todos los códigos de CIP identificados y su respectiva descripción.

**Tabla 4.**

*Código Internacional de Patentes identificados como relevantes en el estudio y su descripción*

CIP	Detalle
A23L	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas no cubiertos por las subclases A21D o A23B-A23J; su preparación o tratamiento, p. ej. cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico; conservación de alimentos o de productos alimenticios, en general
C11B	Producción, ej. por prensado de materias primas o por extracción de materias residuales, refinado o conservación de grasas, sustancias grasas, p. ej. lanolina, aceites grasos o ceras; aceites esenciales; perfumes (aceites secantes C09F)
A61P	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales.
A61F	Filtros implantables en los vasos sanguíneos; prótesis, diapositivas que mantienen la luz o que evitan el colapso de estructuras tubulares, p. ej. stents; dispositivos de ortopedia, cura o para la contracepción; fomentación; tratamiento o protección de ojos y oídos; vendajes, apósitos o compresas absorbentes; botiquines de primeros auxilios.
A23K	Alimentos para animales; métodos especialmente adaptados para su producción.
A24F	Artículos para fumadores; cajas de cerillas; dispositivos para simular la acción de fumar.
A61P	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales

A61K	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo (dispositivos o métodos especialmente concebidos para conferir a los productos farmacéuticos una forma física o de administración particular A61J 3/00; aspectos químicos o utilización de substancias químicas para, la desodorización del aire, la desinfección o la esterilización, vendas, apósitos, almohadillas absorbentes o de los artículos para su realización A61L; composiciones a base de jabón C11D)
C07C	Compuestos acíclicos o carbocíclicos (compuestos macromoleculares C08; producción de compuestos orgánicos por electrolisis electroforesis C25B 3/00, C25B 7/00)
B01D	Separación (separación de sólidos por vía húmeda B03B, B03D, mesas o cribas neumáticas B03B, por vía seca B07; separación magnética o electrostática de materiales sólidos a partir de materiales sólidos o de fluidos, separación mediante campos eléctricos de alta tensión B03C; aparatos centrifugadores B04B; aparato de vórtice B04C; prensas en sí para exprimir los líquidos de las sustancias que los contienen B30B 9/02)
C07D	Compuestos heterocíclicos (Compuestos macromoleculares C08)
G01N	Investigación o análisis de materiales por determinación de sus propiedades químicas o físicas (procedimientos de medida, de investigación o de análisis diferentes de los ensayos inmunológicos, en los que intervienen enzimas o microorganismos C12M, C12Q)

Según lo representado en la Tabla 4 se muestran los códigos generales, los cuales engloban varias áreas y detalles más específicos según se requiera, además, una patente puede presentar más de un código complementado con algunos otros externos que no es relevante para el presente estudio. A continuación, se explica cada una de las áreas identificadas para este análisis y algunos ejemplos relacionados para una mejor comprensión de la clasificación establecida.

### Productos Agrícolas

Para esta área se encuentra una patente, lo cual corresponde al sector que presenta menos cantidad de protección en este estudio. De esta manera, se realizó la categoría para productos que se utilizaran en el cultivo y procesamiento de CBD, así como productos de este compuesto que su objetivo sea el sector agrícola, como es el caso del fertilizante encontrado, el cual presenta propiedades de retención de humedad importantes por la presencia de un porcentaje mínimo de CBD en contraste con otros productos similares, sin embargo, actualmente esta no se encuentra activa como se evidencia en la descripción adjunta:

<b>PATENTE: Fertilizer</b>		
<b>Titular:</b> Acupac Packaging, Inc.	<b>Número de solicitud:</b> US9981886	<b>Fecha de prioridad:</b> 12/08/2015
<b>Inventor:</b> Ghalili, Babak Michael J, Borja	<b>Países solicitados:</b> Estados Unidos	<b>Estado en cada país:</b> Abandonada
<p><b>Resumen de la invención:</b> La presente patente se refiere a una composición fertilizante que contiene cannabidiol y tetrahidrocannabinol en combinación con un polímero superabsorbente. La formulación estimula el crecimiento y la fuerza de las especies vegetales. Además, el fertilizante posee características anti plagas e inhibidoras de moho, hongos y virus. La invención puede ser fácilmente diluida por los usuarios finales antes de su uso.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055304580/publication/US9981886B2?q=pn%3DUS9981886B2">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055304580/publication/US9981886B2?q=pn%3DUS9981886B2</a></p>		

## Productos Alimentarios

En el sector de alimentos se encuentra gran variedad de productos los cuales se logran clasificar en bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, aditivos industriales y dulces, considerando todos aquellos productos que sean elaborados y aptos para el consumo humano, donde ninguno de estos tiene como objetivo el tratamiento de alguna enfermedad o padecimiento, sino que busca saciedad y bienestar general con propiedades nutracéuticas. Algunos productos encontrados son miel, vino, cerveza, infusión de café, bebidas, gomas de mascar, yogurt y otros. A continuación, se presenta la descripción de un ejemplo de patente en esta área:

<b>PATENTE: Use of CBD and THC and other cannabinoids as antioxidants acting as stabilisers to maintain the quality, properties and shelf life of food products (food, including food supplements and foodstuffs for particular nutritional uses), medicinal products, medical devices and cosmetics</b>		
<b>Titular:</b> Mazurek Aleksander	<b>Número de solicitud:</b> PL438243A1	<b>Fecha de prioridad:</b> 23/06/2021
<b>Inventor:</b> Mazurek, Aleksander Mazurek, Agnieszka Mazurek, Adam	<b>Países solicitados:</b> Polonia	<b>Estado en cada país:</b> Indeterminado

**Resumen de la invención:**

La invención se refiere al uso de cannabidiol como antioxidante para funcionar como estabilizador para mantener la calidad, las propiedades y la vida útil de los productos alimenticios, medicamentos, productos sanitarios y productos cosméticos.

Disponible: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/084603183/publication/PL438243A1?q=PL438243A1>

**Productos cosméticos**

En la industria cosmética se consideran productos de aplicación tópica que contienen CBD para uso en cuidado facial diario, uso corporal, para el cabello, productos antiedad y para masajes. Algunos productos son toallitas húmedas, removedores de maquillaje, crema antiarrugas de los ojos, esencia para remover el acné, loción y tintes con aceite de CBD y otros. Seguidamente se detalla un ejemplo de patente categorizada en este sector:

<b>PATENTE: Anti-aging and anti-wrinkle essence and preparation method thereof</b>		
<b>Titular:</b> Yunnan Chenjin Bio-Tech Co., Ltd	<b>Número de solicitud:</b> CN110664636A	<b>Fecha de prioridad:</b> 21/09/2019
<b>Inventor:</b> Li, Yingbo Feng, Hong Nong, Chunqiu Sun, Liwen Luo, Fanya	<b>Países solicitados:</b> China	<b>Estado en cada país:</b> Rechazada
<b>Resumen de la invención:</b> La innovación descrita en el patente se refiere a una esencia antienvjecimiento y antiarrugas con un 20% de cannabidiol en su composición. Otros componentes corresponden a un extracto mineral, un extracto de jazmín, extracto de madreSelva, etc. El CBD proporciona una resistencia contra la oxidación a la esencia. Esto permite que el producto posea efectos de blanqueamiento e hidratación, recuperación de brillo y una defensa contra el envejecimiento y las arrugas.  Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/069078487/publication/CN110664636A?q=CN110664636A">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/069078487/publication/CN110664636A?q=CN110664636A</a>		

## Productos farmacéuticos

El sector farmacéutico es donde se encuentran la mayor cantidad de solicitudes de patentes, lo cual implica el uso de CBD en tratamiento de gran cantidad de enfermedades y padecimientos de las personas; en esta área se logra encontrar productos, compuestos y demás como lo son microburbujas de oxígeno con CBD, tratamiento contra la epilepsia, pasta para escaldaduras, tratamiento para el hígado graso no alcohólico, restauración del sueño, tratamiento de inflamación y más. A continuación, se adjuntan dos ejemplos correspondientes a patentes de esta área:

<b>PATENTE: Method of providing cbd oil within polymer fibrous structures for subsequent transfer to a user's skin</b>		
<b>Titular:</b> WeDoWee, LLC	<b>Número de solicitud:</b> US20210259985	<b>Fecha de prioridad:</b> 16/02/2021
<b>Inventor:</b> Hall, David	<b>Países solicitados:</b> Estados Unidos	<b>Estado en cada país:</b> Pendiente
<p><b>Resumen de la invención:</b> La patente retrata un método de infusión de aceite de CBD en hilos de poliéster o estructuras fibrosas de polímero para establecer depósitos de CBD en dichos hilos o estructuras de integridad. Los mismos son capaces de soportar múltiples ciclos de lavado al tiempo que se permite periódicamente la migración de CBD desde dichos depósitos a la piel de un usuario de un producto fabricado con los hilos o estructuras fibrosas de polímero infundidos.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/077365652/publication/US2021259985A1?q=Method%20of%20providing%20cbd%20oil%20within%20polymer%20fibrous%20structures%20for%20subsequent%20transfer%20to%20a%20user%27s%20skin">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/077365652/publication/US2021259985A1?q=Method%20of%20providing%20cbd%20oil%20within%20polymer%20fibrous%20structures%20for%20subsequent%20transfer%20to%20a%20user%27s%20skin</a></p>		

<b>PATENTE: Aerosolized CBD Liposomes for the treatment of Asthma and other pulmonary inflammatory disorders</b>		
<b>Titular:</b> Halpert, Matthew Hartenbach, John	<b>Número de solicitud:</b> US20220031616	<b>Fecha de prioridad:</b> 29/07/2021
<b>Inventor:</b> Halpert, Matthew Hartenbach, John	<b>Países solicitados:</b> Estados Unidos	<b>Estado en cada país:</b> Abandonada
<p><b>Resumen de la invención:</b> La invención se refiere al uso de cannabinoides liposomales para el tratamiento eficaz del asma y otros trastornos de inflamación pulmonar. El CBD posee la capacidad de educir la producción de TNFa y otras citoquinas productoras de inflamación y reducir la actividad de los neutrófilos, lo que ejerce directamente un papel antiinflamatorio.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/080002410/publication/US2022031616A1?q=pn%3DUS2022031616A1">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/080002410/publication/US2022031616A1?q=pn%3DUS2022031616A1</a></p>		



## Productos veterinarios

En el área veterinaria se considera todos aquellos productos que estén relacionados con aplicación y uso en animales, donde se encuentra desde el uso para mascotas como para ganado. Algunos de los ejemplos que se encuentran son: compuesto preventivo de ansiedad, alimento, aditivo de CBD para medicinas o productos químicos diarios, cama para mascotas, tratamiento para enfermedades en el intestino de ganado y aves y otros. Seguidamente, se presentan ejemplos de patentes relacionadas a esta categoría.

<b>PATENTE: Composition containing cannabidiol and application of composition in animal products</b>		
<b>Titular:</b> Hanyi Biological Tech Beijing Co Ltd	<b>Número de solicitud:</b> CN110575432A	<b>Fecha de prioridad:</b> 08/06/2018
<b>Inventor:</b> Zhang, Ke Tan, Xin Yu, Zhaohui Liu, Xu Chang, Tanran Jin, Qian Gao, Weibo	<b>Países solicitados:</b> China	<b>Estado en cada país:</b> Activa
<p><b>Resumen de la invención:</b></p> <p>La composición descrita puede aplicarse a la preparación de medicamentos o productos químicos de uso diario para animales. Dicho producto contiene (en masa) 0,5-5% de CBD, 2-15% de dimetil sulfona, 2-15% de glucosamina o sal de la misma, 0,1-5% de sulfato de condroitina, 0,0001-0,005% de plata coloidal y 60-95% de agua.</p> <p>El CBD posee efectos antiepilépticos, anticonvulsivos, sedantes e hipnóticos, antibacterianos y ansiolíticos, antiinflamatorios y neuroprotectores sobre los animales, por lo que aplicación en medicamentos para los mismos puede ser de gran utilidad.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/068808791/publication/CN110575432A?q=CN110575432A">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/068808791/publication/CN110575432A?q=CN110575432A</a></p>		

<b>PATENTE: Animal litter or bedding containing cannabidiol and method of use thereof</b>		
<b>Titular:</b> The Andersons Inc.	<b>Número de solicitud:</b> US2022151196A1	<b>Fecha de prioridad:</b> 15/11/2021
<b>Inventor:</b> Peiffer, Norman A. Sharek, Edward L. McElfresh, Kevin L. Myers, Steven G. Kimura, Jack T.	<b>Países solicitados:</b> Estados Unidos	<b>Estado en cada país:</b> Pendiente
<p><b>Resumen de la invención:</b></p> <p>La patente expone un lecho o cama para animales que incluye piezas adaptadas para ser vertidas desde una bolsa, en forma de gránulos, virutas, papel triturado o partículas monolíticas. Se proporciona un recubrimiento de aceite de cannabidiol (CBD) o tejido vegetal que contiene CBD en, o sobre una porción de las piezas.</p> <p>Este CBD posee un efecto inhibitor en la hiperactividad y el estrés del animal. Los efectos psicoactivos del <i>Cannabis</i> están mediados principalmente por el CB1, que se asocia principalmente con el sistema nervioso central, mientras que el CB2 se asocia principalmente con las células inmunitarias.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081588471/publication/US2022151196A1?q=pn%3DUS2022151196A1">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081588471/publication/US2022151196A1?q=pn%3DUS2022151196A1</a></p>		

### Métodos y dispositivos: química

En el área de química se logra encontrar todas aquellas patentes relacionadas al tratamiento de CBD como materia prima, es decir lo que respecta a métodos de extracción, purificación, medición, separación y demás. Cabe destacar que esta área no está relacionada ni sigue los criterios establecidos de clasificación de patentes de procesos. De este modo, se muestran algunos de los métodos que se catalogan en este sector: purificación, medición, CBD aislada, CBD soluble en H<sub>2</sub>O, extracción, concentración, reproducción, propagación, infusión, conversiones, encapsulado, evaluación de compuestos, separación y otros. Un ejemplo de patente de la categoría de método del área química se muestra a continuación:

<b>PATENTE: Extraction method for improving cannabidiol content</b>		
<b>Titular:</b> Institute of Bast Fiber Crops, Chinese Academy of Agricultural Sciences	<b>Número de solicitud:</b> CN110251987B	<b>Fecha de prioridad:</b> 19/06/2018
<b>Inventor:</b> Zhao, Lining Yan, Jiangtao Chang, Li Li, Defang Xiao, Aiping Liu, Liangliang Chen, Anguo Li, Jianjun Huang, Siqi Pan, Gen Tang, Huijuan Zhang, Cuiping	<b>Países solicitados:</b> China	<b>Estado en cada país:</b> Activa
<p><b>Resumen de la invención:</b></p> <p>La invención corresponde a un método de extracción para mejorar el contenido de cannabidiol. El método de extracción de la invención extrae cáñamo industrial, y el extracto de cáñamo industrial obtenido se concentra, se evapora y se enriquece para obtener pasta, y luego se hornea a la temperatura de 85-95 ° C.</p> <p>El método de extracción selecciona el nodo específico para hornear el extracto de cáñamo industrial extraído, puede mejorar obviamente el contenido de CBD en el extracto a una temperatura adecuada, mantiene el contenido de THC de bajo nivel que es inferior a la norma del 0.3 por ciento, y proporciona un proceso de extracción simple, conveniente y eficaz para el desarrollo y la utilización del cáñamo industrial.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/067919771/publication/CN110251987B?q=CN110251987B">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/067919771/publication/CN110251987B?q=CN110251987B</a></p>		

### Métodos y dispositivos: industrial

El sector industrial corresponde específicamente a dispositivos que no están compuestos de CBD, pero son utilizados en la preparación, consumo y aplicación de este compuesto. Un ejemplo corresponde a los vapeadores, aparatos que se encuentran hechos de diferentes materiales como plásticos, metales y combinación de estos, pero no incluye el componente de CBD, sin embargo, si es un vehículo importante para el consumo adecuado de este, donde requiere introducir el compuesto para su uso. De esta manera, se toma en cuenta dispositivos para preparar CBD, dispositivos para consumo de CBD y dispositivos que utilicen CBD. Algunos otros ejemplos de este tipo son: aparato para conversión de CBD, dispositivo para separación cromatográfica, dispositivo para secado de CBD, cigarros electrónicos y más. Un ejemplo de una patente de esta área se muestra a continuación:

<b>PATENTE: CBD infused eyewear</b>		
<b>Titular:</b> The Andersons Inc. McCoy, Ronald Jerome	<b>Número de solicitud:</b> WO2022076008A1	<b>Fecha de prioridad:</b> 123/03/2023
<b>Inventor:</b> McCoy, Ronald Jerome	<b>Países solicitados:</b> Estados Unidos	<b>Estado en cada país:</b> Pendiente
<p><b>Resumen de la invención:</b></p> <p>La presente invención se refiere a almohadillas infundadas con CBD que se colocan en las monturas de gafas. Mediante esta acción se logra administración de CBD u otro medicamento terapéutico en cualquier parte de la montura, principalmente en aquellas partes de la montura en contacto con la piel del usuario.</p> <p>Las almohadillas con infusión terapéutica se insertarían en ranuras situadas en diversos lugares de la montura de las gafas, como por ejemplo 1) brazo interior de la montura cerca de la zona de la oreja, 2) parte inferior del brazo de la patilla que descansa sobre la oreja, y 3) a ambos lados de la zona de la nariz.</p> <p>Disponible en: <a href="https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081127132/publication/WO2022076008A1?q=pn%3DWO2022076008A1">https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081127132/publication/WO2022076008A1?q=pn%3DWO2022076008A1</a></p>		

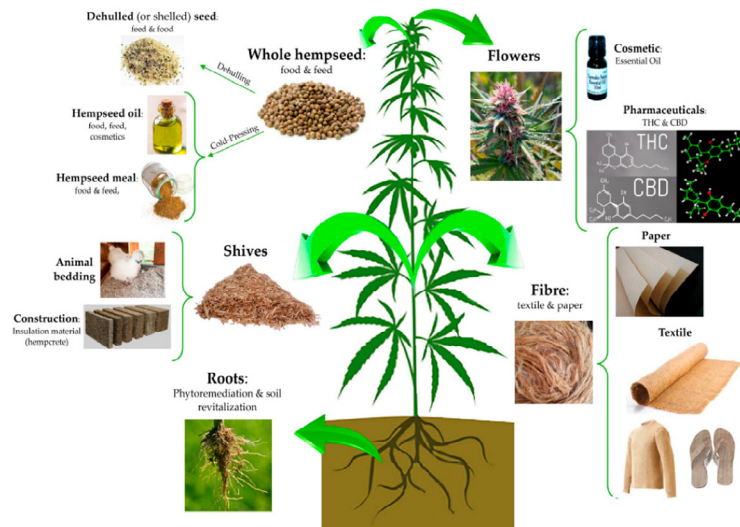
## • Inteligencia científica

Base de  
datos

Para el análisis en investigación del Cannabidiol (CBD), así como sus usos, productos y aplicaciones, se desarrolla una vista general de la planta de cáñamo, de la cual se extrae en mayor cantidad este compuesto, el cual no posee efectos psicoactivos y es principalmente utilizado por la industria farmacéutica y alimentaria por su potencial beneficioso para el bienestar y salud de los consumidores. Existen estudios para el tratamiento de gran variedad de enfermedades como la epilepsia, enfermedades neurodegenerativas, desordenes neuropsiquiátricos y más, además, la planta se ha investigado para aplicaciones en la industria textil, materiales de construcción y otros (Krüger et al. 2022). La Figura 12 muestra un ejemplo de los productos que pueden fabricarse a partir de cada parte de la planta del cáñamo.

**Figura 12.**

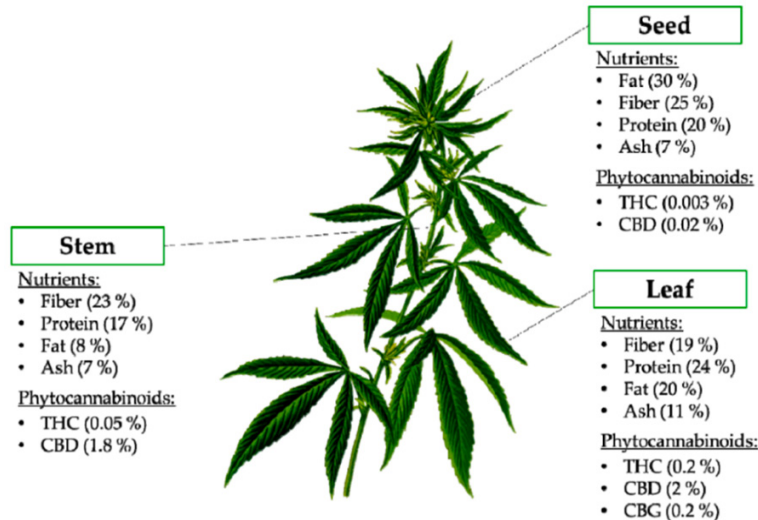
*Algunos de los usos que se pueden realizar con la planta de cáñamo*



Cabe destacar que este estudio se enfoca principalmente en el uso de CBD y productos a partir de este compuesto; como se muestra en la Figura 13, el cannabinoide de CBD se puede extraer tanto de la semilla, de las hojas, como del tallo, el cual varía en contenidos, mostrando mayores proporciones en las hojas con un 2%.

**Figura 13.**

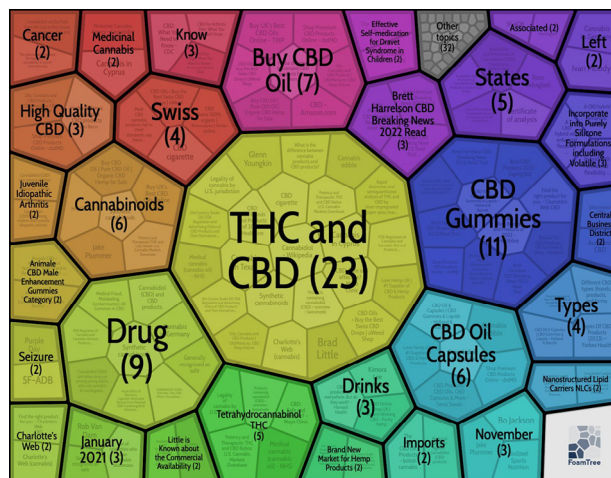
Distribución de CBD en la planta de cáñamo



De esta manera, para esta sección se procedió a la creación de la [base de datos](#) y clasificación de los documentos encontrados que hacen referencia a este compuesto, siendo así, en la Figura 14 se muestra un clúster de las palabras clave relacionadas a CBD encontradas en artículos científicos.

**Figura 14**

Clústeres temáticos de documentos académicos relacionados con productos de CBD



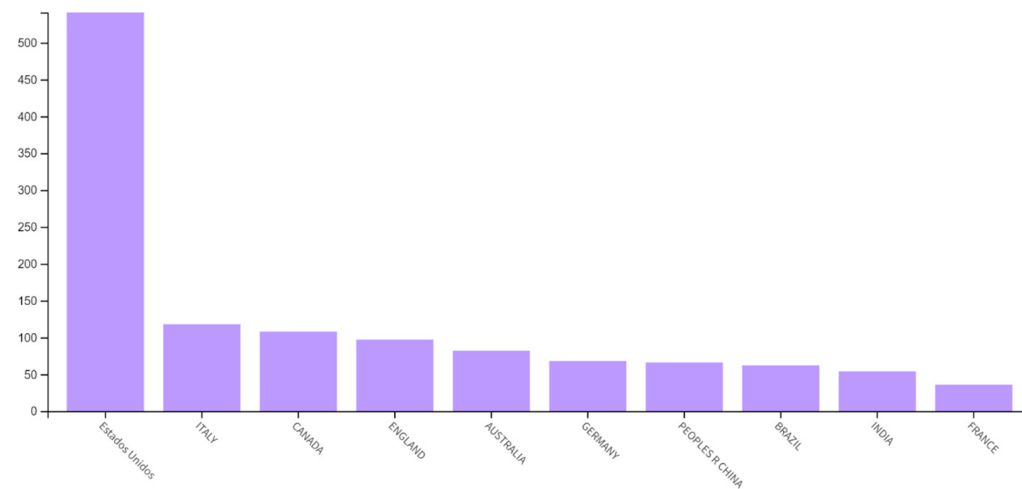
Nota. Tomado de carrot2.org, el 3 de agosto de 2023

En esta nube de palabras (Figura 14) se evidencia que las investigaciones se basan en CBD en comparación o en complemento de THC; además, se resalta la palabra medicamento, así como productos como las gomitas de CBD, el aceite de este compuesto y bebidas. También, se logra visualizar palabras como cáncer y *Cannabis* medicinal.

Por otro lado, se procede a obtener las publicaciones científicas por países, como se muestra en la Figura 15. Estados Unidos encabeza la lista con más del 50% de las publicaciones para un total de 541, seguido por Italia con 118 artículos; además, en Latinoamérica se observa entre la lista únicamente Brasil con 62 documentos relacionados a CBD.

**Figura 15.**

*Distribución de artículos científicos por países*



Nota. Elaborado con datos de Web of Science, el 3 de octubre de 2023

Además, se obtiene la relación de los artículos científicos con base a los objetivos de desarrollo sostenible, la cual, siguiendo la misma línea de las secciones anteriores, se muestra en la Figura 16, en donde el área de salud es la que presenta mayor cantidad de artículos relacionados con CBD, correspondiente al objetivo 3: Salud y Bienestar. Además, es importante destacar que en Costa Rica se encontró una publicación reportada de la Universidad Nacional (UNA), así como otra publicación no reportada en Web of Science denominadas *Potential Role of Cannabidiol on Sports Recovery: A Narrative Review* (Rojas, 2021) y *Efecto antiinflamatorio del cannabidiol en la recuperación de deportistas de alto rendimiento: revisión bibliográfica* (Martínez et al., 2022), respectivamente.

**Figura 16.**

Clasificación de artículos en función de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030



Nota. Elaborado con datos de Web of Science, el 3 de octubre de 2023

En última instancia, se emplea una [base de datos](#) compuesta por más de 2 000 artículos, utilizando como punto de partida la clasificación establecida por *Web of Science* para la creación de categorías generales. Estas categorías son las siguientes: Agrícola, Biología, Ingeniería, Médica, Promoción de la Salud, Psicología, Química y Veterinaria. Además, cada una de estas se clasificaron en distintas secciones las cuales se muestran en la Figura 17.

**Figura 17**

Desglose de las secciones establecidas para cada categoría realizada

Agrícola	Biología	Ingeniería	Médica	Promoción de la salud	Psicología	Química	Veterinaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Genética</li> <li>•Producción</li> <li>•Tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Biofísica</li> <li>•Botánica</li> <li>•Entomología</li> <li>•Marina</li> <li>•Microbiología</li> <li>•Toxicología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Materiales</li> <li>•Modelo</li> <li>•Termodinámica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analgésico</li> <li>•Cardiología</li> <li>•Cirugía</li> <li>•Dermatología</li> <li>•Endocrinología</li> <li>•Farmacéutica</li> <li>•Fisiología</li> <li>•Gastroenterología</li> <li>•General</li> <li>•Geriatría</li> <li>•Ginecología</li> <li>•Inmunología</li> <li>•Neurología</li> <li>•Nutrición</li> <li>•Obstetricia</li> <li>•Odontología</li> <li>•Oftalmología</li> <li>•Oncología</li> <li>•Ortopedia</li> <li>•Parasitología</li> <li>•Pediatria</li> <li>•Urología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Deporte</li> <li>•Educación</li> <li>•Salud ocupacional</li> <li>•Servicios sanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Abuso de sustancias</li> <li>•Psiquiatría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bioquímica</li> <li>•Caracterización</li> <li>•Cuantificación</li> <li>•Extracción</li> <li>•Fisicoquímica</li> <li>•Purificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alimento</li> <li>•Química</li> <li>•Salud</li> </ul>

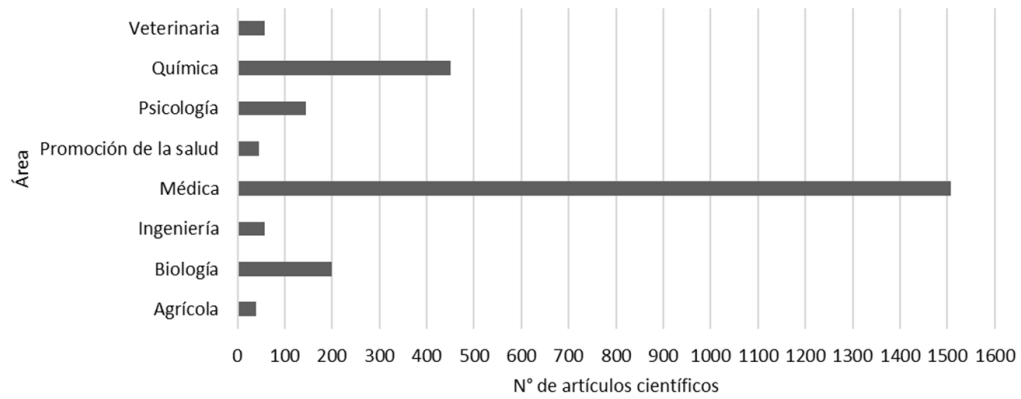
Nota. Elaboración propia



De este modo, en la Figura 18, se muestra la cantidad de artículos encontrados por categoría, en donde se encuentra en primer lugar el área médica y con menos cantidad la agrícola.

**Figura 18.**

*Cantidad de artículos científicos según categoría*



Nota. Elaboración propia

A continuación, se desarrolla cada una de las categorías planteadas en este estudio, y finalmente, se adjunta un resumen de un artículo científico relacionado a cada categoría como ejemplo.

## Agrícola

Los artículos presentes en esta categoría corresponden a aquellos que indican métodos, invenciones y manipulaciones genéticas que afecten a la siembra, crecimiento y cosecha del cáñamo, así como a la concentración de cannabinoides del mismo. En la Tabla 5 se muestra una descripción más detallada acerca de las áreas de interés que abarca la categoría agrícola, así como algunos ejemplos de artículos pertenecientes a los mismos.

**Tabla 5.**

*Áreas de interés de la categoría agrícola*

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos sobre la producción de cáñamo de diferentes tratamientos y tipos de fertilizante, condiciones climáticas, procesos de secado, fechas de plantación y requerimientos hídricos.</li> <li>• Estudios de producción de cáñamo en ambientes controlados y las variables que estos entornos incluyen (luz artificial, temperatura, ventilación, etc.)</li> <li>• Uso de cannabinoides para la mejora en la producción de otras especies.</li> <li>• Bases de datos sobre rasgos de crecimiento (altura, área de crecimiento, rendimiento florar, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto de la fertilización con urea e inhibidores sobre el crecimiento, rendimiento y concentración de CBD del cáñamo (<i>Cannabis sativa</i> L.)</li> <li>• Variación en la respuesta hídrica de dos variedades de cáñamo industrial (<i>Cannabis sativa</i>) al estrés hídrico inducido.</li> <li>• Uso del cannabidiol como posible tratamiento poscosecha para mantener la calidad y prolongar la vida útil de las fresas.</li> </ul>
<b>Genética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación entre diferentes genotipos y fenotipos de cáñamo.</li> <li>• Análisis genético de diferentes líneas de cría y descendencias propias y cruzadas.</li> <li>• Producción in vitro y selección de clones de cáñamo.</li> <li>• Desarrollo de marcadores genéticos en el cáñamo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y validación de marcadores genéticos de sexo y quimiotipo cannabinoide en <i>Cannabis sativa</i> L.</li> <li>• El aspecto del polen y la germinación in vitro varían en cinco cepas de cáñamo hembra masculinizadas con tiosulfato de plata.</li> </ul>

<p><b>Tecnología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de tecnología avanzada para el mejoramiento de la producción de cáñamo.</li> <li>• Uso de tecnologías para el trasplante de cultivos de cáñamo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la producción de cannabidiol en <i>Saccharomyces cerevisiae</i> mediante el uso del transportador vacuolar BPT1.</li> <li>• Rendimiento y perfil de terpenos y cannabinoides de semillas directas y transplantes de CBD-<i>Cannabis sativa</i>.</li> </ul>
--------------------------	---	--

<p><b>Artículo: Wavelengths of LED light affect the growth and cannabidiol content in <i>Cannabis sativa</i> L</b></p>		
<p><b>Revista:</b> Industrial Crops and Products</p>	<p><b>Palabras clave:</b> CBD, Indoor farming, Industrial hemp, Light-emitting diode</p>	<p><b>Autores con su afiliación:</b> Wei, Xiuye<sup>1</sup> Zhao, Xinlin<sup>1</sup> Long, Songhua Xiao, Qingmei Guo, Yuan Qiu, Caisheng Qiu, Huajiao Wang, Yufu <small><sup>1</sup> Institute of Bast Fiber Crops, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changsha, Hunan, 410205, China</small></p>
<p><b>Vol.165, Jul.2021</b></p>	<p><b>ISSN (e):</b> <a href="https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113433">https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113433</a></p>	<p><b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> xlzhao1990@126.com chinaflax@126.com wangyufu@caas.cn</p>
<p><b>Resumen:</b> En este artículo se estudia la producción de cáñamo en un ambiente controlado “indoor”. Específicamente se estudian los efectos de los diodos emisores de luz roja y azul (LED) que actúan como luz suplementaria en la síntesis de CBD. Se concluyó que las diferentes proporciones de intensidad de luz LED roja y azul influyen drásticamente en el crecimiento y la síntesis de cannabinoides del cáñamo, en donde el tratamiento LED2 (R:B 1.61:1; PPFD 540) y LED 5 (R:B 16.8:1; PPFD 252) presentaron las mayores producciones de CBD.</p>		

## Veterinaria

En la categoría veterinaria se incluyen estudios acerca de productos que contengan cannabidiol y que se encuentren destinados a ser utilizados para ganado o animales de compañía. En la Tabla 6 se observa un resumen acerca de las áreas que abarca la presente categoría, así como ejemplos representativos para cada una de estas.

**Tabla 6.**

*Áreas de interés de la categoría veterinaria*

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Salud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades de mascotas y ganado (epilepsia, osteoartritis espontánea, dermatitis).</li> <li>• Uso del cannabidiol como analgésico para mascotas y ganado.</li> <li>• Uso del cannabidiol como inhibidor del comportamiento agresivo en mascotas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación oral transmucosa de aceite de cannabidiol como parte de un régimen analgésico multimodal: Efectos sobre el Alivio del Dolor y la Mejora de la Calidad de Vida en Perros Afectados por Osteoartritis Espontánea.</li> <li>• La aplicación del cannabidiol en el tratamiento y la prevención de la salud de los caballos.</li> </ul>
<b>Alimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cannabidiol como componente de alimento para mascotas y ganado.</li> <li>• Cannabidiol como componente de golosinas para mascotas.</li> <li>• Cannabidiol como componente de suplementos alimenticios para mascotas y ganado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de cannabinoides, terpenos y metales pesados de 29 suplementos veterinarios comerciales de cáñamo de venta libre</li> <li>• Ingesta, digestibilidad de nutrientes, parámetros ruminales, tasa de crecimiento, características de la canal y residuos de cannabinoides de ovejas alimentadas con raciones peletizadas que contienen rastrojo de cáñamo (<i>Cannabis sativa</i> L.)</li> </ul>

<b>Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificación de cannabinoides en la orina de mascotas.</li> <li>• Estudio del efecto del cannabidiol en diferentes enzimas de mascotas y ganado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección y cuantificación de metabolitos de marihuana en suero y orina de 19 perros afectados por la toxicidad de la marihuana.</li> <li>• El cannabidiol y el nanoselenio derivados del <i>Cannabis</i> mejoran la función de barrera intestinal y afectan a la actividad enzimática bacteriana en pollos sometidos a la provocación por <i>C. perfringens</i></li> </ul>
----------------	--	--

**Artículo: Oral Transmucosal Cannabidiol Oil Formulation as Part of a Multimodal Analgesic Regimen: Effects on Pain Relief and Quality of Life Improvement in Dogs Affected by Spontaneous Osteoarthritis**

<b>Revista:</b> Animals	<b>Palabras clave:</b> Canine Brief Pain Inventory, cannabidiol, chronic pain, dogs, oral transmucosal administration, osteoarthritis, pain management	<b>Autores con su afiliación:</b> Brioschi, Federica <sup>1</sup> Di Cesare, Federica <sup>2</sup> Gioeni, Daniela <sup>1</sup> Rabbogliatti, Vanessa <sup>3</sup> Ferrari, Francesco <sup>3</sup> D'urso, Elisa Silvia <sup>4</sup> Amari, Martina <sup>3</sup> Ravasio, Giuliano <sup>1</sup>  Department of Veterinary Medicine, Università degli Studi di Milano, 20122 Milan, Italy <sup>1</sup> Department of Health, Animal Science and Food Safety, Università degli Studi di Milano, 20122 Milan, Italy <sup>2</sup> Department of Veterinary Medicine, Centro Clinico Veterinario e Zootecnico Sperimentale, Università degli Studi di Milano, 20122 Milan, Italy <sup>3</sup> CVRS-Policlinico Veterinario Roma Sud, 00173 Rome, Italy <sup>4</sup>
<b>Vol.10, No. 09, Sep.2020</b>	<b>ISSN:</b> 10.3390/ani10091505	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> giuliano.ravasio@unimi.it

**Resumen:**

Se explora la adición de cannabidiol transmucoso oral a un tratamiento farmacológico multimodal para la osteoartritis canina. Esta enfermedad es progresiva, degenerativa y crónica, por lo que su tratamiento se dificulta en la mayoría de las ocasiones. Los resultados del estudio demuestran que la adición de cannabidiol mejora las puntuaciones de dolor informadas por el propietario y la calidad de vida de los perros, sin efectos adversos graves.

## Ingeniería

En el área de ingeniería se incluyen polímeros elaborados a partir de cáñamo y otros productos para la administración, aplicación y almacenamiento de cannabinoides. Además, comprende estudios termodinámicos sobre el secado del cáñamo y modelos predictivos del comportamiento del mismo en presencia de otros compuestos. En la Tabla 7 se describe con mayor detalle las categorías que abarca esta área de estudio.

**Tabla 7.**

Áreas de interés de la categoría ingeniería

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de nanoemulsiones para facilitar la administración de cannabidiol.</li> <li>Sistemas imprimibles en 3D para el alojamiento de cannabinoides.</li> <li>Polímeros elaborados a partir de cáñamo.</li> <li>Dispositivos para la aplicación de CBD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de una nanoemulsión de cannabidiol para su administración directa de la nariz al cerebro: optimización estadística, evaluación in vitro e in vivo.</li> <li>Desarrollo de tinta imprimible en 3D de calidad alimentaria basada en complejos de inclusión de cannabidiol/ciclodextrina que contienen pectina.</li> <li>Dispositivo de aplicación para pulverización oromucosa de THC:CBD en el tratamiento de la espasticidad resistente: pruebas de preproducción</li> </ul>
<b>Modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos predictivos de la interacción de los cannabinoides con diferentes fármacos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predicción del Potencial de los Cannabinoides para Precipitar Interacciones Farmacocinéticas entre Fármacos a través de la Inhibición o Inactivación Reversible de los Principales Citocromos P450.</li> </ul>
<b>Termodinámica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del efecto de diferentes esquemas de temperatura de secado sobre las concentraciones de CBD y <math>\Delta 9</math>-THC.</li> <li>Estimación de requerimientos energéticos para diferentes regímenes de secado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características de secado y calidad de inflorescencias de <i>Cannabis sativa</i> L. bajo esquemas de temperatura de secado convectivo constante y variable en el tiempo</li> </ul>

<b>Artículo: Poly(cannabinoid)s: Hemp-Derived Biocompatible Thermoplastic Polyesters with Inherent Antioxidant Properties</b>		
<b>Revista:</b> Animals ACS Applied Materials and Interfaces	<b>Palabras clave:</b> renewable polymers; melt-processed polymers; antioxidant materials; cannabidiol; wound healing; polycannabinoid	<b>Autores con su afiliación:</b> Daniels, Robert <sup>1</sup> Morato, Erick Orozco <sup>2</sup> Yassin, Omer A <sup>1</sup> Mao, Jiahao <sup>3</sup> Mutlu, Zeynep <sup>3</sup> Jain, Mayank <sup>3</sup> Valenti, Joseph <sup>4</sup> Cakmak, Mukerrem <sup>3</sup> Nair, Lakshmi S <sup>5</sup>  <sup>1</sup> Department of Chemistry, University of Connecticut, Storrs, Connecticut 06269, United States <sup>2</sup> The Connecticut Convergence Institute for Translation in Regenerative Engineering and Department of Skeletal Biology and Regeneration, University of Connecticut Health Center, Farmington, Connecticut 06030, United States <sup>3</sup> School of Materials Engineering, Purdue University, West Lafayette, Indiana 47906, United States <sup>4</sup> College of Agriculture, Health, and Natural Resources, University of Connecticut, Storrs, Connecticut 06269, United States <sup>5</sup> Department of Biomedical Engineering, Department of Material Science and Engineering, Institute of Material Science, University of Connecticut, Storrs, Connecticut 06269, United States
<b>Vol.14., No. 38, Sep.2022</b>	<b>ISSN:</b> 10.1021/acsami.2c05556	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> g.sotzing@uconn.edu
<b>Resumen:</b> En este artículo se sintetizan dos poliésteres a partir de la condensación de CBD o cannabigerol (CBG) con cloruro de adipilo. El material resultante era semicristalino y podía fundirse y transformarse en una hoja de cáñamo de plástico utilizando un molde de silicona para hornear.		

## Psicología

En el área de psicología se incluye la utilización de cannabidiol para el tratamiento de enfermedades psiquiátricas y trastornos asociados al abuso de sustancias. En la Tabla 8 se observa con mayor detalle las temáticas abordadas en esta categoría.

**Tabla 8.**

Áreas de interés de la categoría psicología

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Psiquiatría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cannabidiol para el tratamiento de la ansiedad, la depresión, la psicosis, el autismo y trastornos de personalidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cannabidiol para los trastornos de ansiedad resistentes al tratamiento en jóvenes: Un ensayo abierto</li> <li>• Una dosis única de cannabidiol modula la función temporal medial y estriatal durante el procesamiento del miedo en personas con alto riesgo clínico de psicosis</li> </ul>
<b>Abuso de sustancias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cannabidiol para el tratamiento de la adicción y otros trastornos asociados con el abuso de sustancias.</li> <li>• Estudios sobre los efectos farmacodependientes del <i>Cannabis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos farmacodinámicos del cannabidiol (CBD) vaporizado y oral y del <i>Cannabis</i> CBD-dominante vaporizado en consumidores infrecuentes de <i>Cannabis</i>.</li> <li>• El sistema endocannabinoide y la promesa del cannabidiol para el tratamiento de los trastornos por consumo de sustancias.</li> </ul>

Artículo: Acceptability of cannabidiol in patients with psychosis		
<b>Revista:</b> Therapeutic Advances in Psychopharmacology	<b>Palabras clave:</b> acceptability, cannabidiol, CBD, Psychosis, Schizophrenia	<b>Autores con su afiliación:</b> Chesney, Edward <sup>1</sup> Lamper, Doga <sup>2</sup> Lloyd, Millie <sup>2</sup> Oliver, Dominic <sup>2</sup> Hird, Emily <sup>2</sup>  <sup>1</sup> Department of Psychosis Studies, Institute of Psychiatry, Psychology and Neuroscience, King's College London, London, SE5 8AF, UK. <sup>2</sup> Department of Psychosis Studies, Institute of Psychiatry, Psychology and Neuroscience, King's College London, London, UK
<b>Vol.12, Jan.2022</b>	<b>ISSN:</b> 10.1177/ 20451253221128445	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> edward.chesney@kcl.ac.uk



**Resumen:**

En este estudio se evidencia la aceptación que existe sobre el uso de cannabidiol para el combate de la psicosis debido a las pruebas existente sobre su eficacia y bajas probabilidades de efectos secundarios.

**Médica**

En el ámbito médico se incluyen estudios sobre el uso de cannabidiol para el tratamiento de diversas enfermedades, además de productos farmacéuticos que contengan cannabidiol para medicación en contra de diversas dolencias. En la Tabla 9 se muestran las múltiples categorías médicas en donde se hace empleo del cannabidiol como tratamiento alternativo.

**Tabla 9.**

*Áreas de interés de la categoría médica*

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Analgésica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el alivio del dolor asociado a enfermedades y a lesiones físicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta del dolor al cannabidiol en el dolor nociceptivo agudo inducido, alodinia e hiperalgesia utilizando un modelo que imita el dolor agudo en adultos sanos en un ensayo aleatorio (CANAB I)</li> </ul>
<b>Cardiología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias del aparato cardiovascular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Tratamiento con Cannabidiol Produce un Efecto Antioxidante y Cardioprotector en Varias Fisiopatologías</li> </ul>
<b>Cirugía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para la recuperación en pacientes de cirugía.</li> <li>• Uso del cannabidiol en complicaciones presentes en procesos quirúrgicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de la marihuana recreativa y medicinal en pacientes quirúrgicos: Una revisión.</li> </ul>
<b>Dermatología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias cutáneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nuevo tratamiento combinado de cannabidiol y aspartamo (JW-100) reduce significativamente la puntuación ISGA en la dermatitis atópica: Resultados de un estudio de intervención aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.</li> </ul>

<p><b>Endocrinología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias del sistema endocrino.</li> <li>• Estudios sobre el efecto del cannabidiol en la producción de hormonas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eje de la gonadotropina y calidad del semen en hombres jóvenes suizos tras el consumo de <i>Cannabis</i>: Efecto de la cronicidad y modulación por cannabidiol.</li> </ul>
<p><b>Farmacéutica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulaciones orales para la administración de cannabidiol.</li> <li>• Aceites elaborados a partir de cannabidiol para el tratamiento de diversas enfermedades y dolencias.</li> <li>• Elaboración de cápsulas para la administración de cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanocápsulas lipídicas decoradas y cargadas con cannabidiol como portadores dirigidos de liberación prolongada para el tratamiento de gliomas: Cribado in vitro de parámetros críticos.</li> </ul>
<p><b>Gastroenterología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias asociadas al esófago, estómago, intestino delgado, colon y recto, páncreas, vesícula biliar, conductos biliares e hígado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La activación de receptores cannabinoides en células hematopoyéticas y enterocitos protege contra la colitis.</li> </ul>
<p><b>General</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias de primer nivel de atención como la gripe.</li> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades crónicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia, seguridad y regulación del cannabidiol en el dolor crónico: una revisión sistemática</li> </ul>
<p><b>Geriatría</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias que aquejan a personas mayores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de <i>Cannabis</i> para Trastornos del Sueño entre Pacientes Mayores en una Clínica Geriátrica.</li> </ul>
<p><b>Ginecología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias asociadas al sistema reproductor femenino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta espectacular al Laetrile y al aceite de cannabidiol (CBD) en una paciente con carcinoma seroso de ovario de bajo grado metastásico.</li> </ul>
<p><b>Inmunología</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades relacionadas con el sistema inmunitario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos antiinflamatorios del CBD en una línea celular microglial humana infectada por el VIH-1.</li> </ul>

<b>Neurología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades relacionadas con el sistema nerviosos tales como la epilepsia, demencia, alzhéimer, párkinson y diversos síndromes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia del cannabidiol en una cohorte prospectiva de niños con encefalopatía epiléptica farmacorresistente en Argentina.</li> </ul>
<b>Nutrición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de trastornos alimenticios.</li> <li>• Uso del cannabidiol como suplemente dietético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cannabidiol (CBD) en suplementos dietéticos: Perspectivas sobre la ciencia, la seguridad y los posibles enfoques normativos.</li> </ul>
<b>Obstetricia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de complicaciones en el embarazo y parto.</li> <li>• Estudios sobre el efecto del cannabidiol en mujeres embarazadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de la exposición in utero al <i>cannabis</i> en tejido de cordón umbilical y meconio emparejados mediante cromatografía líquida-espectrometría de masas en tándem</li> </ul>
<b>Odontología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de dolencias dentales.</li> <li>• Uso del cannabidiol para el cuidado e higiene dental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El polvo para pulir suplementado con CBD mejora el pulido dental al inhibir las bacterias de la placa dental.</li> </ul>
<b>Oftamología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias asociadas al ojo. Estudios sobre el efecto del cannabidiol en mujeres embarazadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivatización análoga del cannabidiol para mejorar la permeación ocular.</li> </ul>
<b>Oncología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento del cáncer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cannabidiol inhibe la invasión y la metástasis en células de cáncer colorrectal revirtiendo la transición epitelial-mesenquimal a través de la vía de señalización Wnt/beta-catenina.</li> </ul>
<b>Ortopedia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias del sistema musculoesquelético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevalencia del consumo de cannabinoides en pacientes con artrosis de cadera y rodilla.</li> </ul>
<b>Parasitología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de infecciones provocadas por la acción de parásitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cannabinoides de fracciones de inflorescencias de <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume (<i>Cannabaceae</i>) contra bacterias patógenas humanas.</li> </ul>
<b>Pediatría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias de los niños.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cannabidiol (CBD) en niños con artritis idiopática juvenil.</li> </ul>

<b>Urología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del cannabidiol para el tratamiento de enfermedades y dolencias renales y del aparato urinario.</li> <li>• Cuantificación de cannabinoides en la orina luego del consumo de cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentraciones de THC y CBD en sangre, fluido oral y orina tras una administración única y repetida de <i>Cannabis light</i>.</li> </ul>
-----------------	--	--

<b>Artículo: The Role of Cannabinoids as Anticancer Agents in Pediatric Oncology</b>		
<b>Revista:</b> Cancers	<b>Palabras clave:</b> cannabinoid; medical <i>cannabis</i> ; Δ9-tetrahydrocannabinol; THC; CBD; cannabidiol; pediatric oncology; childhood cancer	<b>Autores con su afiliación:</b> Andradas, Clara <sup>1,2</sup> Truong, Alexandra <sup>1,2</sup> Byrne, Jacob <sup>1</sup> Endersby, Raelene <sup>1,2</sup>  <sup>1</sup> Brain Tumour Research Program, Telethon Kids Institute, Nedlands, WA 6009, Australia <sup>2</sup> Centre for Child Health Research, University of Western Australia, Nedlands, WA 6009, Australia
<b>Vol.13, No. 01, Jan.2021</b>	<b>DOI:</b> <a href="https://doi.org/10.3390/cancers13010157">https://doi.org/10.3390/cancers13010157</a>	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> Jacob.Byrne@telethonkids.org.au
<b>Resumen:</b> En el artículo se evalúa la explotación del cannabidiol para el tratamiento del cáncer en infantes, debido a su baja toxicidad en comparación con las otras alternativas para el combate de la enfermedad. Se llega a la conclusión de que existen pruebas sobre el efecto positivo de esta sustancia sobre los síntomas asociados a la terapia del cáncer infantil, como los vómitos y las náuseas.		

## Promoción de la salud

En el área de promoción de salud se abarca el uso de cannabidiol como medicina paliativa y como suplemento atlético para deportistas. Además, se incluyen estudios sobre las percepciones del consumo de cannabidiol en diferentes sectores de la sociedad, así como la promoción del mismo. En la Tabla 10 se explora con mayor detalle los estudios contenidos en esta categoría.

**Tabla 10.**

*Áreas de interés de la categoría de promoción de la salud*

<b>Subcategoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Deporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cannabidiol en deportistas como analgésico para el mejoramiento del rendimiento atlético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos del Cannabidiol sobre la Fisiología del Ejercicio y la Bioenergética: Un ensayo piloto controlado y aleatorizado.</li> </ul>

<b>Educación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de la educación sobre los efectos de cannabidiol en el tratamiento de diversas enfermedades. Inclusión del mismo en diferentes planes de estudio relacionados con el área médica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de la enseñanza del aceite de cannabidiol en un plan de estudios de terapéutica farmacéutica.</li> </ul>
<b>Salud ocupacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios sobre la percepción de consumo y comercialización de productos que contengan CBD en los consumidores y productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actitudes de los propietarios/gerentes de vape shops sobre el CBD, el THC y los mercados legales de marihuana</li> </ul>
<b>Servicios sanitarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso del cannabidiol como agente paliativo en la recuperación de enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cannabinoides medicinales orales para aliviar la carga sintomática en los cuidados paliativos de pacientes con cáncer avanzado: ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo sobre la eficacia y seguridad del cannabidiol (CBD).</li> </ul>

<b>Artículo: Cannabidiol use and perceptions in France: a national survey</b>		
<b>Revista:</b> BMC Public Health	<b>Palabras clave:</b> Cannabidiol, <i>Cannabis</i> , France, Risk perception	<b>Autores con su afiliación:</b> Casanova, Clémence <sup>1</sup> Ramier, Clémence <sup>1</sup> Fortin, Davide <sup>2</sup> Carrieri, Patrizia <sup>1</sup> Mancini, Julien <sup>1</sup> Barré, Tangui <sup>1</sup>  <sup>1</sup> Aix Marseille Univ, Inserm, IRD, SESSTIM, Sciences Economiques & Sociales de la Santé & Traitement de L'Information Médicale, ISSPAM, Marseille, France <sup>2</sup> Sorbonne Economics Centre, University, Paris <sup>1</sup> Sorbonne, Paris, France
<b>Vol.22, No.01, Dec.2022</b>	<b>ISSN:</b> <a href="https://doi.org/10.1186/s12889-022-14057-0">https://doi.org/10.1186/s12889-022-14057-0</a>	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> pmcarrieri@aol.com
<b>Resumen:</b> En el artículo se engloba la opinión nacional sobre el consumo y comercialización de productos que contienen CBD en Francia, en donde más de la mitad de los entrevistados poseían una perspectiva positiva.		

## Química

En el área química se abarca la detección y caracterización de cannabinoides en diferentes productos y materiales que posean cannabidiol. Además, se abarcan estudios fisicoquímicos y bioquímicos realizados sobre la mercancía anteriormente mencionada. Por último, se incluyen métodos y dispositivos destinados a la cuantificación y purificación de los cannabinoides.

**Tabla 11.**

Áreas de interés de la categoría de química

Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<b>Bioquímica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios sobre la composición química y las interacciones entre proteínas, carbohidratos, lípidos, etc., presentes en sustancias que contengan cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacciones Sinérgicas del Cannabidiol con Fármacos Quimioterapéuticos en Células MCF7: Modo de Interacción y Análisis Proteómico de Mecanismos.</li> </ul>
<b>Caracterización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de las características químicas de diferentes extractos de cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización química de extractos no psicoactivos de <i>Cannabis sativa</i> L., actividad antiproliferativa in vitro e inducción de apoptosis en células cancerosas de leucemia mielógena crónica.</li> </ul>
<b>Cuantificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de la cromatografía y espectrometría para el contenido de cannabinoides en diferentes extractos y sustancias que posean cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de cannabinoides en cultivares de <i>Cannabis</i> sp. mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas.</li> </ul>
<b>Extracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos para la extracción de cannabinoides a partir del cáñamo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceite esencial de cáñamo enriquecido con cannabidiol obtenido mediante una extracción optimizada asistida por microondas utilizando un diseño compuesto central.</li> </ul>
<b>Fisicoquímica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios sobre las propiedades físicas del cannabidiol tales como la solubilidad y la presión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solubilidad experimental del cannabidiol (CBD) en diferentes disolventes orgánicos.</li> </ul>
<b>Purificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos y tecnologías para la purificación de cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refinamiento del Cannabidiol mediante Destilación Molecular de Película Limpia: Experimentación, modelización de procesos y predicción.</li> </ul>

<b>Artículo: Microwave-Assisted Industrial Scale Cannabis Extraction</b>		
<b>Revista:</b> Technologies	<b>Palabras clave:</b> THC; CBD; 915 MHz; continuous flow	<b>Autores con su afiliación:</b> Radoiu, Marilena <sup>1,2</sup> Kaur, Harmandeep <sup>1</sup> Bakowska-Barczak, Anna <sup>1</sup> Splinter, Steven <sup>1</sup>  <sup>1</sup> Radient Technologies Inc., Edmonton, AB T6E 6S4, Canada; <sup>2</sup> Microwave Technologies Consulting, 69140 Lyon, France
<b>Vol.8, No. 03, Sep.2020</b>	<b>ISSN:</b> <a href="https://doi.org/10.3390/technologies8030045">https://doi.org/10.3390/technologies8030045</a>	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> mradoiu@microwavetechnologies.com
<b>Resumen:</b> Las principales ventajas de la extracción asistida por microondas (MAE) están asociadas a la operación en flujo continuo a presión atmosférica, que permite procesar mayores volúmenes de biomasa en menos tiempo que los métodos de extracción existentes, con una mayor eficiencia de extracción que conduce a mayores rendimientos del producto final, una mayor consistencia y calidad del extracto porque el proceso no requiere detener y reiniciar los flujos de material, y la facilidad de escalado a escala industrial sin el uso de recipientes presurizados por lotes. Además, gracias a la flexibilidad para cambiar las condiciones de operación, el MAE elimina pasos adicionales necesarios en la mayoría de los métodos de extracción, como la descarboxilación de la biomasa o la hibernación, que suelen añadir al menos medio día al proceso de extracción.		

## Biología

En la categoría de biología se incluyen estudios sobre los efectos del cannabidiol en los seres vivos y en el ambiente. Además, se comprenden estudios biofísicos y característicos de la planta *Cannabis sativa*.

**Tabla 12.**

*Áreas de interés de la categoría de biología*

<b>Subcategoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Biofísica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios sobre los fenómenos físicos presentes en las células de cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aspectos energéticos y termodinámicos del complejo ciclodextrinas-cannabidiol en solución acuosa: un estudio de dinámica molecular.</li> </ul>

<b>Botánica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios sobre la nutrición y la fertilización del <i>Cannabis sativa</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La agroinfiltración in planta de flores femeninas altera la composición cannabinoide del cáñamo industrial (<i>Cannabis sativa</i> L.)</li> </ul>
<b>Entomología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de insectos para la prueba de diversos efectos del cannabidiol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de cannabinoides en cultivares de <i>Cannabis</i> sp. mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas.</li> </ul>
<b>Uso de cannabinoides en insecticidas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funciones opuestas del cannabidiol como insecticida y agente de rescate para la muerte inducida por etanol en el gusano del tabaco <i>Manduca sexta</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceite esencial de cáñamo enriquecido con cannabidiol obtenido mediante una extracción optimizada asistida por microondas utilizando un diseño compuesto central.</li> </ul>
<b>Marina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto del cannabidiol en la vida marina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectos del cannabidiol en el rendimiento del crecimiento, el apetito, la capacidad antioxidante y la expresión de genes inflamatorios hepáticos de juveniles de corvina amarilla grande (<i>Larmichthys crocea</i>) alimentados con dietas con alto nivel de aceite de soja.</li> </ul>
<b>Toxicología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectos tóxicos del cannabidiol sobre las personas, animales y el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consecuencias multigeneracionales de la exposición temprana a cannabinoides en el pez cebra</li> </ul>

**Artículo: Effects of CBD (Cannabidiol) on the haematological parameters of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) under acute stress in vivo**

<b>Revista:</b> Aquaculture Research	<b>Palabras clave:</b> CBD, heamatological, nile tilapia	<b>Autores con su afiliación:</b> Mortuza, Asif <sup>1</sup> Mason, Lindee <sup>1</sup> Mustafa, Ahmed <sup>1</sup>  <sup>1</sup> Department of Biology, Purdue University Fort Wayne, Fort Wayne, IN, USA
<b>Vol.52, No.11, Nov.2021</b>	<b>ISSN:</b> <a href="https://doi.org/10.1111/are.15407">https://doi.org/10.1111/are.15407</a>	<b>Correo electrónico del autor de contacto:</b> mustafaa@pfw.edu



**Resumen:**

Se evalúan los efectos del cannabidiol (CBD) sobre los parámetros hematológicos de la tilapia del Nilo; entre los grupos no estresados, los peces alimentados con la mayor concentración de CBD mostraron tener menos estrés en términos de los parámetros de estrés, mientras que el mayor estrés se detectó en el grupo estresado suplementado sin CBD.

**Análisis FODA para la producción de productos de CBD en Costa Rica**

A continuación, se desglosa el análisis integrado producto de la información presentada en este informe, desde la óptica de las fortalezas y debilidad detectadas, así como las oportunidades y amenazas que se visualizan en el entorno.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 licencias alrededor de todo el país para siembra y explotación de <i>Cannabis</i></li> <li>• Asociación de Pequeños y Medianos Agricultores de <i>Cannabis</i> y Cáñamo de Costa Rica establecida</li> <li>• Apoyo técnico del MAG y MS</li> <li>• Normativa nacional establecida</li> <li>• Infraestructura y capital humano del país llama la atención de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplicidad de partidas arancelarias</li> <li>• Gestión insuficiente de las entidades reguladoras</li> <li>• Pérdida de confiabilidad debido a la presencia de productos contaminados</li> <li>• Estudios clínicos insuficientes para la generación de medicamentos</li> <li>• Dosificación a través de ensayo y error</li> <li>• Diferencias significativas en los precios para un</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen patentes en el país relacionadas a este compuesto</li> <li>• Se encontraron 2 estudios publicados de CBD realizados en el país</li> <li>• Los estudios y protecciones están basados principalmente en el sector farmacéutico</li> <li>• Países de renta alta son mercados potenciales</li> <li>• Industria textil en auge</li> <li>• Amplia variedad de aplicaciones</li> <li>• Usado para múltiples enfermedades y padecimientos en una era donde la salud y bienestar es clave</li> <li>• Mercado amplio (dirigido tanto a personas de toda edad como a animales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de las personas ante el compuesto, ya que lo relacionan con THC, el cual si tiene efectos psicoactivos</li> <li>• El apoyo a la industria es susceptible a los cambios de gobierno</li> <li>• Más del 60% de los productos disponibles en el país son importados</li> <li>• Mercado internacional limitado según los marcos normativos</li> <li>• Información técnica y anecdótica contradictoria</li> <li>• Estudios clínicos insuficientes para la generación de medicamentos</li> <li>• China y Europa ingresando al mercado</li> </ul>

## - Conclusiones generales

- Se identifica un mercado potencial de productos y medicamentos con CBD “certificados”, ya que a medida que la industria del CBD crece, se exige una mayor regulación para garantizar la calidad y la seguridad de los usuarios.
- Existe un mercado potencial de textiles de liberación controlada de CBD y otras tecnologías similares de alto valor terapéutico.
- En concordancia con lo observado en las tres inteligencias, los productos e investigaciones con fines médicos, farmacéuticos, terapéuticos y nutraceúticos son las más comunes y desarrolladas.
- Considerando la variedad de productos y múltiples beneficios asociados, el público meta es muy amplio, sin embargo, destacan las personas con condiciones de salud desfavorables y deportistas de todas las edades.
- Entre más investigación exista sobre los efectos del CBD y sus aplicaciones terapéuticas más oportunidades surgirán para la creación de productos y tratamientos.
- La expansión global de productos de CBD está ligada al aumento en la aceptación de estos productos y la disminución de las restricciones legales de algunos lugares. Sin embargo, las regulaciones varían según el país, lo que afectará la agilidad en la comercialización.
- La capacidad instalada y capital humano del país ha generado interés en empresarios y expertos importantes del entorno, los cuales ven potencial en la generación de productos de alto valor agregado y tecnológico para su comercialización en países de renta alta.
- Se observa que los países con mayor cantidad de patentes relacionadas a CBD son además países identificados como grandes productores y manufactureros de productos con CBD.
- A nivel nacional existen variedad de productos, sin embargo, en investigación y solicitudes de patentes no se reportan resultados relacionados a CBD.
- En Latinoamérica los sectores que han tenido más relevancia en desarrollo de productos y procesos de extracción, como dispositivos para su consumo o aplicación son el farmacéutico y cosméticos.
- El uso del CBD se ha desarrollado principalmente en el área farmacéutica y médica donde se ha evidenciado resultados positivos para gran variedad de patologías, desde tratamiento para el estrés hasta para enfermedades como el cáncer y padecimientos del corazón.

## - Bibliografía

- Acabada. (2023). *Acabada* . <https://acabadaactive.com/>.
- AFP. (2021). El mercado del cannabis legal crece impulsado por la pandemia en el Reino Unido. <https://www.elfinancierocr.com/cables/el-mercado-del-cannabis-legal-crece-a-buen-ritmo/BLL2YSLCVNGCFBGAQUUCCQP75U/story/>.
- Andradas, C., Truong, A., Byrne, J., & Endersby, R. (2021). The role of cannabinoids as anticancer agents in pediatric oncology. *Cancers*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/cancers13010157>
- Arcview. (2020). *China: A RISING CBD SUPERPOWER*. <https://arcviewgroup.com/asia-horizon/>.
- Ley del cannabis para uso medicinal y terapéutico y del cáñamo para uso alimentario e industrial, Pub. L. No. N° 10113, [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96518&nValor3=130412&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96518&nValor3=130412&strTipM=TC) (2022).
- Asociación Colombiana de Industrias de Cannabis. (2021). Exportaciones de cannabis: Enero-Noviembre 2020. En [https://asocolcanna.org/wp-content/uploads/2021/02/Presentación\\_Exportaciones\\_Asocolcanna\\_Nov.pdf](https://asocolcanna.org/wp-content/uploads/2021/02/Presentación_Exportaciones_Asocolcanna_Nov.pdf).
- Babak, G., & Borja, M. (2015). Fertilizer (Patent US9981886). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055304580/publication/US9981886B2?q=pn%3DUS9981886B2>
- Border Bee. (2018). The HS Classification of Cannabis Products. En <https://borderbee.com/2018/03/12/hs-classification-cannabis-products/>.
- Bouso, J. (s. f.). ¿CBD para el tratamiento de la adicción al tabaco? En <https://www.fundacion-canna.es/cbd-para-el-tratamiento-de-la-adiccion-al-tabaco>. Fundación CANNA.
- Brioschi, F. A., Di Cesare, F., Gioeni, D., Rabbogliatti, V., Ferrari, F., D'urso, E. S., Amari, M., & Ravasio, G. (2020). Oral transmucosal cannabidiol oil formulation as part of a multimodal analgesic regimen: Effects on pain relief and quality of life improvement in dogs affected by spontaneous osteoarthritis. *Animals*, 10(9), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ani10091505>
- Brugnatelli, V. (s. f.-a). CBD en neuropsiquiatría. En <https://www.fundacion-canna.es/cbd-en-neuropsiquiatria>.
- Brugnatelli, V. (s. f.-b). CBD y CBG: ¿potencial para los productos de cuidado bucal o sólo una moda? En <https://www.fundacion-canna.es/cbd-y-cbg-potencial-para-los-productos-de-cuidado-bucal-o-solo-una-moda>.
- Casanova, C., Ramier, C., Fortin, D., Carrieri, P., Mancini, J., & Barré, T. (2022). Cannabidiol use and perceptions in France: a national survey. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14057-0>
- Chesney, E., Lamper, D., Lloyd, M., Oliver, D., Hird, E., & McGuire, P. (2022). Acceptability of cannabidiol in patients with psychosis. *Therapeutic Advances in Psychopharmacology*, 12.

<https://doi.org/10.1177/20451253221128445>

- Committee On Oversight and Accountability. (2023, julio 28). *Hearing Wrap Up: FDA's Failure to Regulate CBD Threatens Consumer Access to Safe Products*. <https://oversight.house.gov/release/hearing-wrap-up-fdas-failure-to-regulate-cbd-threatens-consumer-access-to-safe-products/>
- Cruz, T. (2023). Clasificación arancelaria: extracto de cáñamo aislado. *Comunidad Todo Comercio Exterior Ecuador*.
- Daily CBD. (2021). *Golosinas de CBD para perros*. <https://dailycbd.com/es/golosinas-perros/>
- Daniels, R., Morato, E. O., Yassin, O. A., Mao, J., Mutlu, Z., Jain, M., Valenti, J., Cakmak, M., Nair, L. S., & Sotzing, G. A. (2022). Poly(cannabinoid)s: Hemp-Derived Biocompatible Thermoplastic Polyesters with Inherent Antioxidant Properties. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 14(38), 42804–42811. <https://doi.org/10.1021/acsami.2c05556>
- Departamento de Técnica Aduanera. (2022). Criterios de clasificación arancelaria emitidos durante 2020, 2021 y 2022. En <https://www.hacienda.go.cr/docs/baseCriteriosTecnicosDTA2020-2021-2022.pdf>.
- Durán, A. (2022, diciembre 9). Consejo de Cáñamo y Cannabis de Costa Rica suspende actividades. *La Nación*. *La Nación*.
- El País. (2023, septiembre 7). Piden a Ircca apoyo para reabrir planta. <https://epaper.elpais.com.uy/article/281535115508513>.
- Elms, L., Shannon, S., Hughes, S., & Lewis, N. (2019). Cannabidiol in the Treatment of Post-Traumatic Stress Disorder: A Case Series. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 25(4), 392–397. <https://doi.org/10.1089/acm.2018.0437>
- Endoca. (2023). *ABOUT ENDOCA CBD OIL*. <https://www.endoca.com/about-us>.
- Estrategia y Negocios. (2020). Costa Rica: Impulsan registro de productos para industria de Cannabis y Cáñamo. <https://www.estrategiaynegocios.net/centroamericaymundo/costa-rica-impulsan-registro-de-productos-para-industria-de-cannabis-y-canamo-EWEN1419915>.
- Ferreira, B. P., Costa, G., Mascarenhas-Melo, F., Pires, P. C., Heidarizadeh, F., Giram, P. S., Mazzola, P. G., Cabral, C., Veiga, F., & Paiva-Santos, A. C. (2023). Skin applications of cannabidiol: sources, effects, delivery systems, marketed formulations and safety. *Phytochemistry Reviews*, 22(3), 781–828. <https://doi.org/10.1007/s11101-023-09860-5>
- FootHemp. (2023). *FootHemp*. <https://www.foothemp.com/pages/contact-us>.
- Fundación CANNA. (s. f.). Cannabis y el tratamiento de la epilepsia. En <https://www.fundacion-canna.es/cannabis-y-el-tratamiento-de-la-epilepsia>.
- Galán, V. (2023). *CBD y cannabis para perros: ¿Cómo se usa y para qué sirve?* <https://www.santevet.es/articulo/cbd-cannabis-para-perros#:~:text=El%20CBD%20ayuda%20a%20reducir,por%20>

[sus%20siglas%20en%20ingl%C3%A9s.](#)

- Gallegos, C. (2023, agosto 24). Qué pasó con la “trama” de inversión en marihuana que dejó sin ahorros a más de 40.000 españoles. *elEconomista.es*. <https://www.economista.es/actualidad/noticias/12417088/08/23/que-paso-con-la-trama-de-inversion-en-marihuana-que-dejo-sin-ahorros-a-mas-de-40000-espanoles.html>
- García, L. F., Palomino, M. M., García, M. I., Medina, M. O., & Espinoza, W. J. (2018). *Aceite de cannabis*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Glisic, D. (2020). La controversia sobre el efecto del cannabidiol del CBD. En <https://medikamio.com/es-es/revista/la-controversia-sobre-el-efecto-del-cannabidiol-del-cbd>.
- González, M. (2021). Compañía cbdMD inicia operaciones en Costa Rica en octubre con inversión de \$500 mil. <https://www.larepublica.net/noticia/compania-cbdmd-inicia-operaciones-en-costa-rica-en-octubre-con-inversion-de-500-mil>.
- Hall, D. (2021). Method of providing cbd oil within polymer fibrous structures for subsequent transfer to a user's skin (Patent US20210259985). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/077365652/publication/US2021259985A1?q=Method%20of%20providing%20cbd%20oil%20within%20polymer%20fibrous%20structures%20for%20subsequent%20transfer%20to%20a%20user%27s%20skin>
- Halpert, M., & Hartenbach, J. (2021). Aerosolized CBD Liposomes for the treatment of Asthma and other pulmonary inflammatory disorders (Patent US20220031616). Halpert, Matthew. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/080002410/publication/US2022031616A1?q=pn%3DUS2022031616A1>
- Heider, C. G., Itenberg, S. A., Rao, J., Ma, H., & Wu, X. (2022). Mechanisms of Cannabidiol (CBD) in Cancer Treatment: A Review. *Biology*, 11(6), 817. <https://doi.org/10.3390/biology11060817>
- Hilderbrand, R. L. (2018). Hemp & Cannabidiol: What is a Medicine? *Missouri medicine*, 115(4), 306–309.
- Hurd, Y. L., Yoon, M., Manini, A. F., Hernandez, S., Olmedo, R., Ostman, M., & Jutras-Aswad, D. (2015). Early Phase in the Development of Cannabidiol as a Treatment for Addiction: Opioid Relapse Takes Initial Center Stage. *Neurotherapeutics: the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 12(4), 807–815. <https://doi.org/10.1007/s13311-015-0373-7>
- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (2022). *Resultados de la investigación en el cultivo de cáñamo Cannabis sativa L.*
- Jadoon, K. A., Tan, G. D., & O'Sullivan, S. E. (2017). A single dose of cannabidiol reduces blood pressure in healthy volunteers in a randomized crossover study. *JCI insight*, 2(12). <https://doi.org/10.1172/jci.insight.93760>
- Jazz Pharmaceuticals. (s. f.). *EPIDIOLEX® (cannabidiol) Official Site | Home*. <https://www.epidiolex.com/>.

- Krüger, M., van Eeden, T., & Beswa, D. (2022). Cannabis sativa Cannabinoids as Functional Ingredients in Snack Foods—Historical and Developmental Aspects. In *Plants* (Vol. 11, Issue 23). MDPI. <https://doi.org/10.3390/plants11233330>
- LAIHA. (s. f.). Cáñamo en América Latina. <https://laiha.org/canamo-en-america-latina/>.
- Li, J., Carvajal, R., Bruner, L., & Kaminski, N. E. (2021). The current understanding of the benefits, safety, and regulation of cannabidiol in consumer products. *Food and Chemical Toxicology*, 157, 112600. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112600>
- Li, Y., Feng, H., Nong, C., Sun, L., & Luo, F. (2019). Anti-aging and anti-wrinkle essence and preparation method thereof (Patent CN110664636A). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/069078487/publication/CN110664636A?q=CN110664636A>
- Lugones, H. (2022). *La industria del CBD: economía contra desconocimiento*. <https://forbes.es/economia/186867/la-industria-del-cbd-economia-contra-desconocimiento/>.
- Luke Sumpter. (2022). Cómo saber si un aceite de CBD es de alta calidad. En <https://www.cannaconnection.com/es/blog/19220-como-saber-si-un-aceite-de-cbd-es-de-alta-calidad.CannaConnection>.
- Luque, A. (2023). *CBD PARA PERROS: Qué es y para qué sirve?* <https://store.foodforjoe.es/blogs/perros/cbd-perros>.
- Martinelli, K., & Mitrani, P. (2023). CBD: Lo que los padres deben saber sobre el cannabidiol. En <https://childmind.org/es/articulo/cbd-lo-que-los-padres-deben-saber-sobre-el-cannabidiol/>.
- Martinez, D., Alvarez, A., Cornick, T., Barboza, A., & Venegas, A. (2022). Efecto antiinflamatorio del cannabidiol en la recuperación de deportistas de alto rendimiento: revisión bibliográfica. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 6(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i1.409>
- Mazurek, A., Mazurek, A., & Mazurek, A. (2021). Use of CBD and THC and other cannabinoids as antioxidants acting as stabilisers to maintain the quality, properties and shelf life of food products (food, including food supplements and foodstuffs for particular nutritional uses), medicinal products, medical devices and cosmetics (Patent PL438243A1). Mazurek Aleksander. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/084603183/publication/PL438243A1?q=PL438243A1>
- McCoy, R. J. (2023). *Cbd infused eyewear* (Patent WO2022076008A1). McCoy, Ronald Jerome. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081127132/publication/WO2022076008A1?q=pn%3DWO2022076008A1>
- Ministerio de Salud. (s. f.). *Guía para solicitar la autorización de fabricación de derivados de cáñamo y productos de interés sanitario con cáñamo*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/tramites/ley-10113-cannabis/autorizaciones/5983-guia-para-el-usuario-sobre-autorizaciones-canamo/file>.

- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2023). Regístrelo. En <https://v2.registrello.go.cr/>
- Ministerio de Sanidad, P. S. e I. (2022). *FICHA TECNICA SATIVEX 2,7 MG/2,5 MG SOLUCION PARA PULVERIZACION BUCAL*.
- Mortuza, A., Mason, L., & Mustafa, A. (2021). Effects of CBD (Cannabidiol) on the haematological parameters of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) under acute stress in vivo. *Aquaculture Research*, 52(11), 5375–5382. <https://doi.org/10.1111/are.15407>
- Oláh, A., Tóth, B. I., Borbíró, I., Sugawara, K., Szöllösi, A. G., Czifra, G., Pál, B., Ambrus, L., Kloepper, J., Camera, E., Ludovici, M., Picardo, M., Voets, T., Zouboulis, C. C., Paus, R., & Bíró, T. (2014). Cannabidiol exerts sebostatic and antiinflammatory effects on human sebocytes. *Journal of Clinical Investigation*, 124(9), 3713–3724. <https://doi.org/10.1172/JCI64628>
- ONU. (2022). Commodities at a glance: Special issue ib industrial hemp. En [https://unctad.org/system/files/official-document/ditccom2022d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ditccom2022d1_en.pdf).
- Palau, M. (s. f.). Concepto y clasificación de las enfermedades inflamatorias intestinales. En <https://www.fundacion-canna.es/concepto-y-clasificacion-de-las-enfermedades-inflamatorias-intestinales>. Fundación CANNA.
- Pareja, P. (2022). El proyecto de inversión en cannabis JuicyFields colapsa y deja miles de inversores atrapados. [https://www.eldiario.es/catalunya/proyecto-inversion-cannabis-juicyfields-colapsa-deja-miles-inversores-atrapados\\_1\\_9175080.html](https://www.eldiario.es/catalunya/proyecto-inversion-cannabis-juicyfields-colapsa-deja-miles-inversores-atrapados_1_9175080.html).
- Passport. (2023). *CBD Global Market: Opportunities Across Fmcg*. Passport Database.
- Peiffer, N. A., Sharek, E. L., McElfresh, K. L., Myers, S. G., & Kimura, J. T. (2021). Animal litter or bedding containing cannabidiol and method of use thereof (Patent US2022151196A1). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/081588471/publication/US2022151196A1?q=pn%3DUS2022151196A1>
- Pinto, A. D. (2016). *Oportunidad de negocios entre México y Colombia: Aceite de cannabis*.
- Reglamento a la Ley N°10113, Ley del Cannabis para uso medicinal y terapéutico y del Cáñamo para uso alimentario e industrial del 02 de marzo del 2022, Reglamento del Cáñamo para uso alimentario e industrial, Pub. L. No. N° 43689-MP-MAG-S, <http://www.mag.go.cr/legislacion/2022/de-43689.pdf> (2022).
- Radoiu, M., Kaur, H., Bakowska-Barczak, A., & Splinter, S. (2020). Microwave-Assisted Industrial Scale Cannabis Extraction. *Technologies*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/technologies8030045>
- Rojas-Valverde, D. (2021). Potential Role of Cannabidiol on Sports Recovery: A Narrative Review. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.722550>
- Sánchez, C. (2023). El negocio del cannabis naufraga en la economía de Colombia. <https://www.proquest.com/central/docview/2838163196/FD5C608A651645C0PQ/1?accountid=28692>.

- Schillaci, E. (2021). *Las mayores empresas del mundo relacionadas con el cannabis*. <https://2fast4buds.com/es/news/Las-mayores-empresas-del-mundo-relacionadas-con-el-cannabis>.
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (2022). *Guía del usuario: Autorización de cultivo, producción y actividades conexas de cáñamo ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería 2022*.
- Stack, S. K., Wheate, N. J., & Schubert, E. A. (2022). Medicinal Cannabis for the Treatment of Anxiety Disorders: a Narrative Review. *Current Treatment Options in Psychiatry*, 9(3), 163–173. <https://doi.org/10.1007/s40501-022-00260-8>
- Tristant, P. (2023). Cerró la planta de cannabis medicinal más grande de América Latina y despidió a los trabajadores por WhatsApp. <https://www.infobae.com/america/america-latina/2023/07/25/cerro-la-planta-de-cannabis-medicinal-mas-grande-de-america-latina-y-despidio-a-los-trabajadores-por-whatsapp/>.
- Ulloa, E. (2020). Comercialización Internacional de subproductos de cáñamo industrial. En <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/DBF0ABD4-AA85-4064-A9F9-33F5997EF661.pdf>.
- U.S. Customs and Border Protection. (s. f.). Customs rulings online search system (CROSS): Cannabidiol. En <https://rulings.cbp.gov/search?term=Cannabidiol&collection=ALL&sortBy=RELEVANCE&pageSize=30&page=1>.
- Vindas, M. (2023). Analizan posibilidades de investigación y desarrollo de cannabis y cáñamo en Costa Rica. <https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/analizan-posibilidades-de-investigacion-y-desarrollo-de-cannabis-y-canamo-en-costa-rica>.
- We Cann. (2023). *We Cann: HOME*. <https://wecannorganicshop.com/>.
- WeDoWee LLC. (2023). *WeDoWee LLC Home*. <https://wedoweellc.com/>.
- Wei, X., Zhao, X., Long, S., Xiao, Q., Guo, Y., Qiu, C., Qiu, H., & Wang, Y. (2021). Wavelengths of LED light affect the growth and cannabidiol content in Cannabis sativa L. *Industrial Crops and Products*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113433>
- Zhang, K., Tan, X., Yu, Z., Liu, X., Chang, T., Jin, Q., & Gao, W. (2018). Composition containing cannabidiol and application of composition in animal products (Patent CN110575432A). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/068808791/publication/CN110575432A?q=CN110575432A>
- Zhao, L., Yan, J., Chang, L., Li, D., Xiao, A., Liu, L., Chen, A., Li, J., Huang, S., Pan, G., Tang, H., & Zhang, C. (2018). *Extraction method for improving cannabidiol content* (Patent CN110251987B). <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/067919771/publication/CN110251987B?q=CN110251987B>